

Hans Ruegg

# Matemática activa

para familias educadoras  
y escuelas alternativas



Pre-Matemática  
4 a 6 años



Hans Ruegg

# **Matemática activa**

para familias educadoras  
y escuelas alternativas

***Pre-Matemática***  
***(4 a 6 años aprox.)***

Se ofrecen los siguientes libros de "Matemática Activa ...":

**Pre-Matemática (4 a 6 años aprox.)** - con hojas de trabajo incluidos.

Primaria I (6 a 9 años aprox.)

Primaria I, Libro de trabajo

Primaria II (9 a 12 años aprox.)

Primaria II, Libro de trabajo

Secundaria I (12 a 15 años aprox.)

Secundaria II (Pre-universitario)

Matemática Divina (Complemento para educadores)

***Edición digital 2023. Distribución gratuita. Prohibida su venta.***

© Hans Ruegg 2017 para la obra completa (Texto, gráficos, diagramación y diseño del interior y de la carátula).

Todos los derechos reservados.

*Foto del geoplano (p.14): de <https://aulamatica.wikispaces.com/>, publicada bajo la licencia Creative Commons 3.0. Esta foto puede reproducirse libremente.*

**A los usuarios de esta edición digital se les permite crear una única reproducción en papel, para uso personal, para cada persona que usa este libro para aprender o para instruir a otros.**

**Toda otra forma o cantidad de reproducción requiere solicitar permiso del autor.**

***Esta edición digital es de distribución gratuita, pero no está en dominio público. El autor sigue manteniendo todos los derechos.***

Contacto por internet para consultas:

<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com/libros-de-matematica-activa/>

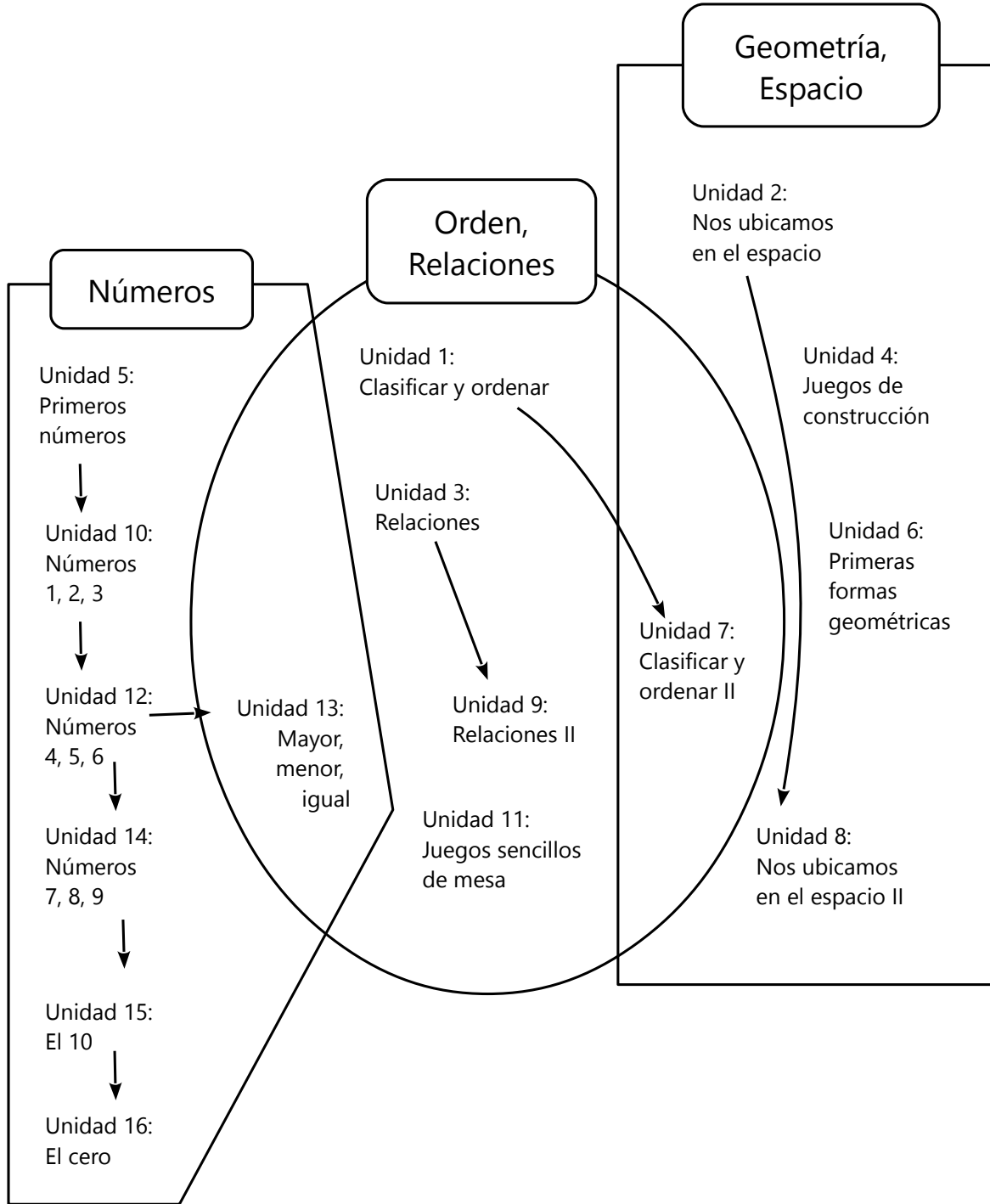
*Unas demostraciones en video de los métodos de la matemática activa se encuentran en:*

*<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>*

## Índice de contenido

Introducción pedagógica.....	5
¿Cómo usar las unidades de aprendizaje en este libro?.....	12
Descripción de unos materiales frecuentemente usados.....	14
Unidad 1 - Clasificar y ordenar objetos.....	15
Unidad 2 - Nos ubicamos en el espacio.....	18
Unidad 3 - Relaciones.....	20
Unidad 4 - Juegos de construcción.....	22
Unidad 5 - Primeros números.....	24
Unidad 6 - Primeras figuras geométricas.....	26
Unidad 7 - Clasificar y ordenar objetos II.....	28
Unidad 8 - Nos ubicamos en el espacio II.....	30
Unidad 9 - Relaciones II.....	33
Unidad 10 - Leer y escribir los números 1, 2, 3.....	36
Unidad 11 - Juegos sencillos de mesa.....	38
Unidad 12 - Leer y escribir los números 4, 5, 6.....	41
Unidad 13 - Mayor, menor, igual.....	43
Unidad 14 - Leer y escribir los números 7, 8, 9.....	45
Unidad 15 - El 10.....	47
Unidad 16 - El cero.....	48
Anexo A: Índice de juegos.....	49
Anexo B: Citas y notas bibliográficas.....	50
Hojas de trabajo.....	53

### Mapa temático de las unidades



## Introducción pedagógica

### ¿Qué hay de especial en este libro de matemática?

Por favor tome el tiempo de leer esta introducción detenidamente. Aquí se explican los principios pedagógicos que hacen la diferencia entre este libro de matemática y otros libros. Sobre todo, si usted y sus niños quieren realmente beneficiarse de este método, ¡no use este libro como si fuera un "libro escolar" tradicional!

Este libro quiere ayudarle a descubrir nuevos caminos de enseñar y aprender matemática. Si usted aprendió matemática en una escuela tradicional, intente dejar atrás sus recuerdos

escolares y olvidarlos. Conviértase nuevamente en un(a) aprendedor(a) y descubridor(a). Olvídense de la rutina tediosa, de las presiones y de las humillaciones que demasiado a menudo acompañan el aprendizaje en las escuelas tradicionales. En cambio, desentierre nuevamente la curiosidad que usted tenía de niño(a) pequeño(a) por explorar un mundo fascinante alrededor de usted. Explore este mundo al lado de sus niños.

### Principios de una matemática activa

Los métodos usados en este libro se basan en los siguientes principios:

#### 1. Aprender matemática con la actividad propia y con operaciones concretas.

*"Pero sean hacedores de la palabra y no solamente oidores, con lo cual se engañarían a ustedes mismos (en el cálculo)\*."*

La matemática activa requiere de diversas maneras la *actividad propia* del niño:

- Los conceptos matemáticos se experimentan *manipulando objetos concretos* (bloques de madera, semillas, cuentas, ábaco, regletas Cuisenaire, etc.) y jugando.
- Muchas experiencias prácticas se pueden hacer con los *quehaceres diarios del hogar* (cocinar, limpiar, hacer compras, etc.), o con pequeñas *manualidades*. Un buen educador identificará y aprovechará las oportunidades educativas que se dan durante estas actividades, para señalar (por ejemplo) ciertos conceptos matemáticos relacionados con la experiencia.
- Se presentan suficientes oportunidades para el *movimiento físico*, sobre todo en la edad preescolar y en los grados inferiores de la primaria.
- Se dan suficientes oportunidades para que el niño haga *decisiones propias* acerca de sus actividades.

Acerca de este último punto, en la edad preescolar todavía no se deben presentar un número demasiado grande de alternativas, porque de otro modo los niños se pueden sentir abrumados; sobre todo cuando se trata de materiales o actividades nuevos y desconocidos para ellos. En este caso es mejor ofrecerles solo dos o tres opciones, por ejemplo: "¿Quieres jugar con el ábaco, con los bloques de construcción,

o armar un rompecabezas?" - "¿Quieres ayudarme a guardar los servicios, o a poner la mesa?"

#### 2. Aprender matemática según las necesidades del niño, y su nivel de desarrollo.

*"Ustedes padres, no provoquen a vuestros hijos, para que no se desanimen."\**

Para entender conceptos matemáticos, primero tienen que desarrollarse ciertas estructuras mentales en el niño. Eso es un proceso natural que necesita tiempo. (Vea los siguientes apartados acerca del desarrollo del niño.) Entonces **no apresuremos al niño**; no intentemos acelerarlo artificialmente. Hay que enseñarlo cuando está listo, no antes.

Los niños "acelerados" a una edad temprana, a menudo sufren problemas de aprendizaje más adelante. Han sido obligados a asimilar conceptos y conocimientos que su cerebro todavía no pudo comprender adecuadamente; en consecuencia sus estructuras cerebrales comenzaron a alterarse para adaptarse a las exigencias inadecuadas; y así dificultan en desarrollar y usar las estructuras más avanzadas que se desarrollan más tarde en la vida.<sup>1)</sup>

Cuando los niños tienen libertad de elegir entre diversas actividades y no han sido sometidos previamente a las presiones del sistema escolar, entonces normalmente elegirán actividades que están de acuerdo a su nivel de comprensión actual. Así ejercen una autorregulación de su propio aprendizaje, inconscientemente y de manera natural.

Los niños aprenden no todos de la misma manera. Algunos se desarrollan más rápidamente, otros necesitan más tiempo.

También existen **estilos de aprendizaje** variados, por ejemplo:

- *Aprendedores visuales*: Aprenden mejor con la ayuda de gráficos, dibujos, diagramas; o resaltando datos importantes con diferentes colores; etc.

\* Carta de Santiago 1:22. La palabra griega original en este pasaje significa literalmente "calcular falsamente (para engañar a alguien)".

\* Pablo a los colosenses, 3:21

1) Vea Nota 1 en el Apéndice B.

- *Aprendedores auditivos o relacionales*: Aprenden mejor cuando alguien les explica las cosas individualmente, o cuando pueden dialogar con un educador o con otros alumnos.

- *Aprendedores cinestéticos*: Aprenden mejor mediante el movimiento físico, tocando y manipulando objetos, experimentando. Esos niños a menudo se caracterizan por estar moviéndose todo el tiempo mientras uno les habla. Eso no significa que no estén atentos, al contrario: Necesitan el movimiento para poder prestar atención. (La prueba está en que podrán repetir lo que uno les dijo.)

Asimismo existen diferencias en la manera como los niños *procesan* las informaciones o tareas:

- *Aprendedores secuenciales*: Necesitan hacer las cosas en su orden, uno por uno, empezando con el primero y terminando con el último. Se confunden cuando uno los interrumpe en su actividad.

- *Aprendedores aleatorios*: Hacen las cosas en cualquier orden: pueden p.ej. comenzar en el medio, saltar al final, después hacer lo del principio. Pueden hacer varias cosas a la vez.

Para tomar en consideración estas diferencias individuales, el aprendizaje activo de la matemática es **individualizado**. No sigue un currículo o cronograma normado; no obliga a los niños a hacer todos lo mismo, ni de la misma manera. Les **permite avanzar a cada uno a su propio paso**.

En una escuela alternativa, el avance individualizado no impide que se formen grupos de niños que trabajen juntos. Pero esos grupos no se forman artificialmente según la edad cronológica o el "grado" de los niños. Se forman de manera espontánea y natural por el hecho de que varios niños decidan trabajar juntos con el mismo material, o investigar y hacer preguntas acerca de los mismos temas. En cuanto al nivel de conocimientos, estos grupos pueden ser homogéneos (niños del mismo nivel que aprenden juntos los mismos conceptos) o también heterogéneos (niños de distintos niveles, donde los más avanzados ayudan y enseñan a los menos avanzados).

Los niños tienen también necesidad de **experiencias emocionales positivas**. Su aprendizaje es mucho más eficaz cuando se sienten aceptados y valorados, y cuando pueden ocuparse en temas y actividades que llaman su atención y les interesan personalmente.<sup>2)</sup>

Esta es una razón más por permitir que los niños elijan entre diversas alternativas en cuanto a los temas, materiales y actividades de aprendizaje.

Este aspecto influencia también la manera de evaluar los progresos de los niños. La forma tradicional de evaluar a los niños mediante exámenes normados y notas, es contraproducente para la mayoría de los niños: Los incentiva a hacerse la competencia todos contra todos, en vez de ayudarse mutuamente; desanima a los que no alcanzan una nota buena; y produce un orgullo malsano en los pocos que alcanzan buenas notas. En vez de comparar a los niños entre sí, una buena evaluación compara al niño consigo mismo y lo anima a seguir adelante.

2) Vea Nota 2 en el Apéndice B.

Al nivel preescolar, los intentos de "evaluar aprendizajes" no tienen mucho sentido desde un punto de vista pedagógico y psicológico. Por eso, este libro no propone ninguna forma de "evaluación" para niños preescolares. Al nivel de primaria se introducirán formas alternativas de evaluación.

El sistema tradicional enfatiza sobre todo la **cantidad** de las horas académicas y de las tareas que los alumnos cumplen. Una educación alternativa, en cambio, enfatiza la **calidad** de sus experiencias de aprendizaje. Ha sido mi propia experiencia, y la de muchos educadores alternativos, que los niños pueden aprender mucho más, con mucho menos horas académicas, esfuerzo y estrés, cuando se les permite aprender de acuerdo a sus necesidades, sus intereses, y su nivel de desarrollo natural. La matemática activa tiene mucho menos necesidad de ejercicios rutinarios y repetitivos, pero es más eficaz.

### 3. Aprender matemática basada en principios.

*"El Señor fundó la tierra con sabiduría; afirmó los cielos con inteligencia."\**

El sistema tradicional se enfoca mayormente en los *procedimientos*, o sea en el "cómo" se hace: "Este número se escribe aquí, éste se suma con éste, y éste se escribe aquí ...". Los alumnos reproducen los procedimientos de manera mecánica. Desde el punto de vista de la matemática profesional, eso no es matemática propiamente dicho; es solamente una "técnica para calcular".

El sistema tradicional enfatiza también la memorización de propiedades matemáticas, como "trozos de conocimiento" desconectados entre sí. Eso tampoco es matemática en su sentido propio.

La matemática propiamente dicho se enfoca en el "**por qué**" de las propiedades matemáticas. Como dijo el matemático Paul Lockhart: "**La matemática es el arte de explicar.**" Mientras el sistema tradicional hace memorizar a los alumnos que "los números divisibles entre 5 terminan con 0 ó con 5", la matemática activa les permite descubrir esta propiedad por observación propia; y después se interesa en saber **por qué** eso es así, y cómo se relaciona esta propiedad con otras reglas de divisibilidad, y qué otras aplicaciones tiene el principio que está detrás de esa propiedad.

Toda la gran variedad de propiedades matemáticas se puede deducir desde relativamente pocos principios fundamentales. Una vez que un alumno entiende estos principios y se ha acostumbrado a razonar, puede construir desde allí una gran parte de la matemática por sí mismo.

En eso, la matemática es distinta de todas las otras ciencias o campos del saber: En geografía o en historia, por ejemplo, dependemos de fuentes de información: Libros, profesores, viajeros ... Si vivo lejos de México y quiero saber cuáles son los principales ríos de México, no tengo posibilidad de saberlo sin que alguien me lo diga, o sin que lo pueda leer en un libro o en una página de internet. Pero las verdades de la matemática

\* Proverbios de Salomón, 3:19



son absolutas, universales, y accesibles a todo ser humano tan solo por medio de su razonamiento. Lo único que se requiere es entender los principios fundamentales, y saber aplicarlos de manera lógica y consecuente.

Por tanto, la matemática activa entrena a los alumnos a razonar desde los principios. Muchas distintas propiedades matemáticas están relacionadas entre sí por los mismos principios básicos. Por eso, un alumno que entiende los principios, entenderá también el **por qué** de las propiedades matemáticas, y ya no tendrá necesidad de memorizarlas una por una. También entenderá el **por qué** de los procedimientos, y esos procedimientos adquieren sentido para él, y entonces serán mucho más fáciles de aprender.

La matemática activa invierte entonces mucho más tiempo en actividades que ayudan a entender los *principios*, y no se apresura a enseñar procedimientos mecánicos. Los alumnos probablemente aprenderán los procedimientos más tarde que los alumnos del sistema tradicional; pero los aprenderán *con entendimiento*, y así tendrán una ventaja más adelante cuando la matemática se vuelve más compleja. Un educador de matemática activa no se impresionará mucho de un niño de seis años que ya sabe sumar números de siete cifras; le preguntará: "¿Realmente entiendes lo que haces?" Se impresionará mucho más de un niño de nueve años que es capaz de explicarle *por qué* la suma vertical funciona de la manera como funciona.

- Al nivel preescolar todavía no hay necesidad de introducir principios y razonamientos explícitamente. Pero los niños preescolares ya pueden *experimentar* algunos principios matemáticos en el transcurso de las actividades sugeridas aquí; por ejemplo la relación de "mayor" y "menor", la relación de pertenencia, o el orden de los números naturales.

#### 4. Aprender matemática por investigación propia.

*"Gloria de Dios es encubrir un asunto; pero honra del rey es investigarlo."\**

Hemos visto que la matemática entera se basa en relativamente pocos principios fundamentales, y razonamiento lógico. O sea, teóricamente sería posible que un alumno reconstruya toda la matemática desde esos principios fundamentales, sin la ayuda de algún profesor o libro.

En la práctica eso es improbable porque le faltaría tiempo. Por eso siempre habrá necesidad de adelantarnos al razonamiento propio del alumno, demostrándole alguna propiedad matemática que él todavía no conoce. Pero queremos también, tantas veces como sea posible, darle la oportunidad de descubrir cosas nuevas por investigación propia. Queremos mostrar a los niños que la matemática no es patrimonio exclusivo de los profesores o de los libros de texto; es algo que ellos mismos pueden manejar. Queremos animar y empoderar a los niños para que hagan sus propias investigaciones. Por eso, este método contiene tareas de investigación que no tienen simplemente "una respuesta correcta", sino que animan a explorar un nuevo y desconocido campo de la matemática.

Al nivel preescolar, esas investigaciones tienen todavía poca importancia y se limitan a asuntos sencillos, por ejemplo "cómo construir una torre con bloques de madera sin que se caiga". - En el transcurso de la primaria, poco a poco las tareas de investigación cobrarán más peso; y en el nivel de secundaria serán una herramienta indispensable para entrenar el pensamiento matemático y para fomentar un aprendizaje más profundo y duradero de las leyes matemáticas.

\* *Proverbios de Salomón, 25:2*

### Desarrollo del pensamiento matemático en los niños

El psicólogo Jean Piaget, quien investigó mucho acerca del desarrollo mental de los niños, distinguió tres clases básicas de razonamiento, que se desarrollan en distintas etapas de la vida: el pensamiento intuitivo, el pensamiento concreto, y el pensamiento abstracto. A grandes rasgos, estas formas de pensar corresponden a la etapa preescolar, la etapa de la primaria, y la etapa de la secundaria, respectivamente.

El **pensamiento intuitivo** es la forma de pensar de un niño pequeño que prácticamente no razona. Para él, las cosas son como a él le parecen, intuitivamente. No saca conclusiones lógicas. Por ejemplo, un niño en esa etapa, cuando ve a un niño vecino con un pantalón igual a uno de los suyos, puede decir: "Mami, ese niño se ha puesto mi pantalón." O cuando ve en un libro un dibujo de un niño echado sobre una nube, pensará que de verdad uno puede echarse sobre una nube.

El **pensamiento concreto** es la primera forma de llegar a conclusiones lógicas: se basa en la manipulación de objetos concretos. El razonamiento del niño se desarrolla mientras

arma bloques de madera, corta y pega papel, ordena piedras según su tamaño, etc. Pero los niños en esta etapa todavía no pueden razonar de manera consistente mientras no pueden hacer experiencias prácticas con objetos concretos relacionados con el problema, o han hecho tales experiencias en el pasado.

La mayoría de los niños entran a esta "**etapa de las operaciones concretas**" aproximadamente entre los 7 y los 8 años de edad. Pero tengamos presente que existen grandes diferencias individuales entre los niños: algunos niños alcanzan esta etapa a una edad mucho más temprana que otros.

El **pensamiento abstracto** comienza a desarrollarse recién en la adolescencia, en la mayoría de los niños. Es la capacidad de imaginarse unos procesos solamente en su mente, sin haber hecho alguna experiencia concreta. También la manipulación de símbolos abstractos sin relación con ningún objeto concreto (como por ejemplo en el álgebra) requiere la capacidad de pensar de manera abstracta.

## Consecuencias de las distintas etapas en el pensamiento infantil

Es importante entender que el desarrollo de estas capacidades de razonamiento es un proceso *natural* que no se puede acelerar artificialmente. Aunque es posible que un ambiente emocionalmente positivo y con oportunidades para experiencias variadas beneficie el desarrollo de estas capacidades, gran parte de este proceso es controlado genéticamente. En particular, no se puede acelerar con un adiestramiento específico en "razonamiento". Es al contrario: Podemos incentivar al niño a razonar, *una vez que las estructuras correspondientes del cerebro se han desarrollado*.

Entonces, si queremos enseñar a los niños la matemática de acuerdo a su desarrollo natural, en primer lugar debemos saber *esperar el tiempo apropiado*. No hacemos ningún beneficio al niño si lo llenamos de conocimientos que todavía no puede procesar; al contrario, así le hacemos daño. Es lo mismo como si quisiéramos a la fuerza enseñar a un bebé de tres meses que camine. El bebé no puede pararse porque su cuerpo todavía no tiene la fuerza necesaria. Entonces, si lo obligamos a hacerlo, dañamos su cuerpo. De la misma manera se daña su cerebro cuando lo obligamos a realizar procesos demasiado avanzados.

Para los niños, las clases formales no son beneficiosas antes de que hayan entrado a la etapa de las operaciones concretas. Eso significa que los niños preescolares no necesitan "clases" formales. Ellos aprenden de manera *informal*: mediante sus quehaceres diarios y su actividad física, mediante la explo-

ración de su medio ambiente, mediante las preguntas que hacen, y mediante el juego.

En particular, los niños en la etapa intuitiva o pre-operativa no pueden entender bien los símbolos abstractos, tales como las letras o los símbolos de los números. No hay que obligarlos a aprender a leer o a usar los símbolos de los números antes de que por sí mismos muestren señales de que están listos para ello.

Igualmente, no pueden todavía asimilar conceptos lógicos o científicos, excepto los más elementales.

El cerebro no existe de manera aislada; es una parte del cuerpo y está unido a él. Por eso, el cerebro necesita la actividad del cuerpo entero para poder desarrollarse. Las actividades manuales, el ejercicio físico, aun las impresiones sensoriales y emocionales – todo eso contribuye al desarrollo del cerebro, sobre todo en la etapa preescolar.<sup>3)</sup>

No pensemos entonces que los niños aprenden bien cuando están sentados de manera inmóvil y el cerebro es la única parte activa de su cuerpo. Es al revés: Los niños pequeños aprenden casi todo mediante la actividad de sus manos, los movimientos de su cuerpo entero, tocando y manipulando objetos, etc. Entonces, no sometamos a los niños pequeños a la inmovilidad; eso estropea su desarrollo.

---

3) Vea Nota 3 en el Apéndice B.

## La matemática al nivel preescolar

Ya que los niños preescolares están todavía en la etapa intuitiva, no pueden "hacer matemática" propiamente dicho. No podemos exigirles, por ejemplo, que entiendan números grandes, o que aprendan a sumar y a restar. (Con excepción de aquellos niños precoces que de manera natural alcanzan la etapa de las operaciones concretas a una edad temprana.) **No imponemos esta carga a los niños antes de que estén listos**; solamente causaríamos frustración.

Algo que sí se desarrolla en la edad preescolar, son ciertos conceptos fundamentales que facilitarán el entendimiento de la matemática *más adelante*. Podemos dar a estos conceptos el nombre de "pre-matemática". Entre estos están:

- El concepto del **orden**: Cada cosa tiene su lugar. Objetos pueden clasificarse y agruparse según tamaño, según color, según su uso, y según una multitud de otros criterios. Mantener orden es una virtud importante para entender la matemática (y también para organizar la vida diaria). Los objetos de la matemática son *ordenados* según criterios bien definidos.

- La **orientación en el espacio**: Saber dónde es arriba y abajo, adelante y atrás, dentro y fuera, y (más adelante) la derecha y

la izquierda. Estos conceptos intervienen en muchas actividades de la vida diaria, y en los juegos de los niños. Son la base para entender más adelante la geometría.

- Las **relaciones** entre personas u objetos: Existen diversas maneras como se pueden establecer relaciones entre objetos o personas. Por ejemplo haciendo *comparaciones*: grande-pequeño; joven-viejo; muchos-pocos; rojo-azul-amarillo-verde; etc. - O la relación de *pertenencia*: "Esta pelota es mía; esta muñeca es tuya.". - O los objetos que se usan juntos: la olla se usa con su tapa; el lápiz se usa con el papel; el sombrero se pone sobre la cabeza y no sobre la mano; etc.

Los objetos de la matemática también están enlazados entre sí mediante una multitud de relaciones.

- El concepto del **número**: Ya mucho antes de leer y escribir los símbolos de los números, los niños aprenden a *contar* objetos. Así descubren que "uno, dos, tres" no son los nombres de determinados objetos; el número es una calidad independiente del objeto. Por supuesto, para entender la matemática es fundamental entender lo que es un número.

En la edad preescolar, todos estos conceptos se descubren por la **experiencia inmediata**, no mediante el trabajo con lápiz y

papel. No piense que usted tenga que dar “clases de matemática” a sus niños preescolares. En su lugar, deles muchas oportunidades de hacer experiencias prácticas en los quehaceres del hogar; de jugar; de tener mucho movimiento físico; y de hacer sencillos trabajitos manuales. En todas estas actividades intervienen los conceptos arriba mencionados: el orden, el espacio, las relaciones, los números.

Cuanto más experiencias prácticas pueden hacer los niños en sus años preescolares, mejor entenderán la matemática más adelante. En cambio, si los obligamos a resolver operaciones simbólicas en libros y cuadernos antes que su cerebro haya alcanzado la madurez correspondiente, lo más probable es que se confundan, se cansen, y tengan problemas de aprendizaje más adelante.

Entonces, es posible que usted tenga que cambiar su idea acerca de lo que es “matemática” en la etapa preescolar. Deje

los símbolos y las operaciones aritméticas para más tarde. Dé al niño las experiencias que necesita ahora. Cuando practica dar vueltas alrededor de sí mismo o que aprende a columpiar, está haciendo matemática: está experimentando una nueva transformación geométrica. Cuando prueba distintas maneras de vestir sus muñecas, está haciendo matemática: está enumerando combinaciones de vestidos. Cuando construye una casa de bloques de madera, está haciendo matemática: está investigando cuerpos geométricos, y además está descubriendo leyes de la estática y del equilibrio. Con todo eso acumulan un tesoro de experiencias que les servirá de fundamento para comprender conceptos matemáticos. Aunque no conozcan los términos técnicos ni los símbolos para describir estas experiencias: Más adelante, cuando les toque aprender esas cosas, podrán constantemente recurrir a su tesoro almacenado, y así serán capaces de reconocer y comprender los conceptos que están aprendiendo.

### Algunas otras características de los niños preescolares

- **Son “descubridores”, aprenden “haciendo cosas por sí mismos”.** Los niños preescolares generalmente tienen una gran curiosidad por explorar su medio ambiente: quieren mirar, tocar, mover, oler, saborear, oír ... Por eso es bueno que puedan pasar mucho tiempo en la naturaleza, observar plantas y animales, ayudar a criar una mascota, cultivar un huerto, etc.

- También en la casa es bueno que tengan un ambiente donde pueden moverse y explorar libremente, sin mucho peligro de que se accidenten o que malogren algo. (Eso significa que tenemos que quitar los potenciales peligros del ambiente donde se mueven los niños.) Las órdenes y prohibiciones deben reducirse al mínimo necesario, pero los límites deben ser claros.

- **Desarrollan los lazos emocionales con sus padres.** Particularmente la edad de tres a cinco años es crítica para eso. Por eso no es recomendable sacarlos de su entorno familiar durante esta etapa. La asistencia a una guardería o un jardín durante este tiempo puede causar profundos traumas psicológicos. Los niños de esta edad necesitan más que todo la presencia de sus padres.<sup>4)</sup>

- **Son centrados en sí mismos; todavía no pueden sentirse parte de un grupo.** Aun si varios niños de esa edad juegan juntos con el mismo juego o hacen la misma actividad, observaremos que en realidad cada uno juega por sí mismo, con muy poca coordinación o comunicación significativa con los demás. Eso no es ningún defecto; es simplemente una característica de esta edad. Por eso no tiene mucho sentido exigirles que “socialicen” con niños de su misma edad, o inducirlos a actividades colectivas. Los niños de esta edad necesitan sobre todo atención individual y conversaciones de uno a uno.

- Viven en un “mundo pequeño”, **no pueden procesar demasiadas impresiones a la vez.** Eso es otra razón por qué

no es bueno introducirlos repentinamente a un grupo grande de niños. Mucho mejor es “una sola cosa a la vez”: Conocer a un solo amigo nuevo a la vez; recibir un solo juguete nuevo a la vez; aprender una sola regla nueva a la vez.

- **Sus ojos son diseñados para mirar a la distancia o a objetos grandes.** Recién hacia los diez años de edad, los ojos están lo suficientemente maduros para poder acomodarse durante un tiempo prolongado a objetos pequeños cercanos sin sufrir daño. Por eso, es mejor para los niños pequeños pasar mucho tiempo al aire libre, y no ocuparse mucho tiempo con actividades “de cerca” como leer, escribir, coser, etc. De otro modo están en riesgo de sufrir miopía, trastornos musculares, y otros problemas en la edad adulta. - ¡Las pantallas de los televisores y computadoras son particularmente dañinos para los ojos de los niños preescolares!

- **Son “fantasiosos”, tienden a inventarse su propio mundo.** No hay ningún problema con eso, mientras al mismo tiempo les ayudamos a distinguir entre fantasía y realidad. Por ejemplo, no hay que contarles leyendas y cuentos de hadas como si fueran reales; habrá que aclarar que tales cuentos pertenecen al mundo inventado de la fantasía. De esa manera, los niños pueden libremente desarrollar su creatividad y fantasía, sin que eso perjudique su capacidad de manejar el mundo real.

- **Cada niño es diferente.** Aunque podemos ver las características descritas en muchos niños preescolares, no podemos generalizarlo todo, ni mucho menos normar el desarrollo del niño por edades. No existe el “niño promedio”. Por tanto debemos respetar los intereses, talentos y características individuales de cada niño, y permitirle aprender a su manera y a su paso. No hay necesidad ni provecho en querer “nivelar” el aprendizaje de todos los niños de un grupo. Muchas de estas características sugieren que para niños preescolares, *el hogar* es un entorno de aprendizaje mucho

4) Vea Nota 4 en el Apéndice B.

más adecuado que una escuela o un jardín de infancia. Por eso, la mayoría de las actividades sugeridas en este libro son pensadas para el hogar, donde los niños participan de los quehaceres de la casa y donde hay pocos niños a la vez. Para los juegos que requieren un número un poco mayor de niños, se pueden juntar niños de varias familias.

Por el otro lado, una escuela alternativa no tendrá muchas dificultades en adaptar estas actividades a su ambiente. En una escuela alternativa normalmente los niños tienen también acceso a utensilios de cocina, a materiales y herramientas para manualidades, a la naturaleza, etc; y tienen la oportunidad de relacionarse entre niños de distintas edades. (Si su escuela no

brinda estas posibilidades, ¡será motivo de implementarlas!)

Actualmente, en la mayoría de los países, los niños entran a la escuela a los seis años o aun antes. Por eso existe la idea de que la "edad preescolar" termina a los cinco o al máximo a los seis años de edad. Pero en muchos niños, las características descritas (o algunas de ellas) pueden persistir hasta los siete o aun ocho años de edad. No pensemos entonces que cada niño a sus seis años necesariamente tenga que pasar al "nivel de primaria". Puede que siga necesitando todavía por un buen rato el ambiente propio de la etapa preescolar.

### ¿Está el niño listo para el siguiente nivel?

Entonces, no nos impacientemos "que mi niño ya entre al siguiente nivel, que ya haga cosas de primaria". Eso le beneficiará solamente si su cerebro ya tiene la madurez suficiente. - Por el otro lado, si un niño por sí mismo empieza a leer, escribir y calcular, y lo hace alegremente y sin estrés, entonces tampoco hay que frenarlo. Si eso corresponde a su interés y a su nivel de desarrollo, ¡que siga adelante!

Jean Piaget desarrolló diversos experimentos que permiten tener una idea aproximada, de si un niño ya está entrando a la etapa de las operaciones concretas. Estos experimentos evalúan el entendimiento de ciertos conceptos que suelen desarrollarse al inicio de esta etapa:

#### **La conservación del número**

Se refiere al hecho de que una cantidad determinada de objetos sigue siendo la misma cantidad, aun si se arreglan de una forma distinta.

Por ejemplo, se colocan dos filas paralelas de 8 tarjetitas sobre la mesa, contándolas junto con el niño. Si las dos filas tienen la misma longitud, los niños no dudarán en decir que ambas contienen la misma cantidad de cartas. Enseguida acercamos las cartas de una fila un poco más las unas a las otras, y la otra fila estiramos, alargando un poco los espacios entre las cartas. Preguntamos al niño si las dos filas siguen conteniendo la misma cantidad de cartas, o si ahora en una de las filas hay más cartas que en la otra. Los niños en la etapa intuitiva responderán que en la fila más larga hay más cartas. Solamente al entrar a la etapa operacional entenderán que el número de cartas sigue igual en ambas filas.

Se puede hacer un experimento similar con monedas: Se forman dos pilas iguales de 8 a 10 monedas (contándolas junto con el niño). Después se estira una de las pilas en una fila sobre la mesa, y se pregunta si el número de monedas es igual en la pila y en la fila estirada.

#### **La conservación de la masa**

Se refiere al hecho de que una cantidad de cualquier material, mientras no se aumenta ni se quita nada, no altera su masa, aunque cambie su forma.

Podemos formar dos bolas de plastilina o de arcilla de igual

tamaño. Se puede hacerlo junto con el niño, hasta que el niño afirma que ambas bolas contienen la misma cantidad de plastilina o arcilla. Después aplanamos una de las bolas y preguntamos si la cantidad de plastilina sigue igual en ambas. Nuevamente, un niño que está todavía en la etapa intuitiva, probablemente responderá que una de las dos bolas contiene más plastilina que la otra; mientras un niño en la etapa operativa entenderá que las cantidades siguen iguales.

Para otro experimento similar necesitamos dos vasos transparentes iguales, angostos, y otro vaso transparente más ancho. Echamos agua en los dos vasos angostos hasta la misma altura y preguntamos si la cantidad de agua en los dos vasos es igual. Después echamos el agua de uno de los vasos al vaso más ancho, y preguntamos si sigue habiendo la misma cantidad de agua en el vaso ancho como en el angosto. Los niños en la etapa intuitiva pensarán que en el vaso ancho hay menos agua porque sube menos alto.

#### **La seriación**

La seriación es el orden sucesivo de varios objetos, por ejemplo según su tamaño. Matemáticamente, eso corresponde a la ley de la transitividad. (Si  $A < B$  y  $B < C$ , entonces  $A < C$ .)

Los niños en la etapa intuitiva normalmente pueden comparar solo dos objetos a la vez entre sí, pero no varios. Podemos evaluar la capacidad de la seriación con los siguientes experimentos:

Alistamos tres tiras de papel de diferentes colores y de ligeramente diferentes longitudes. Mostramos al niño las dos más cortas de ellas, mientras mantenemos la más larga escondida, y preguntamos cuál de ellas es más larga. Digamos, la roja es más larga que la amarilla. Entonces escondemos la tira amarilla y mostramos la más larga (digamos que es azul), y preguntamos nuevamente: ¿Cuál de ellas es más larga? - Tenemos entonces una tira roja más larga que la amarilla, y una tira azul más larga que la roja. Mientras seguimos teniendo escondida la tira amarilla, preguntamos: ¿Y cuál es más larga, la azul o la amarilla? - Los niños en la etapa intuitiva dificultarán en sacar la conclusión correctamente.

Como alternativa, podemos alistar varias tiras de papel (por lo menos cinco) de longitudes ligeramente diferentes. La

diferencia debe ser tal que se nota claramente al poner dos tiras lado a lado, pero que no se nota a simple vista cuando las tiras están sobre la mesa en cualquier orden. Le damos al niño las tiras en desorden y le pedimos ordenarlas sobre la mesa, de menor a mayor. Esta tarea también requiere que el cerebro del niño ya tenga la madurez necesaria para procesar operaciones concretas.

### **La reversibilidad de una operación**

Se refiere a la capacidad de observar o llevar a cabo un proceso, y después imaginarse este mismo proceso ocurriendo al revés. Esta es otra capacidad esencial para poder sacar conclusiones lógicas y correctas a partir de operaciones concretas.

Un experimento para evaluar esta capacidad es el siguiente: Necesitamos tres canicas de colores distintos, y un tubo corto de un diámetro apropiado para que las canicas puedan pasar por él. Tapamos un extremo del tubo con la mano y hacemos entrar las tres canicas por el otro extremo. El niño debe poder ver bien el orden en que entran las canicas. Si es necesario, enfatizamos el orden: "Mira, pongo primero la canica azul, ahora la amarilla, y ahora la negra." O podemos dejar que el niño mismo ponga las canicas. Entonces preguntamos: "Si suelto mi mano aquí abajo, ¿cuál canica va a salir primero?" O también: "¿En qué orden saldrán las canicas?" - Después de que el niño haya respondido, soltamos cuidadosamente la mano para dejar salir las canicas una por una, para verificar la respuesta.

A continuación ponemos las canicas nuevamente en el tubo como la primera vez; pero esta vez tapamos también el extremo por donde entraron las canicas, e inclinamos el tubo de manera que ese extremo quede abajo. Eso es ahora la "operación inversa". Preguntamos nuevamente al niño: "Si ahora dejo salir las canicas por este lado donde entraron, ¿cuál canica va a salir primero?" O: "¿En qué orden saldrán las canicas?" - Los niños que están todavía en la etapa intuitiva, dificultarán en predecir el orden inverso sin poder ver las canicas.

### **Los experimentos de Piaget no son pruebas de rendimiento.**

En este punto es importante distinguir entre *la maduración natural del cerebro* por un lado, y *los aprendizajes adquiridos* por el otro lado. La maduración del cerebro no es un resultado de los aprendizajes. Al contrario, es un *prerrequisito* para poder realizar aprendizajes.<sup>5)</sup>

Los experimentos de Piaget no miden aprendizajes adquiridos; miden la madurez del cerebro. No son "pruebas de rendimiento". O sea, no son "exámenes" para los cuales un niño tuviera que "prepararse". Son mas bien comparables con un diagnóstico médico, el cual evalúa simplemente el estado actual de salud. Intentar "preparar" a un niño para una evaluación piagetiana, sería tan insensato como querer "prepararlo" para un examen médico (por ejemplo haciendo que su temperatura sea más baja, o su pulso más rápido). Eso

solamente distorsionaría el diagnóstico y causaría que el médico aplique un tratamiento inadecuado.

De la misma manera, no se puede "enseñar" a un niño las "respuestas correctas" a los experimentos de Piaget. Eso solamente causaría que el educador o psicólogo sugiera la aplicación de métodos educativos inadecuados para el niño. - Además, si un niño no ha alcanzado todavía la etapa de madurez correspondiente, las "respuestas correctas" le parecerán ilógicas y sin sentido, así que esto no avanzaría de ninguna manera su comprensión. El propósito de la evaluación piagetiana consiste en que el niño dé aquellas respuestas *que tienen sentido para él*, por más que sean equivocadas desde un punto de vista objetivo.

En otras palabras, una evaluación según Piaget nos permite saber aproximadamente *qué aprendizajes serán posibles* para el niño, y de qué maneras podrá aprender, de acuerdo a las capacidades mentales que actualmente tiene desarrollado. Estas capacidades se desarrollan de manera natural, e independientemente de si el niño recibe "clases" o no, asiste a una escuela o no.

### **Estos experimentos no lo son todo.**

En realidad, un buen educador no tendrá mucha necesidad de los experimentos de Piaget para evaluar la madurez mental de un niño. Si usted tiene una relación cercana con sus niños y pasa bastante tiempo a su lado en sus actividades diarias, entonces ya tendrá una idea aproximada de su nivel de madurez. Son dos aspectos sobre todo que nos dan una impresión bastante clara:

**Las reacciones del niño.** Sus preguntas y sus respuestas, su manera de hacer decisiones y de resolver situaciones de la vida diaria, todo eso nos permite ver a qué nivel está razonando. También podemos fijarnos en las situaciones y tareas que le causan estrés: Si una tarea es estresante para el niño, muy probablemente es demasiado exigente para su nivel actual.

**Las actividades que el niño elige por sí mismo.** Cuando los niños tienen libertad de elegir entre diversas actividades, normalmente escogen algo que es de acuerdo a su nivel actual de madurez. Si fuera algo demasiado fácil, les parecería aburrido; y si fuera demasiado difícil, dirán: "No entiendo eso." - Así sucede, por lo menos, en niños que han podido desarrollarse de manera saludable. En alumnos del sistema escolar tradicional eso ya no es un criterio seguro, porque ellos fueron entrenados a "elegir" lo que piensan que es de acuerdo a las exigencias del profesor. Ellos necesitarán un tiempo de "desintoxicación" para volver a encontrar su equilibrio natural y para poder apreciar sus capacidades de manera realista.

5) Vea Nota 5 en el Apéndice B.

## ¿Cómo usar las unidades de aprendizaje en este libro?

Ya que los niños no se desarrollan todos al mismo paso, **no se indican edades** para las actividades de este libro. Observe a sus niños para que pueda entender cuáles actividades están apropiadas para el nivel de desarrollo donde se encuentra cada uno de ellos.

Esto significa que la secuencia de las unidades en este libro **no es obligatoria**. Usted y sus niños pueden hacer las actividades en el orden que desean, según los intereses y necesidades de los niños. Tampoco es obligatorio hacer "todas" las actividades o resolver "todos" los ejercicios en este libro. **Que cada niño haga lo que necesita**.

Para ayudar a evitar "saltos ilógicos", las unidades indican los prerrequisitos necesarios para entenderlas. Entonces, si un niño todavía no entiende esos temas, puede hacer primero las unidades indicadas allí.

Al nivel preescolar, los niños no necesitan "clases" formales. Trate de incorporar estas actividades de la manera más natural posible en los quehaceres diarios de la casa, o en los tiempos de juego de los niños.



La parte más importante de cada unidad es el "Taller". Esta sección contiene sugerencias para actividades prácticas que se pueden realizar junto con los niños. ¡Dé suficiente tiempo para estas actividades! Las descripciones pueden ser cortas; pero realmente hacerlo consumirá bastante tiempo. Sobre todo en la edad preescolar, si a los niños les gustó una experiencia, querrán repetirla vez tras vez, hasta que la hayan realmente internalizada y después se cansen de ello. ¡No piense que es tiempo perdido si un niño quiere trepar quince veces el mismo árbol, y si otro niño quiere cada día construir una torre con los mismos bloques de madera! *Todo eso es aprendizaje*; y si el niño quiere repetirlo, es porque lo necesita.

Usted puede ampliar los talleres con sus propias ideas y las ideas de los niños. Y aun más importante: **Adáptelos a las necesidades de los niños**. No todos los niños necesitan hacer lo mismo. Ellos tienen distintos ritmos de desarrollo, distintos estilos de aprendizaje, distintos intereses, talentos, fortalezas y debilidades.

No hay necesidad de "dirigir" todas las actividades de los niños. Al contrario, hemos visto en los "Principios de una matemática activa" que mucha "actividad" sucede cuando los niños tienen bastante libertad de elegir sus propias actividades. Siempre se presentarán oportunidades para relacionar estas actividades de los niños con alguno de los temas matemáticos presentados en este libro.



Algunas unidades van acompañadas por **hojas de trabajo**. Pero recuerde que

esas no son lo más importante. Sobre todo, las hojas de trabajo **no son donde sucede el aprendizaje**. Mas bien, las hojas de trabajo sirven para recordar y afianzar un aprendizaje que *ya sucedió antes*, mediante las experiencias concretas. Y las hojas de trabajo son beneficiosas solamente para aquellos niños que ya están en una etapa de su desarrollo donde el trabajo con lápiz y papel tiene sentido para ellos.

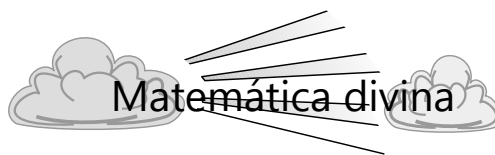
Observe entonces a sus niños para ver si ya entienden y disfrutan de las hojas de trabajo. A algunos les gustará mucho y pedirán más; tenga hojas adicionales listas para ellos. Otros se aburrirán y preferirán jugar; entonces no los obligue a trabajar con las hojas. Llegará el tiempo cuando su interés despierte también.

Padres y profesores acostumbrados al sistema tradicional pensarán quizás que este material contiene muy pocas hojas de trabajo. Pero recuerde que a los niños preescolares no les conviene que los mantengamos todo el tiempo ocupados con esta clase de trabajos. Deles más tiempo para las actividades prácticas y movidas, y se desarrollarán mejor.



### Para los educadores

En los apartados "**Para los educadores**" se dan explicaciones pedagógicas o matemáticas adicionales para padres y profesores. - En este libro para el nivel preescolar, en realidad el libro entero es "para los educadores", ya que los niños de esta edad en su mayoría todavía no podrían leerlo por sí mismos. Pero a partir del nivel de primaria, la idea es que adultos y niños juntos usen el libro como una "guía de viaje" para exploraciones compartidas en el país de la matemática. Entonces, durante el nivel de primaria aumentarán poco a poco las secciones que se dirigen directamente a los niños.



Las secciones de "**Matemática divina**" son un intento de presentar de vez en cuando una perspectiva espiritual y bíblica acerca de ciertos temas de la matemática. Esta es la perspectiva que a mí personalmente me ayudó más a entender el propósito y significado más profundo de la matemática. Encontré que efectivamente, la matemática tiene mucha afinidad con los valores bíblicos. Eso ya se evidencia en la actitud de los grandes pensadores que colocaron las bases de la ciencia y matemática moderna: Kepler, Newton, Leibniz, Napier, Pascal, Euler, aun Descartes (a pesar de su escepticismo filosófico) – todos ellos se refieren en sus escritos explícitamente al Dios de la Biblia, al universo como su creación, y a la matemática como una expresión del orden divino del universo.

Deseo aclarar que con eso no me refiero a la tradición de ninguna iglesia en particular. Mi punto de referencia es el

testimonio de los relatos originales en la Biblia; no lo que los hombres hicieron de ello posteriormente.

No todos los lectores compartirán esta perspectiva. La expongo para aquellos que la encuentren útil. Lectores interesados encontrarán más detalles en el volumen "Matemática divina" que acompaña esta serie de libros y se dirige a los educadores.

## ¿A dónde vamos desde aquí?

Al final de las unidades se encuentra un pequeño apartado titulado "Adónde vamos desde aquí?" Ya que la secuencia de las unidades no es fija ni obligatoria, doy allí unas sugerencias de otras unidades que continúan o amplían el tema de la unidad respectiva, por si desean continuar allí.

### ¿Cuánto tiempo debe durar una unidad?

Tanto tiempo como se mantenga el interés de los niños. Eso depende de muchos factores: la cantidad de contenido y la dificultad de la unidad; la madurez de los niños; los estilos de aprendizaje de los niños; la rapidez con que los niños comprenden los contenidos; etc. Así puede una unidad durar desde pocos días hasta varias semanas; y un niño puede ocuparse con una actividad desde pocos minutos hasta una hora o más, dependiendo de su interés y perseverancia. No nos hagamos esclavos de un cronograma; dejémosnos guiar por las necesidades de los niños. En realidad no existe fundamentación pedagógica para establecer cronogramas fijos y currículos normados. Esos obedecen únicamente a necesidades administrativas, pero no pedagógicas.

### ¿Y la disciplina?

Escribo esto especialmente para aquellos profesores que desean aplicar estos métodos en su salón de clases, pero que desde un trasfondo de escuela tradicional temen que estos métodos quebrantarían la disciplina en la clase: "¿Cómo podré mantener la disciplina si permito a los niños moverse y desplazarse como quieren? ¿Cómo puede una clase ser disciplinada si cada niño puede escoger sus propias actividades?"

La escuela tradicional cree que la disciplina se puede mantener solamente cuando todos los niños hacen lo mismo al mismo tiempo y de la misma manera, y todos están sentados en silencio. Una educación activa, en cambio, enfatiza otros aspectos de la disciplina: La *concentración* del niño en su propia actividad, y su *respeto* por las actividades de los otros niños.

Así es perfectamente posible que dentro de un salón de clases dos niños jueguen juntos con un ábaco, mientras algunos otros pinten sus dibujos, y otro grupito construya un castillo de bloques de madera. Mientras cada niño está concentrado

en su actividad y no molesta a los demás en sus respectivas actividades, no existe ningún problema disciplinario.

Es asombroso ver la capacidad de concentración aun de un niño preescolar, si ha encontrado una actividad que le interesa y que requiere toda su atención. En este caso, un niño puede mantenerse ocupado por un buen rato con muy poca necesidad de supervisión adulta.

- "Pero así no se pueden dictar clases", dirá el profesor de escuela tradicional. Cierto; pero los niños pequeños no tienen necesidad de "clases". Hemos visto que ellos, por sus características, todavía no se benefician de la instrucción formal. Mucho más importante es para ellos la *atención individual* que les brindamos.

Entonces, durante el tiempo de actividades libres, un buen educador irá de un niño a otro, observando lo que hace; tratando de entender cuáles son los pasos de desarrollo que el niño está dando en este momento; explicándole individualmente el uso de un material nuevo; brindando ayuda o ideas adicionales donde fuera necesario; ayudando a aquellos niños que todavía no pudieron decidirse por una actividad, a que encuentren algo conforme a sus intereses y necesidades; y ayudando a solucionar conflictos entre los niños donde fuera necesario.

No es cierto que los niños sean "indisciplinados" por naturaleza. La mayoría de los problemas disciplinarios en las escuelas tradicionales se deben a que ese sistema no toma en cuenta las necesidades naturales de los niños; sobre todo su necesidad de movimiento físico, y su necesidad de poder aprender de acuerdo a su nivel actual de desarrollo y comprensión. Cuando estas dos necesidades son satisfechas, además de brindar un ambiente emocional positivo, los problemas disciplinarios se reducen grandemente.

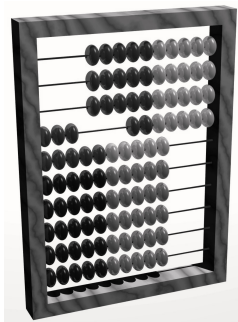
Es cierto que las escuelas alternativas en su mayoría tienen clases más pequeñas, de entre 7 a 15 alumnos por educador (dependiendo de la edad de los alumnos), para poder implementar mejor una pedagogía individualizada y activa. Pero se pueden también encontrar soluciones alternativas para números más grandes de alumnos; por ejemplo encargando a algunos alumnos mayores como "tutores" para alumnos menores.

Me limito a estas pocas pautas, porque no es posible en el marco de este libro dar una descripción extensa de pedagogías alternativas. Recomiendo a profesores interesados, visitar escuelas alternativas o leer literatura correspondiente; p.ej. "El método Montessori" por María Montessori, o "Educar para ser" por Rebeca Wild. - Padres educadores podrán interesarse por la "Fórmula Moore" desarrollada por Raymond y Dorothy Moore. (Descripciones y pautas en inglés se pueden encontrar en <http://www.moorefoundation.com> y en los libros de los Moore. Al idioma español fue traducido únicamente su libro "Mejor tarde que temprano".)

## Descripción de unos materiales frecuentemente usados

Existen algunos materiales manipulables que han sido usados con mucho éxito para introducir a los niños a la matemática. Los estaremos usando con mucha frecuencia en el nivel de primaria, y nos serán útiles ya en algunas unidades de pre-matemática:

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1 – blanco o madera natural sin pintar | 6 – verde oscuro |
| 2 – rojo                               | 7 – negro        |
| 3 – verde claro                        | 8 – marrón       |
| 4 – lila                               | 9 – azul         |
| 5 – amarillo                           | 10 – anaranjado. |



### El ábacó

Es un instrumento muy útil para practicar las operaciones básicas. El modelo más frecuentemente usado tiene 10 hileras de 10 cuentas cada una. En el nivel preescolar lo usaremos como una simple "máquina de contar".

Si no tiene la posibilidad de conseguir un ábacó, puede fabricar uno de manera casera con una caja de cartón grueso, cuerdas o alambres, y cuentas grandes.

### Las cadenitas de cuentas

Un material práctico para introducir los números. Se puede fabricar fácilmente en casa, amarrando el número correspondiente de cuentas con cuerdas. Para las actividades del nivel preescolar, una o dos cadenitas de cada tamaño (del 1 al 10) son suficientes. Para las actividades del nivel de primaria necesitaremos 10 cadenitas de cada tamaño. (Si varios niños necesitan usarlas al mismo tiempo, una cantidad mayor.)

Es recomendable elegir los colores que corresponden a las regletas Cuisenaire (vea abajo); o sea que la cadenita de 2 tenga el mismo color como la regleta Cuisenaire del 2, la cadenita de 3 el mismo color como la regleta del 3, etc.



### Las regletas Cuisenaire

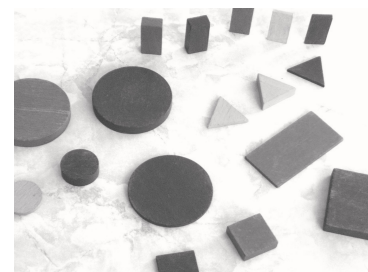
Son regletas que representan los números de 1 a 10, y se pueden encontrar en algunas tiendas de juegos y material didáctico. Si no puede conseguir las, puede también

encargar a un carpintero o ebanista con fabricarlas. Su grosor es de 1 x 1 cm, y la longitud corresponde al número que representa (1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 3 = 3 cm, etc, hasta 10 = 10 cm.)

Su esquema de colores original, según su inventor Georges Cuisenaire, refleja unos principios matemáticos que explicaremos en el nivel de primaria, y es el siguiente:

### Los bloques lógicos

Es un juego de bloques de madera de diferentes formas, tamaños, y otras características. Sirve para entrenar capacidades de razonamiento, clasificación de objetos, conceptos de la teoría de conjuntos y combinatoria, etc.



El juego estándar consiste en todas las combinaciones posibles entre las siguientes características:

Forma: Círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo.

Color: Rojo, azul, amarillo.

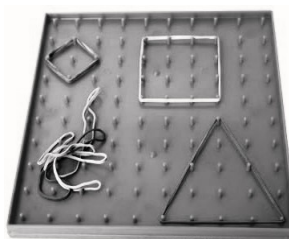
Tamaño: Grande, pequeño.

Grosor: Grueso, delgado.

Eso da un total de  $4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$  bloques, porque cada combinación debe estar representada. Así tienen que existir por ejemplo cuatro cuadrados rojos: 1) uno grande y grueso, 2) uno grande y delgado, 3) uno pequeño y grueso, y 4) uno pequeño y delgado. Y lo mismo para todos los otros colores y formas.

Para las actividades del nivel preescolar todavía no es necesario contar con un juego estándar; pero para el nivel de primaria será esencial tener el juego completo. En algunas tiendas se venden juegos bajo el nombre de "bloques lógicos", pero que no cumplen con las características requeridas. Por eso se recomienda verificar los juegos que se venden, o fabricarlo uno mismo.

Este material se puede fabricar fácilmente, cortando las figuras de madera contrachapada (triplay) y pintándolas. O se puede encargar a un carpintero con hacerlo. Se necesitará una madera gruesa y otra delgada.



### El geoplano

Es una tablita de madera con clavos puestos en un patrón regular. Normalmente se usa un patrón cuadrado – filas y columnas en ángulo recto – pero se pueden también usar

otros diseños. Entonces se pueden tender ligas de jebe entre estos clavos para formar diferentes figuras geométricas.



## Unidad 1 - Clasificar y ordenar objetos

### Materiales necesarios:

- Objetos comunes del hogar (cubiertos, servicios, ropa, frutas y verduras, juguetes, etc.)
- Fotos o dibujos de animales



### Para los educadores

El **orden** es un elemento

esencial de la matemática, y también de la estructura del universo entero. Los niños pueden iniciarse en el pensamiento matemático, "haciendo orden" en los objetos de su entorno, o descubriendo diversas clases de "orden" que ya existen.

El orden en el hogar se facilita mucho cuando **"cada cosa tiene su lugar"**. Y este mismo principio facilita también la comprensión de la matemática: Una vez que un objeto matemático está definido, sus propiedades siguen siendo las mismas; de la misma manera como los objetos del hogar se guardan siempre en el mismo sitio.

Los talleres de esta unidad sugieren diversas actividades relacionadas con el orden, que se pueden practicar en la vida

diaria en el hogar. A este nivel, **los niños no necesitan "clases" formales**. Busque oportunidades para hacer estas actividades como una **parte natural de sus quehaceres diarios**.

Estos talleres tampoco están sujetos a un cronograma; esta unidad no necesita tener un "inicio" y un "fin" definidos. Se puede empezar con estas actividades cuando el niño está listo para ello, según su desarrollo natural; y se puede seguir haciendo actividades de este tipo de vez en cuando durante toda la edad preescolar.

De preferencia se usarán con mayor frecuencia aquellos objetos que más llaman la atención de los niños. Eso varía de un niño a otro. A unos les gustará mucho ordenar sus carritos o muñecas; otros preferirán las frutas, flores, o animales.



### Ordenar servicios y cubiertos

Ya a una edad bastante temprana, los niños pueden ayudar a poner la mesa y a guardar los cubiertos y servicios. Al hacer eso, podemos hacer diversas preguntas que señalan que los objetos tienen su orden:

- ¿Dónde guardamos las tazas? los platos? las cucharas?
- En la mesa: ¿Dónde ponemos tu plato? el plato de papá? el plato de mamá?

Podemos señalar que ciertas relaciones se repiten siempre. Por ejemplo, la taza se pone siempre al lado del plato.

Niños un poco más grandes pueden ya aprender la manera correcta de poner la mesa con cuchara, cuchillo y tenedor:



Algunos objetos vienen en diversos tipos, entonces el niño tiene que aprender a clasificarlos. Por ejemplo, va a notar que hay cucharas grandes y pequeñas. Podemos darle una cantidad de cucharas grandes y pequeñas mezcladas, para que guarde cada una en su lugar apropiado. O al poner la mesa, podemos hacerle pensar: Para comer la sopa, ¿hay que poner las cucharas grandes o las pequeñas?

Igualmente habrá platos grandes y pequeños, hondos y planos. El niño descubrirá que solamente los platos del mismo tipo y tamaño pueden guardarse bien puestos uno sobre otro. Así se puede introducir también el concepto de *lo contrario*:

Las cucharas que no son grandes, son ...? - Los vasos que no son gruesos, son ...?

Un paso más avanzado sería la combinación de *dos* características: "Dame un plato hondo pequeño." - "Dame un gran plato plano."

Cuando el niño tiene suficiente edad para tener acceso a la cocina, entonces se añade un criterio adicional de clasificación: Hay objetos que se usan en la mesa (para comer), y otros que se usan en la cocina (para cocinar). El niño tiene que aprender a distinguir, por ejemplo, entre cuchillos de mesa y cuchillos de cocina. Podemos darle una cantidad de objetos mezclados para que los guarde cada uno en el lugar correcto.

Los objetos pueden clasificarse también por su *material*: "Dame una cuchara de madera." - "Tráeme un pocillo de plástico." - "¿Dónde guardamos los vasos de vidrio?"

### Guardar la ropa

Todas las actividades descritas en el apartado anterior se pueden adaptar para otras clases de objetos, por ejemplo la ropa:

Tenemos un montón de ropa lavada. Tenemos que clasificar cada pieza para guardarla en el lugar correcto. Por ejemplo:

- Los pantalones a un lado, las faldas a un lado, las camisas a un lado, las medias a un lado, etc.
- ¿A quién pertenece? Las ropas de papá a un lado, las ropas de mamá a un lado, las ropas de mi hermanita a un lado, mi ropa a un lado, etc.

Las ropas pueden también clasificarse por *colores*. Los niños pueden ayudar a mamá a hacer eso antes de lavar la ropa.

## Clasificar frutas y verduras

Al hacer compras o al ayudar en la cocina se pueden observar las características de las frutas y verduras:

Podemos clasificarlas por su color. "¿Qué frutas amarillas conoces?" - Algunas especies de frutas y verduras tienen todas el mismo color (por ejemplo las zanahorias); otras vienen en diferentes colores (por ejemplo las manzanas).

Al hacer compras, es necesario calificar las frutas y verduras por su calidad: inmaduras, maduras, pasadas o dañadas.

Al cocinar es necesario escoger aquellas verduras que necesitamos para la comida que queremos cocinar.

Se pueden clasificar también por su sabor; por ejemplo "dulces", "ácidas", etc. - O el niño puede ordenarlas por "las que me gustan" y "las que no me gustan".

Al conocer un poco más acerca de las frutas y verduras, se pueden clasificar también según cómo crecen: las que crecen en un árbol, las que crecen en una planta sobre la tierra, las que crecen debajo de la tierra. (Para hacer eso, es preferible que el niño tenga experiencias previas de visitas al campo, o de cultivar frutas y verduras en un jardín propio, para que vea con sus propios ojos cómo crecen.)

De manera similar se pueden clasificar otras plantas, por ejemplo flores: según sus colores, según la forma o cantidad de sus pétalos, etc. Si eso les gusta a los niños, pueden aprender a hacer arreglos florales con distintas combinaciones.

## Clasificar juguetes

Para los niños que tienen muchos juguetes, es un buen ejercicio mantenerlos en orden, y de vez en cuando experimentar con nuevas formas de ordenarlos. En vez de tener todos los juguetes en una sola caja grande, se pueden diseñar lugares específicos para guardarlos: un garaje para los carritos, una casa para las muñecas, una caja para los bloques de construcción, otra caja para las pelotas, etc.

Se puede pedir al niño que escoja los juguetes que cumplen unos criterios determinados. Por ejemplo: "Tráeme los que van sobre ruedas." - O: "Tráeme los que se pueden armar y desarmar." - "Los que usan pilas." - Etc.

Si hay varios niños en una familia, es claro que los juguetes se deben clasificar también según a quién pertenecen. Es preferible que los juguetes no sean "de todos", sino que cada juguete tenga su dueño. No solamente por la cuestión del orden, sino también porque eso evita muchas peleas por quién puede usar un juguete: El dueño decide quién puede prestarse su juguete, y por cuánto tiempo.

Los juguetes también se pueden clasificar por color, por material, y por otros criterios más. Podemos alistar varias cajas vacías para que los niños pongan por ejemplo en una caja los

juguetes rojos, en otra los amarillos, en otra los marrones ... O en una caja los de madera, en otra caja los de metal, en otra los de tela ...

## Conociendo los animales

Al hablar de animales, es preferible empezar con aquellos que el niño conoce por observación propia: mascotas de la casa; otros animales frecuentes dentro o fuera de la casa (hormigas, mariposas, pájaros, arañas, ...); y animales que el niño conoce desde paseos al campo (tanto silvestres como domésticos); o quizás desde el zoológico. - En una etapa posterior, se puede hablar también de otros animales que el niño puede conocer desde juguetes, libros, o películas.

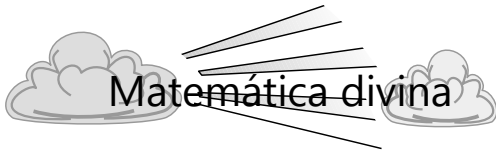
En los animales también se cumple que "cada animal tiene su lugar": Algunos animales se pueden criar en la casa (gato, perro, canario, ...), otros se crían en un establo o en el campo (oveja, vaca, gallina, ...), otros son silvestres. Entre los animales silvestres se puede distinguir entre los que viven sobre la tierra, los que viven en el agua, y los que viven en el aire. O según su modo de moverse: los que caminan, los que se arrastran, los que pueden trepar árboles, los que vuelan, los que nadan. - Los niños notarán que algunos animales tienen varias formas de moverse. Por ejemplo, las aves pueden volar, pero también caminar o saltonear. Algunas aves pueden también nadar (patos, gaviotas, pingüinos ...).

Si los niños tienen varios animales de juguete, pueden fabricar lugares especiales para ellos: una caja como establo para el ganado; un corral para gallinas y patos; unos arbolitos que representan la selva para los animales de la selva; etc.

En una etapa posterior se puede mencionar que los animales tienen su hábitat específico (p.ej. la selva; las regiones altoandinas; las regiones templadas; la costa del mar; etc), y se pueden buscar ejemplos de cada uno. Con los niños que muestran interés en estos temas, se puede entrar en más detalles, pero siempre tomando en cuenta que su capacidad de comprensión es todavía muy limitada en la edad preescolar.

Los animales se pueden también clasificar según criterios exteriores. Por ejemplo según su piel, su color, el número de patas, etc.

- También pueden clasificarse por su tamaño. Puede ser interesante preguntar: ¿Cuáles animales son más grandes que yo? - Al conversar acerca de esta pregunta, podrán darse cuenta de que tendrán que especificar lo que entienden con "más grande": ¿más *alto* que yo? y en este caso, ¿cuando el animal está parado sobre cuatro patas, o cuando se levanta sobre dos patas? - o ¿más *pesado* que yo? - Según el criterio que se escoge, un mismo animal (por ejemplo un perro) será clasificado como "más grande" o como "más pequeño" que el niño. Esta clase de razonamientos prepara al niño para entender la necesidad de definiciones claras y precisas en la matemática.



### Una creación ordenada

Dios puso orden en todo lo que creó. El orden del universo revela que hay un diseño y una mente ordenadora detrás de todo. Por eso dice:

“Aunque Dios es invisible, desde la creación del mundo él puede percibirse por el entendimiento, por medio de las cosas hechas; y su eterno poder y divinidad pueden percibirse ...” (Romanos 1:20)

Así lo percibieron también los científicos Kepler, Newton, y otros, quienes colocaron las bases de la ciencia moderna. Ellos

descubrieron que incluso los movimientos de la luna y de los planetas se pueden describir con fórmulas matemáticas bien ordenadas.

El ejemplo del sistema solar es todavía difícil de entender para niños preescolares. Pero existen otros ejemplos de orden en la creación de Dios que ellos ya pueden entender:

- La separación entre día y noche, luz y oscuridad (Génesis 1:4-5).
- La separación entre tierra y mar (Génesis 1:9-10).
- La herencia biológica: De un grano de maíz crece nuevamente una planta de maíz; de una gata nacen pequeños gatos, de una oveja nacen pequeñas ovejas, etc. (Génesis 1:11-12, 20-22)

Estos ejemplos pueden ilustrar que también para Dios “cada cosa tiene su lugar”, y la creación sigue un orden definido.



### Hojas de trabajo

Esta unidad no contiene hojas de trabajo para los niños, porque estas actividades se llevan a cabo exclusivamente con objetos concretos; son diseñadas para una etapa anterior al trabajo con papel y lápiz.

La **Hoja de trabajo 1.1, “Notas pedagógicas”**, es para educadores: para que usted anote sus propias ideas y las experiencias hechas con los niños. En la columna “Experiencias y observaciones” puede anotar experiencias de aprendizaje

resultantes de algunos niños, características particulares que observa en ellos acerca de su progreso, su estilo de aprendizaje, etc. En la columna “Dificultades” puede anotar tanto las dificultades de los niños que observa, como también dificultades que usted mismo(a) tuvo con las actividades de la unidad. En “Ideas propias” anote sus propias ideas que tuvo para ampliar la unidad, y sugerencias para futuras actividades. Todo eso le ayudará a conocer mejor a los niños, sus características y necesidades, y a planificar futuras actividades de acuerdo a sus necesidades.

Puede copiar la hoja y usar un ejemplar para cada unidad.

¿A dónde vamos desde aquí?

Si desean continuar con el tema del orden, pueden pasar a la Unidad 7, “Clasificar y ordenar objetos II”. Para otro tema, elijan una de las unidades siguientes.

## Unidad 2 - Nos ubicamos en el espacio

### Materiales necesarios:

- Objetos comunes del hogar que pueden servir para esconderlos como "tesoro".
- Flechas cortadas de papel y cinta adhesiva o chinchas.



### Para los educadores Las **relaciones espaciales**

(arriba-abajo; adelante-atrás; etc.) son otro elemento esencial de la estructura del universo, y de la matemática. Forman el fundamento de la geometría.

Los niños preescolares experimentan estas relaciones espaciales mayormente mediante *el movimiento de su propio cuerpo*. Por eso es esencial para ellos practicar toda clase de movimientos: correr, saltar, girar, trepar, hacer volteretas, juegos de pelota, etc. Así desarrollan no solamente su coordinación motora: desarrollan al mismo tiempo lo que Howard Gardner llamó la "inteligencia espacial", o sea, la capacidad de orientarse en el espacio.

Estas experiencias físicas son fundamentales para entender más adelante las relaciones espaciales en la teoría y en dibujos (figuras y problemas geométricos, etc). Por eso se debe dar mucha libertad a los niños preescolares para que jueguen juegos movidos, y todavía no apurarlos hacia trabajos con papel y lápiz.

En este camino quizás descubrimos que nosotros mismos, los padres o profesores, hemos "desaprendido" el jugar y nos sentimos un poco incómodos. ¿Será porque hemos perdido el contacto con nuestra propia niñez? Aprovechemos la oportunidad de volver a establecer este contacto, y de aprender nuevamente a jugar, juntos con nuestros niños. Si quiero comprender a los niños, tengo que reconciliarme con el niño que yo mismo una vez fui.



### Ubicarnos en la vida diaria

Existen muchas oportunidades en la vida cotidiana para practicar las relaciones espaciales. Por ejemplo cuando necesitamos que un niño nos traiga algún objeto, o cuando un niño busca algo y pregunta: "¿Dónde está ...?" - "Está encima de la mesa." - "Está debajo del escritorio." - "Está detrás de la puerta." - "Está dentro del cajón del medio." - "Está entre la bañera y el lavatorio." - Etc.

Todo eso se puede hacer como una parte natural de los quehaceres diarios, igual como las actividades de la Unidad 1.

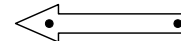


### Búsqueda del tesoro

Este juego nos permite hacer unos ejercicios un poco más específicos. Seleccionamos un objeto como "tesoro" (por ejemplo una pelotita, un carrito, una cajita de muchos colores ...) y lo escondemos. Después damos a los niños una descripción aproximada dónde pueden encontrarlo: "El tesoro está debajo de una silla." - "Está encima del armario." - "Está dentro de una cama." - "Está al lado de una muñeca." - Etc. ¿Quién lo encuentra?

Al inicio será un adulto quien esconde el tesoro. Después puede hacerlo un niño; pero por supuesto que tiene que dar una descripción acertada. Pronto los niños podrán jugarlo entre ellos sin necesidad de la ayuda de un adulto.

### Sigue las pistas

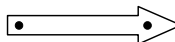


Este juego es similar al anterior. Escondemos un "tesoro"; pero en vez de dar una descripción, dejamos unas pistas en forma de flechas sucesivas. Las flechas cortadas de papel pueden pegarse con cinta adhesiva o clavarse con chinchas en el piso, en la pared, o donde sea conveniente. La primera flecha estará a la vista de los niños; si siguen su dirección exactamente, llegarán a una segunda flecha; siguiendo esta llegarán a una tercera; y así sucesivamente, hasta que siguiendo la última flecha llegarán al tesoro.

Se puede también jugar en el patio o en el campo, quizás usando otros tipos de flechas: podemos dibujarlas con tiza en el pavimento o en los troncos de los árboles; dibujarlas en tierra con la ayuda de un palo; o formar flechas de piedras colocadas en el suelo. Pero siempre hay que tener presente que para los niños pequeños, las flechas deben ser muy fáciles de encontrar.

Este juego requiere un poco más de preparación, porque las flechas deben colocarse mientras los niños no miran. (Lo más práctico es comenzar con la última y desde allí retroceder hasta la primera.) Y no se puede jugar con un grupo demasiado grande de niños.

Todavía no será posible para un niño pequeño colocar las flechas; pero quizás hay unos niños mayores a quienes les gustará hacer eso para divertir a los pequeños.

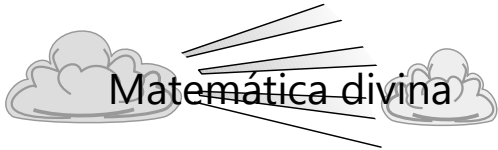


### Libertad para moverse

La mayoría de los niños pequeños tienen por sí mismos muchas ganas de moverse, así que no necesitamos animarlos especialmente a que lo hagan: correr, saltar, trepar árboles, subir o saltar gradas, girar y dar vueltas, dar volteretas, jugar a la pelota ... Solamente hay que darles la oportunidad y la libertad de hacerlo. De vez en cuando podemos mostrarles alguna nueva forma de moverse que ellos todavía no

descubrieron.

Les gustará también usar el rodadero, el columpio, el subibaja, y otros juegos similares. Allí necesitarán al inicio todavía la ayuda de un adulto o de un niño mayor. - También les gustará jugar a la "pesca", a las escondidas, y otros juegos similares. Todo eso contribuye al desarrollo de su coordinación motora, de su cerebro, y particularmente de su capacidad de orientarse en el espacio.



La Biblia usa a menudo la orientación en el espacio como una comparación con las decisiones que enfrentamos en la vida: "Saber el camino" o "elegir el camino correcto" significa tener sabiduría para elegir lo bueno, vivir de la manera correcta, como Dios quiere. Así

dice por ejemplo en Isaías 30:21: "Entonces tus oídos oirán a tus espaldas una palabra que diga: Este es el camino, anden por él; y no echen a la mano derecha, ni tampoco se volteen a la mano izquierda." - Y en Isaías 35:8, acerca del reino del Mesías: "Y habrá allí calzada y camino, y será llamado Camino de Santidad; no pasará por él ningún impuro; y habrá para ellos en él quien los acompañe, de tal manera que los insensatos no se extravíen." - Los primeros seguidores de Jesús se llamaban "los que son del Camino".

¿A dónde vamos desde aquí?

Si desean continuar con el tema de la orientación en el espacio, pueden pasar a la Unidad 4, "Juegos de construcción"; o a la Unidad 8, "Nos ubicamos en el espacio II". Para otro tema, elijan alguna de las otras unidades siguientes.

## Unidad 3 - Relaciones

### Materiales necesarios:

- Objetos comunes del hogar (ropa, juguetes, útiles de escritorio, de cocina, etc.)
- Tarjetas para el juego de memoria (ya hecho, o para fabricarlo uno mismo).




### Para los educadores

#### Relaciones

Un aspecto del pensamiento matemático tiene que ver con la manera como los objetos se relacionan entre sí. Mientras la *clasificación* se ocupa de ubicar un objeto específico respecto a criterios generales, la *relación* se ocupa de ubicar el objeto respecto a otro objeto específico.

Podemos definir una gran variedad de relaciones. Muchas de ellas consisten en *comparar* dos objetos entre sí: ¿Cuál es más grande? - ¿Cuál pesa más? - De allí podemos llegar a pares de contrarios como "grande-pequeño", "duro-blando", "frío-caliente", etc. - Un caso especial de comparación es la *identidad*, cuando resulta que un objeto es igual al otro.

Otra clase de relación es el *complemento*: Ciertos objetos necesitan a otro para estar "completos". La cerradura necesita una llave, la olla necesita una tapa, la aguja necesita un hilo, etc.

 Como los talleres anteriores, también éste se integra de preferencia en la vida cotidiana, normal de la familia. La mayoría de estas actividades se pueden hacer como "de paso" mientras están juntos ocupados en los quehaceres de la casa, haciendo compras, haciendo un trabajito manual, o conversando durante la comida. Así que no es necesario hacer una "sesión de clases" especial para llevar a cabo estas actividades.

#### ¿A quién pertenece?

Podemos usar diversos objetos que encontramos en la casa (ropas, juguetes, herramientas, ...) y preguntar: "¿A quién pertenece?" - Una oportunidad obvia para practicar eso es cuando se encuentra algún objeto extraviado en la casa: "Por favor, llévalo a su dueño."

#### ¿A qué pertenece?

Un objeto puede también "pertenecer" a otro objeto, porque es parte de él: una pata de la mesa; una rueda del carrito; un tornillo de una silla; etc. Así pueden examinar diversos objetos de la casa y las partes que tienen. A algunos niños les gustará

Otra relación importante es la que existe entre *el entero* y *sus partes*: La rueda es una parte del auto, la puerta es una parte de la casa, etc.

Matemáticamente, el concepto de "relación" nos llevará más adelante a la teoría de las operaciones, de las funciones y de los grupos. Pero por ahora, esos temas todavía no tienen que preocuparnos. Simplemente dejemos que los niños experimenten que se pueden definir y crear distintas relaciones entre objetos y entre personas.

#### Siguiendo las reglas

Esta unidad contiene por primera vez un juego con reglas fijas (el juego de memoria). Los juegos con reglas fijas favorecen el pensamiento matemático, porque la matemática también consiste en aplicar reglas de manera consecuente. Al jugar juegos con reglas, los niños adquieren la clase de disciplina que necesitan también para poder resolver operaciones matemáticas correctamente.

desarmar cosas y volver a armarlas. Por supuesto que hay que usar objetos que no se pueden malograr con eso.

#### Comparar objetos

Busque pares de objetos de una misma clase, pero con diferencias en tamaño, color, o alguna otra característica. Por ejemplo dos frutas, dos juguetes, dos libros, etc. Entonces pregunte: "¿Cuál de los dos es más grande?" - O: "¿Cuál pesa más?" - O: "¿Cuál es más duro?" - "¿Cuál es más caliente?" - etc.

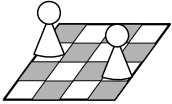
Tales comparaciones podemos hacer también entre personas: "¿Quién es más grande, tú o tu hermano?" - "¿Quién es mayor de edad, tu papá o tu abuelo?" - Al inicio será un poco difícil de entender para los niños que el mayor no siempre es también el más "grande".

#### El contrario

Estas comparaciones pueden dar lugar a descubrir diversos pares de contrarios. Podemos decir: "Esta papa es grande; esta otra es pequeña." - "El té es caliente; el helado es frío." - "La zanahoria es dura; la mantequilla es ..." - "La piedra es pesada; el pañuelito es ..." - "Este hilo es largo; tu pasador es ..." - Etc.

## Objetos que se usan juntos

Algunos objetos se relacionan de una manera especial con uno o varios otros objetos, porque se usan juntos. Por ejemplo: La mesa se usa junto con las sillas. El lápiz se usa con el papel. El pincel se usa con la pintura. El martillo se usa con el clavo. Etc. Podemos señalar algunos de estos objetos y preguntar: "¿Con qué se usa esto?"



### El juego de memoria

Este juego conocido de cartas lo pueden jugar los niños ya a una edad bastante temprana. Consiste en tarjetas con imágenes en el anverso y un fondo neutro en el reverso. Existen dos ejemplares idénticos de cada tarjeta.

#### Reglas del juego

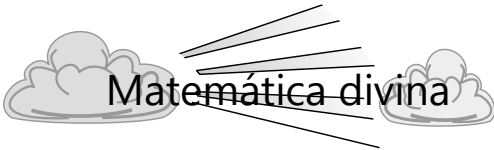
Las cartas se barajan y se extienden de manera ordenada en forma rectangular sobre la mesa, con las imágenes hacia abajo. Por turnos, cada jugador levanta dos cartas, de manera

que todos pueden ver las imágenes. Si las dos imágenes son distintas, vuelve a cubrirlas en el lugar donde estaban, y le toca al siguiente jugador. Si encontró dos imágenes idénticas, puede guardarlas para sí y jugar otra vez. Puede seguir jugando tantas veces como sigue encontrando dos imágenes idénticas. Gana quien al final tiene más cartas encontradas.

Se pueden encontrar juegos de memoria en tiendas de juegos; o se puede fabricar en casa. Para el inicio, 16 a 20 cartas (8 a 10 pares) son suficientes. Más tarde se pueden aumentar cartas para que sea más difícil.

Este juego se basa en la relación de *identidad* entre dos imágenes iguales; y entrena la memoria, porque para ganar es necesario recordar las imágenes que ya fueron descubiertas una vez.

Además se entrena la disciplina de obedecer la reglas (vea en "Para los educa-dores"). En el juego de memoria, el niño tiene que acostumbrarse a esperar su turno, y a levantar cada vez dos cartas, no una o tres.



## Matemática divina

### Las reglas de Dios

Cuando alguien inventa un juego (por ejemplo el juego de memoria), tiene que establecer sus reglas. De la misma manera, cuando Dios creó el universo, estableció sus reglas y leyes. Existen leyes de la naturaleza que se cumplen siempre, por ejemplo la ley de la gravedad. Una piedra no puede elegir si quiere caer hacia abajo o no; de todos modos está sujeta a la ley de la gravedad. Lo interesante es que estas leyes de la naturaleza pueden expresarse con fórmulas matemáticas.

Dios estableció también reglas y leyes de cómo debemos actuar nosotros como humanos. Esos son los mandamientos de Dios en la Biblia. Pero estas reglas no se cumplen automáticamente. Nosotros tenemos que *decidir* cumplirlas.

Dios puso estas reglas no así no más según su antojo. Él sabe cómo funciona el universo entero, y él sabe cómo funcionamos nosotros los humanos. Por eso, él puso las

mejores reglas que pueden existir. Sus reglas hacen que podamos vivir juntos en paz, y que podamos administrar la creación de la mejor manera, como Dios lo quiere.

Un juego se puede jugar bien, mientras todos hacen caso a las reglas. Pero si alguien quebranta las reglas, el juego se desordena, y hay conflictos. Por ejemplo, si en el juego de memoria alguien mira las cartas cubiertas cuando no es su turno, gana una ventaja deshonesto, y el juego ya no es equitativo, y los otros jugadores se molestarán con él. O si alguien voltea dos cartas y después no las deja en su lugar, sino que las pone en cualquier otro lugar, el orden de las cartas estará alterado, y los jugadores ya no podrán recordar dónde estaban las imágenes que ya habían visto.

Así también al convivir entre humanos, cuando la gente quebranta las reglas, habrá peleas y desorden y muchos problemas. Por eso es bueno para todos, hacer caso a las reglas: las reglas que Dios estableció, y las reglas de convivencia que establecemos entre nosotros.

Y cuando sabemos hacer caso a las reglas, también será más fácil hacer matemática. En la matemática también hay reglas que no podemos alterar; y tenemos que hacer caso a las reglas para que nuestros resultados salgan correctos.

¿A dónde vamos desde aquí?

Si desean continuar con el tema de las relaciones, pueden pasar a la Unidad 9, "Relaciones II". Para otro tema, elijan una de las unidades siguientes.

## Unidad 4 - Juegos de construcción

### Materiales necesarios:

- Bloques de madera (juego de construcción)
- (opcional) Otros juegos de construcción, por ejemplo Lego; juegos con tornillos y tuercas grandes, ejes y ruedas, etc.
- Regletas Cuisenaire



### Para los educadores

El “construir” es una forma importante de expresar la creatividad humana. La matemática entera es una “construcción” mental donde los matemáticos inventaron ciertos objetos matemáticos, los investigaron, y descubrieron que una vez definidos, estos objetos obedecen a sus propias leyes que el matemático no puede más que reconocerlas.

Así también en lo muy pequeño, los niños al construir casas, muros, etc, descubren que tienen que tomar en cuenta ciertas “leyes” para que su construcción sea estable y no se caiga. Los juegos de construcción libre son también una manera excelente de entrenar la inteligencia espacial. Además proveen primeras nociones de física, al descubrir cómo tiene que se diseñada una construcción para que se mantenga en equilibrio y no se caiga.



Se puede comenzar con juegos muy sencillos (por ejemplo bloques de madera, o bloques que encajan juntos como los bloques básicos de los “Legos”, y similares). Con el tiempo se pueden conseguir juegos un poco más exigentes, que contengan por ejemplo ruedas y ejes, o tornillos y tuercas grandes. Cuando hay varios juegos a disposición, el niño normalmente escogerá por sí mismo uno que esté de acuerdo a sus capacidades actuales.

Los juegos de construcción comerciales vienen normalmente con unos planos o dibujos de objetos que se pueden construir con ellos. Puede ser un buen ejercicio para el niño, reproducir algunos de estos modelos. Pero aun más se beneficia cuando usa su creatividad para diseñar modelos nuevos.

Al construir casas, torres o puentes podemos animar al niño a **investigar** algunas propiedades de estas construcciones y a experimentar:

- ¿Cómo puedes hacer para que las paredes de la casa sean más firmes? ¿Puedes darle un techo a la casa? ¿Cómo tendrías que construirlo para que no se caiga?
- ¿Cuán alta puedes construir la torre? ¿Es más fácil construir

una torre con los bloques más grandes abajo, o con los bloques más grandes arriba? ¿Cómo puedes mejorar la construcción para que resulte una torre más alta?

- ¿Cómo tiene que ser construido un puente para que no se caiga? ¿Cuán larga puedes hacer la distancia entre dos pilares sin que se caiga el puente que está sostenido por ellos?

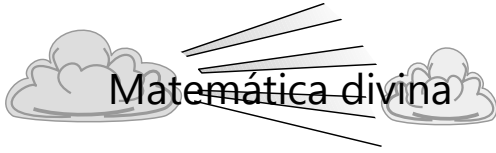
Si tienen ruedas y ejes, u otros elementos de construcción, se pueden ampliar las investigaciones, explorando las posibilidades de estos elementos.

Las **regletas Cuisenaire** también pueden usarse para construir casas, torres, y toda clase de objetos. Esta es la mejor manera de familiarizarse con este material. Si lo usan como juego, más adelante estarán más motivados para usarlo también para descubrir propiedades matemáticas.

Se puede hacer una **competencia de construir torres** entre dos o más niños: Cada niño recibe el mismo material (la misma cantidad y el mismo tipo de bloques o regletas Cuisenaire). ¿Quién construye con este material la torre más alta?

Las regletas Cuisenaire pueden servir también para formar **mosaicos planos**. En las hojas de trabajo hay unos ejemplos.





## Matemática divina

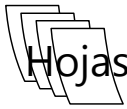
### Creadores y constructores

La Biblia dice que Dios nos formó "a Su imagen", o sea, semejantes a Él (Génesis 1:26-27). Puesto que Dios es el Creador, nosotros también somos pequeños "creadores". O

sea, tenemos la capacidad (aunque limitada) de inventar y construir cosas nuevas. Seamos agradecidos por el don de la creatividad.

Dios es también un constructor. La Biblia dice que Él construyó una ciudad para los que le aman, para que puedan vivir siempre con Él (Hebreos 11:10.16, Apocalipsis 21:10-27)

Como humanos podemos construir cosas para la gloria de Dios, o también para propósitos malos. Aun en nuestras construcciones pequeñas conviene preguntar: ¿Agrada a Dios lo que estoy construyendo?



## Hojas de trabajo

### Hoja 4.1 - Mosaicos Cuisenaire

Las regletas Cuisenaire pueden colocarse directamente sobre la hoja. Descubre cuáles regletas entran en los espacios dibujados. Si quieres, puedes después pintar los espacios en los colores de las regletas correspondientes.

### Hoja 4.2 - Otras construcciones con regletas Cuisenaire

Si las regletas son de buena calidad, estas construcciones deben poder levantarse verticalmente sobre la mesa. Las de las primeras dos filas se pueden también armar echadas.

Antes de armar la catapulta (última imagen), se recomienda establecer las siguientes dos reglas:

- No se permite apuntar a personas.
- Toda regleta catapultada debe recogerse inmediatamente para que no se pierda.

¿A dónde vamos desde aquí?

La Unidad 6, "Figuras geométricas", está también relacionada con la inteligencia espacial y geométrica. También podrían usar la Unidad 8, "Nos ubicamos en el espacio II".

Para otro tema, elijan alguna otra de las unidades siguientes.

## Unidad 5 - Primeros números

### Materiales necesarios:

- Material contable: habas, granos de maíz, piedritas, canicas, etc. También sirven objetos de la casa como platos, cucharas, juguetes, etc.
- Cadenitas de cuentas (de 1 a 10)
- Ábaco (opcional)



### Para los educadores

Al inicio se trata solamente de entender el significado de los números, y de contar objetos. Eso se ha logrado cuando el niño ha entendido que “uno, dos, tres ...” no son los nombres de objetos específicos, sino que indican la *cantidad* de objetos

cualesquiera. Si el niño puede contar una pequeña cantidad de objetos y decir cuántos son, entonces ya adquirió este entendimiento.

Esta capacidad de conocer los números y contar, se puede lograr uno o varios años antes de entender los *símbolos* de los números. Entonces, en esta unidad *todavía no se trata de leer o escribir números*; eso viene más tarde. (Vea Unidad 10.)



### Contar en la vida diaria

En la vida diaria hay muchas ocasiones de contar objetos o personas: “Tráeme cinco papas.” - “¿Cuántas personas estamos hoy para el almuerzo?” - “Hay que enjuagar este trapo tres veces.” - Etc. Aproveche de estas oportunidades educativas en los quehaceres diarios; así no habrá necesidad de hacer ejercicios formales de contar.

No es necesario aprender muchos números a la vez. Contar hasta cuatro o cinco es suficiente para el inicio; después se pueden aumentar poco a poco más números hasta llegar a diez o más.

### Material de conteo

Si quiere hacerlo un poco más formal, puede usar las cadenas de cuentas o el ábaco para practicar el contar hasta diez. Diga por ejemplo: “Tráeme cinco.” O muestre una cantidad y pregunte: “¿Cuántos hay aquí?” - En las cadenas, si el niño los contó algunas veces, pronto aprenderá a identificarlas por sus colores: “El rojo es dos. - El amarillo es cinco.”



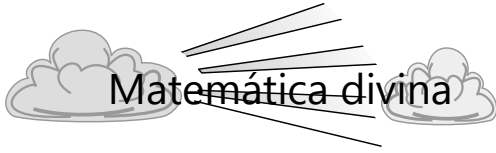
### Juego: Majestad, ¿cuántos pasos puedo dar?

Este juego se puede jugar en un grupo de unos tres a siete niños. Uno de ellos es el rey (o la reina) y se para o se sienta en el lugar donde está la meta del juego. Los otros niños se paran detrás de una línea de inicio, a una distancia de unos diez metros, mirando al rey. Por turnos, cada niño pregunta al rey: “Majestad, ¿cuántos pasos puedo dar?”. Entonces el rey le indica, según quiere, por ejemplo: “Cuatro pasos normales.” - “Cinco pasos de enano.” - “Dos pasos de gigante.” - Pueden usar otros tipos de pasos, por ejemplo:

- Saltos.
- Saltos con un pie.
- Pasos de pato. (Al avanzar el pie derecho, su talón debe tocar los dedos del pie izquierdo, y viceversa.)
- Pasos de cuclillas.
- “Colchones”. (Se echa de bruces sobre el suelo, después se levanta con los pies parados en el lugar donde estaba echada la cabeza.)

¡Usen vuestra creatividad para inventar otros pasos!

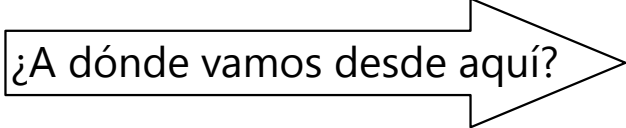
Después de recibir la orden del rey, el niño tiene que decir “Gracias”, y entonces puede dar los pasos indicados. Si empieza a dar pasos sin haber dicho “Gracias”, no puede dar ningún paso en este turno y tiene que quedarse donde estaba. El primero en alcanzar al rey va a ser el nuevo rey, y el juego comienza de nuevo.

**Dios ha contado todo**

Los números aparecen ya en la primera página de la Biblia, donde Dios cuenta los días de la creación. Aparentemente, los números y el conteo son importantes para Dios. Más adelante

hay muchas oportunidades donde Dios manda contar días, años, personas, animales, etc.

Para los niños pequeños a veces es una razón de admiración cuando alguien sabe contar hasta un número "muy grande" (por ejemplo hasta cien). Les interesará saber que Dios ha contado absolutamente todo lo que existe en el universo, hasta el polvo de la tierra (Génesis 13:16), las estrellas en el cielo (Génesis 15:5), y los cabellos de nuestra cabeza (Lucas 12:7).



¿A dónde vamos desde aquí?

Para niños que ya se están acercando a la etapa operacional y ya pueden manejar el uso de símbolos, el tema de los números continúa en la Unidad 10, donde se introducen los símbolos de los primeros números.

Para niños que todavía no están a ese nivel, usen primero las actividades de las unidades siguientes que todavía no requieren el uso de símbolos.

## Unidad 6 - Primeras figuras geométricas

### Materiales necesarios:

- Objetos del hogar en forma de círculo, cuadrado, rectángulo, y triángulo.
- (Opcional) Juego de construcción con bloques de estas formas; o bloques lógicos.
- Útiles para pintar, p.ej. lápices de color, crayones, témpera y pincel, etc.
- (Para niños pequeños usar colores o crayones de un tamaño mayor de lo normal.)
- (Opcional) Geoplano.
- (Opcional) Juego de mosaico.



### Para los educadores

Esta es la primera unidad que usa hojas para pintar. Asegúrese de esperar con estos trabajos hasta que los niños hayan adquirido alguna destreza en pintar.



En la casa se pueden encontrar diversos

objetos que tienen aproximadamente la forma de alguna figura geométrica básica: Círculo (platos; ruedas de carritos de juguete; rollos de cinta adhesiva; quizás una mesa redonda ...), cuadrado (balosas del piso; cajitas cuadradas; ...), rectángulo (hojas de papel; cajitas; una mesa rectangular; ...), triángulo (bloques de un juego de construcción; escuadra; el caballete del techo de una casa – también en casas de juguete ...). Busque tales objetos y explique sus formas.

Eso se puede hacer también en el transcurso de los quehaceres diarios, cuando vemos o usamos alguno de estos objetos. Así el niño aprenderá de manera natural los nombres de las figuras geométricas. - Al jugar con bloques de madera o juegos similares, habrá siempre oportunidades de usar los nombres de sus formas. Si desean, pueden también usar los bloques lógicos.

En realidad, los objetos son cuerpos tridimensionales; pero con los niños preescolares nos limitaremos a los nombres de las figuras planas que representan estos objetos cuando los dibujamos.

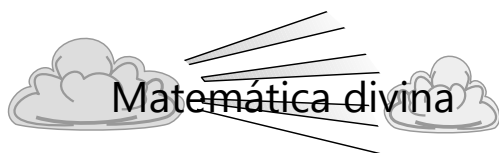
Si los niños ya saben dibujar un poco, pueden intentar dibujar

algunos de estos objetos, usando su forma geométrica básica.

También con el **geoplano** pueden formar distintas figuras y ornamentos geométricos.

Existen también diversos tipos de **juegos de mosaicos** que pueden servir para experimentar con figuras geométricas. Unos consisten en fichas de madera o plástico en diferentes formas básicas, que se pueden unir para formar toda clase de figuras. Esto se puede fabricar también de manera casera. (Se pueden comprar versiones magnéticas donde las fichas pueden adherirse a una superficie de metal.) - Otros consisten en un tablero con casillas o agujeros en cuadrícula, dentro de los cuales se pueden colocar pequeñas piezas de diferentes colores. En este caso se forma la imagen de manera similar como en la pantalla de la computadora se compone la imagen de muchos "píxeles" o puntos de color.

Al nivel preescolar debe ser suficiente aprender los nombres de las figuras mencionadas (círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo). Pero puede ser que un niño encuentre algún objeto que tenga otra forma (por ejemplo un lápiz, un huevo, unos ornamentos en forma de rombos, ...) y pregunte: "¿Qué figura es esta?" Entonces habrá que satisfacer la curiosidad del niño. Pero no le exijamos que mantenga todos estos nombres en la memoria. Si le interesa al niño, lo recordará por sí mismo. Si no, entonces todavía no es tiempo para eso.



### Geometría y naturaleza

En la Biblia casi no aparecen las figuras geométricas. De hecho, en la naturaleza casi no se encuentran las figuras geométricas sencillas. Si en un paisaje aparece una figura regular como por ejemplo un rectángulo, un círculo, o tan solamente una línea recta de una longitud considerable, es casi seguro que se trata

de una obra humana: un muro, un canal, los límites de un campo sembrado, etc.

Eso no es porque la creación de Dios fuera imperfecta, al contrario: Es porque la creación de Dios es *mucho más compleja* que las figuras geométricas básicas. Estas son solamente abstracciones simplificadas de las figuras mucho más elaboradas y detalladas que Dios usó en la creación. Es mucho más sencillo dibujar un triángulo, que dibujar la forma exacta de un árbol o de un cerro. Al comparar un sencillo dibujo geométrico (como p.ej. en la hoja de trabajo 6.2.) con las formas reales de la naturaleza, podemos admirar la grandeza y creatividad del Creador.

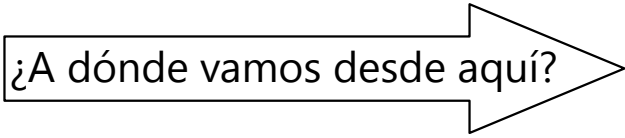


## Hojas de trabajo

**Hoja 6.1:** En cada dibujo, la tarea consiste en pintar todos los campos que contienen un punto.

**Hoja 6.2:** En el dibujo de arriba, pinta:  
todos los círculos con marrón,  
todos los cuadrados con celeste,  
todos los rectángulos con rojo,  
todos los triángulos con amarillo.

- En el dibujo de abajo, pinta:  
todos los círculos con amarillo,  
todos los cuadrados con celeste,  
todos los rectángulos con marrón,  
todos los triángulos con verde.



¿A dónde vamos desde aquí?

El tema de las figuras geométricas no se vuelve a retomar en el libro de preescolar; pero la Unidad 8 ("Nos ubicamos en el espacio II") está también relacionada con conceptos geométricos y la inteligencia espacial.

Para intercalar otro tema, puede también ir a la unidad 7, 9 ó 10; o a alguna de las anteriores que no hicieron todavía.

## Unidad 7 - Clasificar y ordenar objetos II

### Prerrequisitos:

- "Clasificar y ordenar objetos I" (Unidad 1)
- Para las hojas de trabajo, los niños deben tener la habilidad necesaria para el trabajo con papel y lápiz, tijera, y goma.

### Materiales necesarios:

- Tijera, goma, lápiz, borrador.
- Cajitas vacías; o cartulina para fabricar cajitas.
- Regletas Cuisenaire
- Bloques lógicos; o bloques de madera en distintas formas



### Para los educadores

En esta unidad practicamos el clasificar y ordenar con objetos un poco más "matemáticos": Regletas Cuisenaire, bloques lógicos, etc. Pero seguimos haciéndolo de una manera muy concreta y práctica.



### Cada cosa en su caja

Alistamos varias cajitas que sirven para repartir objetos en ellas, según determinados criterios. Por ejemplo:

- Forramos unas cajas con diferentes colores. Que los niños busquen objetos de los colores respectivos y los pongan en la caja correspondiente: Objetos rojos en la caja roja, objetos azules en la caja azul, etc.
- Fabricamos cajas en la forma de las figuras geométricas básicas: círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo. Que los niños busquen objetos con las formas respectivas y los pongan en la caja correspondiente: Objetos cuadrados en la caja cuadrada, objetos redondos en la caja circular, etc. - Lo mismo pueden hacer con los bloques lógicos o con los bloques de un juego de construcción.
- Usamos cajas sin distinción externa, pero ponemos en cada una como "muestra" una regleta Cuisenaire distinta. Los niños reciben una cantidad de regletas para repartirlas en las cajas, según la muestra que ya está dentro.
- Los bloques lógicos pueden clasificarse también según otros criterios: Los grandes a un lado y los pequeños al otro lado. O los gruesos a un lado y los delgados al otro lado. (Ojo: Con los niños preescolares hay que usar un solo criterio a la vez. La combinación de dos criterios – por ejemplo "los grandes azules" - es todavía demasiado difícil para la mayoría de ellos.)



### Juego: Tierra – Mar

El espacio donde se juega debe ser claramente dividido en dos partes: mediante una línea dibujada con tiza en el piso, un cordel extendido, o alguna otra señal de división. Se explica que por un lado de la división se encuentra la tierra, por el otro lado está el mar. Una persona dirige el juego. (Al inicio será un adulto quien dirige; una vez que conocen el juego, puede ser también un niño.) Empieza llamando: "¡Tierra!" - Todos los niños tienen que ubicarse por el lado de la tierra, lo más rápido posible. - "¡Mar!" - Ahora todos tienen que saltar al lado del mar. El dirigente sigue llamando: "¡Tierra!" - "¡Mar!" - "¡Tierra!" - "¡Tierra!" - "¡Mar!" - "¡Mar!" - "¡Mar!" - etc. Hay que reaccionar sin equivocarse.

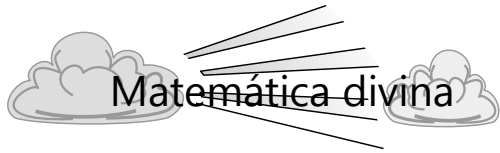
Una variación más difícil es esta: En vez de llamar "Tierra" y "Mar", el dirigente llama nombres de animales. Si el animal vive en la tierra, los niños tienen que saltar a la tierra; si es un animal que vive en el agua, los niños tienen que saltar al mar: "¡Gato!" - "¡Oveja!" - "¡Tiburón!" - "¡Elefante!" - "¡Ballena!" - "¡Delfín!" - etc.



### Juego: ¿Qué ha cambiado?

Los niños están sentados en círculo. Uno de ellos tiene que salir afuera por un rato para que no pueda ver lo que hacen los demás. En este tiempo, tres de los niños sentados cambian algún detalle de su vestimenta o peinado. Por ejemplo se saca su chompa; se pone los zapatos al revés; se pone un gancho al otro lado; etc. Después llaman al niño que está afuera para que entre. Tiene que descubrir las tres cosas que cambiaron.

*Variación:* En vez de que sean solamente tres niños que cambian algo, *cada uno* hace algún cambio.



**Orden en el pueblo de Dios**

Los siguientes son algunos otros ejemplos de que el *orden* es importante para Dios:

- Cuando los israelitas caminaban por el desierto con Moisés, su campamento tenía que ser ordenado: cada tribu tenía su

lugar asignado donde acampar. (Números capítulos 2 y 3).

- Los israelitas tenían que clasificar los animales y distinguir entre animales limpios e impuros, según criterios claramente definidos (Levítico 11).

- En Deuteronomio 32:8 dice que Dios asignó los territorios y las fronteras de las naciones; cada pueblo tiene su país donde vivir.

- Dios estableció un orden para la familia: para la relación entre esposo y esposa, y para la relación entre padres e hijos (Efesios 6:1-4, Colosenses 3:18-21). Cada parte tiene sus derechos y sus responsabilidades asignados.



**Hojas de trabajo Hoja 7.1 - ¿Adónde pertenece?**

Pinta los dibujos en la **Hoja**

**7.3** (primera mitad). Corta los círculos con los dibujos de herramientas y otros objetos. Pega cada círculo en el área correspondiente de la Hoja 7.1: ¿Pertenece a la cocina, al escritorio, o al jardín?

- Ojo: Hay dos objetos que no pertenecen a ninguno de estos lugares.

**Hoja 7.2 - Animales que viven en la tierra, en el aire, o en el mar.**

Pinta los dibujos en la **Hoja 7.3** (segunda mitad). Corta los círculos con los dibujos de animales. Pega cada círculo en el área correspondiente de la Hoja 7.2: en la tierra, en el aire, o en el mar.

En vez de usar la hoja, pueden hacer vuestro propio dibujo de aire, tierra y mar, y pegar allí imágenes de animales cortadas de revistas.

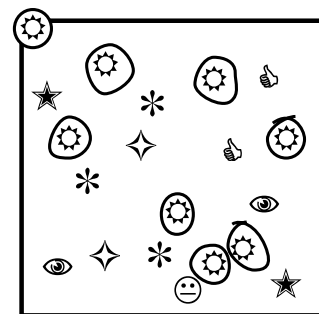
**Hoja 7.4 - Animales con plumas, pelo o escamas.**

Pinta los dibujos en la **Hoja 7.6** (primera mitad). Corta los círculos con los dibujos de animales y pega cada uno en el cuadro correspondiente, según si el animal tiene plumas, pelos, escamas, o ninguno de los tres.

**Hoja 7.5. - ¿Cuántos pies tiene?**

Pinta los dibujos en la **Hoja 7.6** (segunda mitad). Corta los círculos con los dibujos de animales y pega cada uno en el cuadro correspondiente, según el número de pies que tiene: dos, cuatro, seis, o más de seis. (El dibujo de los ocho pies incluye también a los animales con más de ocho.)

Piensa si puedes encontrar un animal para cada uno de los círculos grandes vacíos: ¿Conoces un animal que no tiene ningún pie? Dibújalo en ese círculo. - ¿Y conoces un animal que tiene un único pie? (*Pauta – ¡pero no descubrirla antes del tiempo!* - Sí hay varios de ellos. El más conocido es el caracol. También algunos animales marinos, como los pólipos o la anémona de mar, tienen un único pie que usan para adherirse al suelo del mar.)

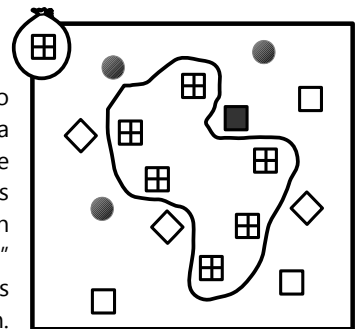


**Hoja 7.7 - Enciérralos en círculos.**

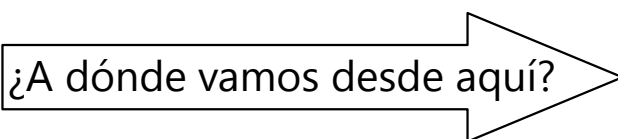
En cada cuadro hay que encerrar en un círculo cada objeto que es igual al objeto mostrado en la esquina superior izquierda. (Vea el ejemplo a la izquierda.)

**Hoja 7.8 - Ponlos a la bolsa.**

Similar a la hoja anterior. Pero en vez de encerrar a cada objeto en su propio círculo, se encierran todos los objetos correspondientes de un cuadro en una sola "bolsa" grande, dejando afuera los objetos que no pertenecen. (Vea el ejemplo a la derecha.)



Matemáticamente, esta actividad es una preparación para la teoría de los conjuntos. Pero a este nivel todavía no necesitamos introducir la terminología de los conjuntos.



Cualquiera de las unidades siguientes; o una de las anteriores que todavía no hicieron.

## Unidad 8 - Nos ubicamos en el espacio II

### Prerrequisitos:

- "Nos ubicamos en el espacio I" (Unidad 2)
- Ya que esta unidad usa hojas de trabajo, los niños deben tener la madurez necesaria para el trabajo con papel y lápiz.

### Materiales necesarios:

- Rompecabezas sencillos
- Lápiz, borrador, colores
- Cordeles (para el "laberinto en la casa")
- Pañuelo (para el juego del "zorro")



### Para los educadores

En esta unidad desafiaremos un poco más la capacidad de los niños de orientarse en el espacio. Esto sucederá por un lado mediante unos juegos movidos donde la dirección correcta de los movimientos es importante. Y por el otro lado mediante hojas de trabajo que exigen orientarse en estructuras un poco

más complejas (por ejemplo laberintos).

La distinción izquierda-derecha es la más difícil y puede necesitar atención especial. Algunos niños no alcanzan la madurez necesaria para poder distinguir correctamente entre la izquierda y la derecha hasta los siete años o aun más. Por eso, las actividades de esta unidad todavía no exigen específicamente distinguir entre izquierda y derecha. En el nivel de primaria se volverá a este tema.



### Ponlo al lugar indicado

Volvamos a hacer algunas de las actividades de clasificar y ordenar objetos (Unidades 1 y 7). Pero esta vez indicamos los lugares donde poner los objetos, con unas indicaciones espaciales: "Pon los rojos en el cajón de arriba, los azules en el cajón de abajo." - "Pon los de madera adelante y los de plástico atrás." - "Pon las cucharas grandes a la derecha y las pequeñas a la izquierda." Etc.

### Las pequeñas habilidades de la vida diaria

La etapa preescolar es también el tiempo para aprender muchas habilidades que son importantes en la vida diaria: Abotonar una camisa, hacer un nudo, amarrar los pasadores, comer con tenedor y cuchillo ... - Una vez que el niño ha aprendido hacerlo, hay que dejar que lo haga solo. Todos estos movimientos le ayudan a desarrollar no solamente su motricidad, sino también su inteligencia.

### Rompecabezas

Armar rompecabezas es un pasatiempo que les gusta a casi todos los niños. Hay que empezar con unos fáciles de pocas piezas y formas sencillas, después pueden poco a poco probar unos más difíciles. Para los preescolares es preferible que usen rompecabezas con dibujos sencillos de animales, plantas, personas, paisajes, etc, no con muchos detalles, pero fieles a la naturaleza.

### El laberinto en la casa

Esta unidad contiene unas hojas de trabajo con laberintos. Pero podemos también armar un laberinto de dimensiones grandes para que los niños puedan realmente caminar dentro de él. La manera más sencilla consiste en dibujar el laberinto con tiza en el piso, e indicar el inicio y la meta con unos objetos especiales: una silla, un macetero, o lo que sea. Las líneas de tiza indican las paredes. Por supuesto que es cuestión de honor que nadie sobrepasa una pared.

Si tenemos una cantidad considerable de sillas y mesas a disposición, podemos armar un laberinto un poco más sofisticado: Conseguimos varios cordeles largos y los atamos de una silla o mesa a otra. Así marcamos las paredes del laberinto de una manera más visible.



### Juego: Sígueme

Una persona dirige el juego y camina adelante; todos los demás le siguen en fila. El juego consiste en caminar exactamente por donde camina la persona adelante, y de la misma manera. La persona que dirige puede por ejemplo caminar "como gigante" (sobre la punta de los pies y con los brazos estirados hacia arriba), "como enano" (agachado y con pasos pequeños), y de otras maneras variadas. Puede también pasar por encima o por debajo de obstáculos, dar una vuelta alrededor de un árbol o un poste, etc.

Al inicio será un adulto que va adelante. Después de un tiempo puede ceder este lugar a un niño, y cada cierto tiempo puede otro niño ir adelante.

Este juego se juega de preferencia en un parque u otro espacio abierto donde hay árboles, o quizás juegos como



columpios, rodaderos, etc. Pero se puede también jugar en la casa si hay suficiente espacio.



### Juego: El nudo

Se puede jugar con un grupo de unos cinco a ocho niños. Con niños mayores pueden ser más participantes; pero para niños preescolares se vuelve difícil cuando participan muchos.

Todos se paran en círculo. A una señal de un adulto, todos cierran los ojos y estiran sus brazos hacia el centro del círculo. Sin abrir los ojos, cada niño busca con cada una de sus manos alguna otra mano para agarrar. Se debe tener cuidado para que en ningún lugar se agarren tres manos; cada mano debe agarrar una única mano de otro niño. Cuando ya no hay ninguna mano suelta, los niños pueden abrir los ojos, pero no deben soltarse de las manos. (A veces puede ser necesario ayudar a las últimas dos manos sueltas para que se encuentren.)

Ahora, todos estarán enredados en forma de un gran nudo. La tarea consiste en desenredar el nudo, pero *sin soltar las manos*. O sea, los niños tendrán que pasar por encima o por debajo de los brazos de otros niños, hasta que todos estén otra vez parados en un círculo (o quizás en dos o tres círculos pequeños), agarrados de las manos. Las primeras veces, probablemente necesitarán la ayuda de un adulto para lograrlo. Pero la idea es que con el tiempo ellos mismos se organicen para desenredar el nudo.



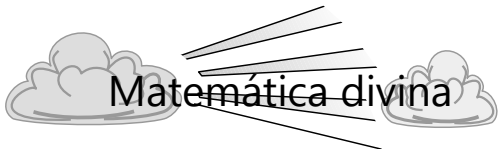
### Juego: El zorro

Los niños están todos sentados en círculo en el suelo, con excepción de uno que es el "zorro". El zorro camina alrededor del círculo, detrás de las espaldas de los niños, con un pequeño pañuelo en su mano. En algún momento deposita sigilosamente el pañuelito justo detrás de algún niño, pero continúa su camino normalmente. Los niños no pueden mirar atrás; solamente pueden palpar con sus manos detrás de ellos.

Cuando un niño se da cuenta de que el pañuelito está detrás de él, lo agarra, se levanta y persigue al zorro corriendo alrededor del círculo. El zorro se apresura para llegar al espacio vacío que dejó el niño, y se sienta allí. Si lo logra, entonces el niño con el pañuelo es el nuevo zorro, y el juego comienza de nuevo. Si el niño alcanza al zorro antes que éste pueda sentarse, le devuelve el pañuelo y regresa a su sitio. En este caso, el mismo zorro tiene que caminar otra vez con el pañuelo.

*Variación:* A veces un niño no se da cuenta de que el pañuelo está detrás de él, hasta que el zorro dio una vuelta completa y volvió al mismo lugar. En este caso, si los niños ya dominan bien el juego, se puede establecer como regla que el niño que no se dio cuenta, tiene que sentarse en el centro del círculo y ya no juega.

Todos los juegos descritos aquí ayudan de una u otra manera que los niños experimenten diversos movimientos en el espacio y así fortalezcan su "inteligencia espacial".



## Matemática divina

### "¡Sígueme!"

Los juegos de seguir un camino, o de seguir a una persona, nos hacen recordar el llamado de Jesús a Sus discípulos: "¡Sígueme!" Ellos seguían literalmente a Jesús en Sus

caminatas por la tierra de Israel. Pero también le seguían en un sentido figurativo: seguían el ejemplo de Su manera de vivir.

La matemática requiere en muchas situaciones "seguir un ejemplo". Muchos principios matemáticos pueden entenderse desde ejemplos muy sencillos, pero después hay que saber aplicarlos de manera consecuente a situaciones más complejas.

Cuando jugamos juegos como "¡Sígueme!", o buscando el camino en un laberinto, recordemos que Jesús es quien nos muestra el camino y nos da el ejemplo.



## Hojas de trabajo

### Hoja 8.1 - "Adentro - Afuera"

Los dibujos en esta hoja contienen algún ambiente cerrado (casa, cerco, muro ...), y una persona o un animal. La pregunta es si está adentro o afuera:

- ¿Puede el león escapar al bosque?
- ¿Está el hombre adentro o afuera de la casa?
- ¿Pueden el gato y el perro encontrarse? ¿Y puede uno de los dos llegar afuera?
- ¿Puede el mono llegar a la palmera?

En algunos dibujos, el niño no podrá responder a simple vista.

Entonces hay una manera fácil y sistemática de descubrirlo: Empezando desde la figura encerrada (o no), pinta todos los caminos por donde puede caminar. O sea, pinta el área entera que puedes pintar seguido sin cruzar una pared. Entonces descubrirás si el área pintado está encerrado, o si está abierto hacia afuera. Según el resultado, has pintado el ambiente interior o has pintado el exterior.

Esta tarea es similar a la Hoja 6.1. donde se trató de pintar todos los campos que contienen un punto.

### Hojas 8.2 a 8.4 - Primeros Laberintos

En estos laberintos sencillos se trata de encontrar el camino desde adentro hasta la salida (o viceversa), sin cruzar una pared. El niño puede trazar el camino con lápiz (y borrarlo si se

equivoca), y si quiere puede también pintar el dibujo.

*Hoja 8.2. arriba:* Ayuda al gato a salir afuera.

*Abajo:* Muestra a los niños el camino a casa.

*Hoja 8.3. arriba:* Muestra al ratón el camino al queso.

*Abajo:* Ayuda a los dos ratones a encontrarse.

*Hoja 8.4. arriba:* Lleva al perro a su casita.

*Abajo:* ¿Por dónde pueden los niños llegar al barco, usando los puentes?

### **Hoja 8.5 - Sigue la dirección**

*Arriba:* ¿Cuál niño agarra cuál cometa? ¿Y a quién se le rompió la pita? - Traza cada pita con un color diferente, y sabrás las respuestas.

*Abajo:* Comienza en el cuadrado negro con flecha. ←■

Dibuja una línea recta exactamente en la dirección de la flecha, hasta que llegues a otro punto con flecha. Sigue en la dirección de esta nueva flecha hasta que llegues a otra, y así sucesivamente hasta que llegues al otro cuadrado negro desde la dirección de la flecha: ■←

### **Hoja 8.6 - Encuentra las diferencias**

La hoja contiene tres pares de dibujos que a primera vista parecen iguales. Pero cada par de dibujos se distingue entre sí por cinco detalles que son diferentes. Encuéntralos y marca en uno de los dos dibujos con un círculo las partes que son diferentes.

## Unidad 9 - Relaciones II

### Prerrequisitos:

- "Relaciones I" (Unidad 3)
- Ya que esta unidad usa hojas de trabajo, los niños deben tener la madurez necesaria para el trabajo con papel y lápiz.

### Materiales necesarios:

- Objetos del hogar que vienen en pares: medias, zapatos, guantes, etc.
- Cadenitas de cuentas
- Regletas Cuisenaire
- Madera contrachapada (triplay) para fabricar el tablero para las regletas
- Lápiz, borrador, tijera, goma.



## Para los educadores

Esta unidad continúa los temas de la Unidad 3 a un nivel un poco más difícil. Se añaden también unos juegos en grupo y unas hojas de trabajo que requieren relacionar dibujos y figuras de distintas maneras.



### Las cosas que vienen en pares

Algunos objetos del hogar vienen siempre en pares: zapatos, medias, guantes... Para guardar las medias después de lavarlas, hay que juntarlas por pares; esa es una buena oportunidad de practicar esta relación: Cada media se relaciona con su par. - Como juego, podríamos también mezclar todos los zapatos; que los niños vuelvan a encontrar el par de cada uno. En esta oportunidad podemos también retar a los niños si ya pueden contar de dos en dos: 2, 4, 6, 8, ...



### Juego: El arca de Noé

Este juego también implica la relación por pares: Explicamos a los niños que los animales tuvieron que entrar al arca de Noé por parejas. Ahora ellos van a actuar de animales, y cada uno tiene que buscar su pareja. La persona que dirige el juego dice a cada niño aparte a su oreja el nombre del animal que va a representar, pero de manera que siempre dos niños tengan el mismo animal. Cuando todos los niños tienen un animal asignado, todos juntos comienzan a actuar como su animal respectivo, y de esta manera intentan encontrar su pareja. Cada vez que un niño encuentra su pareja, los dos pueden ir juntos a un lado o a un lugar designado como "arca". El juego termina cuando todas las parejas se han encontrado.

En este juego es prohibido hablar. El único medio permitido para encontrar su pareja es haciendo los sonidos y movimientos del animal respectivo. Para los niños preescolares

hay que escoger animales que sean fáciles de imitar, como perro, gato, vaca, oveja, gallina; quizás también mosca, sapo, serpiente, pez ... - Quizás habrá que dar alguna ayuda a niños que no saben cómo representar su animal.

### Ordenar por número o tamaño

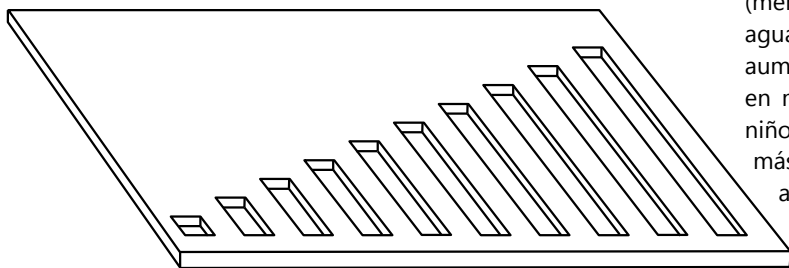
Este es un ejercicio para practicar un poco más la relación de "mayor" y "menor". Por ejemplo con las cadenas de cuentas: Comenzamos comparando cadenas de dos en dos: ¿Cuál es más grande? ¿Dónde hay más? Como en la Unidad 8, podemos indicar adonde colocarlas: "Pon la cadena menor arriba y la mayor abajo." O: "Pon la cadena menor a la izquierda y la mayor a la derecha." - Lo mismo podemos hacer con regletas Cuisenaire y con otros objetos. Aunque allí ya no se puede contar "cuántos hay"; pero se pueden comparar por tamaño.

Un paso más difícil es ordenar todas las cadenas de 1 a 10 en su orden. Si los niños ya pueden hacerlo, entonces que intenten hacer lo mismo con las regletas Cuisenaire.

Si tienen bloques de madera de distintos tamaños, pueden también con esos construir una torre, de tal manera que los bloques más grandes estén abajo y los más pequeños arriba. - En tiendas se pueden encontrar diversos materiales que hacen uso de este principio "de mayor a menor"; por ejemplo unos aros que se pueden colocar uno sobre otro, desde el mayor hasta el menor; o unos vasos de diferentes tamaños que se pueden colocar uno dentro del otro, etc.

Para las regletas Cuisenaire podemos también fabricar un tablero para colocarlas en su orden. De una tablita de madera contrachapada (triplay) cortamos unos espacios de acuerdo al tamaño de las regletas (un poquito más grandes para que

entren bien), y le pegamos por debajo otra tablita o un cartón del mismo tamaño como base. Con esta ayuda, los niños pueden también aplicar otra relación para ordenar las regletas: pueden relacionar cada regleta con el espacio de su mismo tamaño.



### Los parientes

En la vida diaria podemos hablar con los niños acerca de las relaciones de parentesco: "Tú eres mi hija." - "Pedro es tu hermano." - "¿Quiénes son tus tíos?" - etc.

Las relaciones de parentesco pueden ser un poco difíciles de entender para los niños pequeños. Se recomienda al inicio usar solamente relaciones que conciernen al niño mismo: "Pedro es mi hermano, Julia es mi prima, Juan es mi tío, ..." - Y después, ya un poco más difícil: "Yo soy el hermano de Pedro, soy el primo de Julia, soy el sobrino de Juan, ..." - Por el otro lado, es más difícil de entender que por ejemplo "el tío Juan es el hermano de mi mamá". Eso quizás tiene que esperar todavía hasta un poco más tarde.

Otra dificultad es que en el parentesco hay relaciones que son simétricas y relaciones que no lo son. Por ejemplo, si Pedro es mi hermano, yo soy hermano(a) de Pedro. Si Julia es mi prima, yo soy primo(a) de Julia. Estas son relaciones simétricas. Pero si Juan es mi tío, yo no soy el tío (o la tía) de Juan, yo soy su sobrino(a). Si Amalia es mi abuela, yo no soy la abuela de Amalia, soy su nieto(a). Estas relaciones son asimétricas.

Las visitas con parientes dan oportunidades para conversar acerca de estas relaciones y explicarlas a los niños.



### Juego: Alistar la mochila

Este es un juego para entrenar la memoria. Los niños están sentados en círculo. El primero empieza diciendo: "Yo voy de viaje y llevo en mi mochila ..." (mencionando algún objeto, por ejemplo "una botella de agua".) El siguiente niño repite lo que dijo el primero, pero aumenta un objeto más. Por ejemplo: "Yo voy de viaje y llevo en mi mochila una botella de agua y una frazada." El tercer niño tiene que repetir los dos objetos y también añade uno más. Así se continúa, cada niño repite todo lo anterior y aumenta un objeto nuevo. Se continúa hasta que ya no es posible repetir todos los objetos correctamente.

*Variación:* Si un niño se equivoca, no puede añadir ningún objeto propio. El siguiente niño continúa, y en lugar del objeto que iba a añadir el niño anterior, se dice "y un huevo podrido".

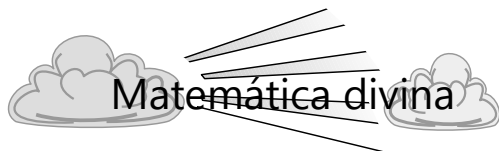


### Juego: Simón dice

Una persona dirige el juego y es "Simón": Da instrucciones a los niños, comenzando siempre con "Simón dice". Por ejemplo: "Simón dice: Agárrense de la nariz." - "Simón dice: Pónganse de pie." - "Simón dice: Salten." - "Simón dice: Siéntense en el piso." - Etc. Los niños hacen todo lo que "Simón dice".

Cuando los niños entienden como funciona, "Simón" da de vez en cuando unas instrucciones sin decir "Simón dice". Pero cuando "Simón no dice", entonces *¡no hay que hacerlo!* Por ejemplo: "Tírense al piso." - Simón no lo dijo, entonces nadie debe tirarse al piso.

*Variación:* Si un niño se equivoca (no haciendo lo que Simón dijo; o haciendo algo que Simón no dijo), tiene que pararse sobre su silla y quedarse allí hasta que "Simón le dice" que puede bajar.



### ¿Cuáles instrucciones hay que obedecer?

El juego "Simón dice" introduce un concepto un poco difícil: que hay instrucciones a las que no se debe obedecer. A las instrucciones de Dios hay que obedecer siempre; pero existen otras instrucciones hechas por hombres a las que no se debe

obedecer porque son erróneas o porque contradicen lo que Dios ha dicho. Un ejemplo en la Biblia serían los sacerdotes que prohibieron a los apóstoles hablar de Jesús (Hechos 4:17-20).

La matemática obedece a leyes absolutas que son como las instrucciones de Dios: valen siempre. Pero en la matemática escolar encontraremos también ciertos conceptos o procedimientos que fueron inventados solamente para dar a los alumnos una manera "mecanizada" de resolver ciertas operaciones. A estos procedimientos no necesitamos obedecer al pie de la letra.



## Hojas de trabajo

### Hoja 9.1 - Arriba: Juntar formas iguales

De las figuras que se encuentran en la hoja, siempre dos son iguales, se distinguen solamente por su tamaño. Hay que unir con una línea cada par de figuras iguales.

#### Abajo: - Las cosas que se usan juntos

Cada objeto de arriba se usa junto con uno de los objetos abajo. Une con una línea los que corresponden.

### Hoja 9.2, 9.3 - Continúa el ornamento

Cada línea contiene el comienzo de un ornamento. Sigue dibujando, repitiendo el mismo patrón, hasta el fin de la línea.  
- Si un ornamento consiste en una línea ininterrumpida, la idea es que se continúe esta línea sin parar hasta el fin de la línea. (O sea, no dibujar varias figuras desconectadas entre sí.)

### Hoja 9.4 - ¿Cuál es primero?

Este ejercicio se refiere al orden del tiempo (antes – después). La hoja contiene cuatro pares de dibujos. En cada par, uno viene primero en el orden del tiempo y el otro viene después. (Por ejemplo: Primero se abre el huevo, después sale el pollito.)

Se pueden cortar los dibujos aparte y dar al niño los dos que

forman un par, para que los ponga en su orden, por ejemplo el que viene primero a la izquierda, el que viene después a la derecha. - Para que sea un poco más difícil, se pueden dar también todos los ocho dibujos juntos en desorden, para que el niño relacione primero los que forman un par, y después ponga cada par en su orden correcto.

### Hoja 9.5 - Arriba: Rompecabezas

Cada una de las figuras en la columna izquierda completa una de las figuras en la columna derecha. Une con una línea las que van juntas.

- Si los niños no pueden hacerlo en el papel, fabrique primero unos rompecabezas de cartón o madera con figuras como estas, para que los niños los armen con sus manos.

#### Abajo-izquierda: ¿Cuál no pertenece?

En cada fila hay una figura que no pertenece a las demás, porque no comparte su propiedad común. En cada fila, encierra en un círculo la figura que no pertenece. (Por ejemplo en la primera fila, el pez no pertenece, porque todas las otras figuras son aves.)

#### Abajo-derecha: Busca estos cuadrados.

Encima del dibujo hay cinco cuadrados aislados. Cada uno de estos cuadrados es una copia exacta de uno de los cuadrados que forman el dibujo. Búscalos en el dibujo y márcalos.

¿A dónde vamos desde aquí?

Cualquiera de las unidades siguientes.

## Unidad 10 - Leer y escribir los números 1, 2, 3

### Prerrequisitos:

- "Primeros números" (Unidad 5)
- Ya que esta es la primera unidad que usa símbolos abstractos, los niños deben tener la madurez necesaria de poder relacionar estos símbolos con las cantidades correspondientes.

### Materiales necesarios:

- Objetos del hogar que tengan números grandes escritos encima.
- Tarjetas con los números 1, 2, 3.
- Cadenitas de cuentas.
- Ábaco.
- (opcional) Regletas Cuisenaire.
- Lápiz, borrador, colores.
- Material para los trabajos manuales, según el trabajo elegido:
  - Lana o arena, goma, cartulina; o
  - Lana, aguja gruesa, cartulina; o
  - Plastilina, arcilla, o masa de sal (vea la descripción abajo).



### Para los educadores

Esta es la primera unidad que hace uso de símbolos – o sea, figuras que representan un significado más allá de su misma forma. Eso requiere un desarrollo mental que va más allá del simple dibujar y contar. Por tanto, asegúrese primero de que los niños estén realmente listos para dar este paso. Si no lo están, que esperen con esta unidad hasta más tarde.

### Nota acerca de la escritura de los números:

Al coleccionar números impresos de revistas etc, los niños podrán darse cuenta de que existen ligeras variaciones en los símbolos de los números. Por ejemplo, la forma sencilla del 1 es esta; pero en otros tipos de letra se le aumenta un "pie" por debajo: **1** . - El 3 normalmente se escribe con dos arcos redondos; pero en algunos tipos de letra comienza arriba con una raya horizontal: **3** . Las hojas de trabajo usan la forma sencilla; pero opino que en estos detalles se puede dar a los niños la libertad de escribir los números según la variación que ellos prefieren.

Por el otro lado, me parece importante – sobre todo al inicio – que los niños escriban los números (y también las letras) con

letra imprenta, lo cual significa: líneas claras según las figuras geométricas básicas. Que el 1 consista en líneas rectas y no curvas. Que el 2 comience arriba con un arco de círculo y no una curva cualquiera; y que la línea horizontal abajo sea recta y no curvada. Igualmente el 3, que consista en dos arcos de círculo; o si deciden escribirlo recto por arriba, que sea realmente recto con un ángulo en punta, no algo intermedio entre recto y redondo.

Algunos modelos pedagógicos (por ejemplo el método Montessori) hacen a los niños iniciarse en la escritura con la letra cursiva. No estoy a favor de esa práctica, por las siguientes razones:

- Los materiales de lectura (libros, revistas, cuentos infantiles, etc.) usan casi todos la letra imprenta. Los niños se confunden si aprenden a escribir con la letra cursiva, mientras en todos los libros ven un tipo de letra distinto.
- La letra cursiva tiene una tendencia hacia formas imprecisas y descuidadas. Por eso, los niños que se inician primero en la letra cursiva, raras veces desarrollan una buena caligrafía. La letra imprenta usa formas claras, bien definidas y geométricas. Por tanto es más fácil para el niño, verificar si las formas que dibuja corresponden al original; y es más fácil distinguir los distintos números y letras entre sí.



### Buscamos números

Junto con los niños, busque los símbolos del 1, del 2 y del 3 en objetos de la casa: en cajas y envases de alimentos, en relojes,

en los controles de artefactos eléctricos, en monedas, en libros y revistas, etc. También los podemos encontrar en letreros en la calle, en las placas de los autos, y en otros lugares.

Si desean, pueden hacer su colección de números: Junten unos diarios y otros materiales impresos descartables. Busquen en esos unos números 1, 2 y 3 grandes, córtelos y péguenlos en una hoja o en un cuaderno.

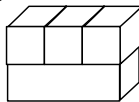
### Juego de tarjetitas

Fabrica tres tarjetitas, una con cada uno de los símbolos 1, 2 y 3. Pueden jugar con cualquier material contable (pepas, piedritas, canicas, etc.) o con las cadenitas de cuentas. Muestre una tarjetita y diga: "Tráeme tanto" (sin decir el número). Que el niño traiga la cantidad correspondiente de pepas, o la cadenita correspondiente. - O usted muestra una cadenita (pero no mayor a tres) y pregunta: "¿Cuántos hay aquí?", y que el niño levante la tarjeta correspondiente.

Lo mismo con el ábaco: "Pon tanto en el ábaco." O: "¿Cuánto hay en el ábaco? Tráeme la tarjeta con este número."

También pueden poner sobre la mesa una cadenita de unidad, una de dos y una de tres, y las tres tarjetitas: que el niño ponga cada tarjetita junto a la cadenita correspondiente.

Si los niños ya están listos para ello, pueden aprender también a relacionar las regletas Cuisenaire con las cantidades correspondientes. Eso es más difícil que las cadenitas, porque en las regletas no se pueden contar las unidades por separado. Pero podemos hacer visibles las unidades al "medir" una regleta con cubitos de unidades. Así podemos demostrar que la regleta de 3 efectivamente vale tres unidades.



### Trabajos manuales con los símbolos de los números

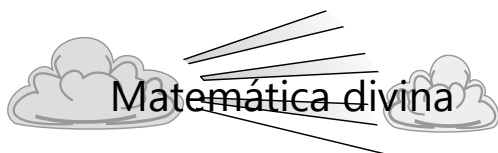
Existen diversas maneras de representar los símbolos de los números mediante trabajos manuales. Por ejemplo:

- *Números pegados.* En una hoja de papel grueso o cartulina, dibujen con goma un número, del tamaño de la hoja entera. Peguen encima trozos de lana, arena, bolitas de papel, o algún otro material adecuado.

- *Números cosidos.* En una hoja de cartulina, dibujen con lápiz un número grande. Después hagan una "costura" a lo largo del trazo, usando lana y una aguja gruesa. Primero avancen en una dirección, de manera que la lana pase por encima del papel entre dos puntos y por debajo entre los siguientes dos puntos, y así alternando. Después regresen en la dirección opuesta, usando los mismos puntos, pero de manera que ahora la lana pase por encima en las partes donde en la primera pasada pasó por debajo. Así el trazo entero estará cubierto de lana.

- *Números modelados.* Usen arcilla, plastilina, o masa de sal para modelar los símbolos de los números. - Una masa de sal se puede preparar con dos tazas de harina, una taza de sal, una o dos cucharas de engrudo, y agua suficiente para formar una masa fácilmente moldeable. Se puede trabajar, secar y hornear como la arcilla.

Escojan un trabajo de estos (o una idea propia) según las preferencias del niño.



### El número de Dios

En la Biblia, el 3 es "el número de Dios". A Abraham apareció Dios en forma de tres varones (Génesis 18). Tres veces negó Pedro a Jesús, y tres veces recibió la oportunidad de decirle

nuevamente "Te amo" (Juan 21:15-19). Al tercer día resucitó Jesús de los muertos. Jesús encargó a los discípulos a bautizar en el nombre de la Trinidad (Dios Padre, Dios Hijo, y Dios el Espíritu Santo) – Mateo 28:19.

El número 3 aparece también en algunos aspectos de la estructura de nuestro universo conocido, como creación y reflejo de Dios: por ejemplo las tres dimensiones del espacio (largo, ancho, y altura), o los tres estados de la materia (sólido, líquido, gaseoso).



### Hojas de trabajo

#### Hoja 10.1 - Escritura de los números 1 y 2

Los números a escribir son grandes porque así corresponde a la vista y la mano del niño preescolar. El niño necesitará bastante tiempo hasta que pueda también escribir figuras pequeñas sin dificultad.

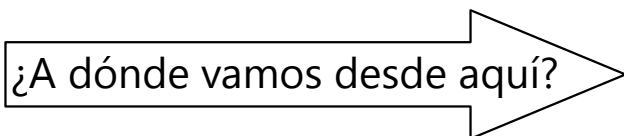
El número muy grande en el cuadro blanco es para pintarlo.

- Vea además la "Nota acerca de la escritura de los números" en "Para los educadores".

#### Hoja 10.2 - Escritura del número 3. - ¿Cuántos son?

Como la hoja anterior. Donde hay varios números seguidos, la idea es que el niño repita estos números en la misma secuencia: **1 2 3 1 2 3 1 2 3 ...**; y asimismo **3 2 1 3 2 1 3 2 1 ...**

El último ejercicio al final de la hoja consiste en relacionar las cantidades con el símbolo del número correspondiente: Cuenta los objetos en cada bolsa o caja, y escribe el número en su etiqueta.



El tema de los símbolos de números continúa en la Unidad 12.

## Unidad 11 - Juegos sencillos de mesa

### Materiales necesarios:

Según se indica para cada juego:

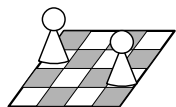
- Papel y lápiz
- Dados
- Fichas de damas y otras figuras de juego
- Tableros para los juegos respectivos (se pueden comprar o fabricar de manera casera).



### Para los educadores

Los juegos de dados y de estrategia son un excelente entrenamiento del

razonamiento. Muchos de estos juegos son difíciles para los niños preescolares; pero ya podrán aprender algunos de los más sencillos, como los que se presentan a continuación.



### El gato (Michi)

Este juego es conocido bajo diversos nombres: el gato; michi (la palabra quechua para "gato"), triqui, y otros más. Se juega entre dos jugadores con papel y lápiz, dibujando primero un cuadrado de 3 x 3 cuadraditos. Después, cada jugador por turnos llena uno de los cuadraditos vacíos con su símbolo; el uno pone círculos **O** y el otro crucecitas **X**.

	O	X
O	O	X
	X	X

Gana el que primero tiene tres de sus propios símbolos en línea recta (horizontal, vertical o diagonal). En este ejemplo a la izquierda, el jugador de las **X** ganó.

### Escaleras y serpientes

Este juego bien conocido se juega normalmente en un tablero con cuadros enumerados, y hay que avanzar en el orden de los números. Pero para los pequeños que todavía no saben leer los números, la hoja de trabajo 11.1. presenta un tablero sin números, donde el camino está indicado por flechas.

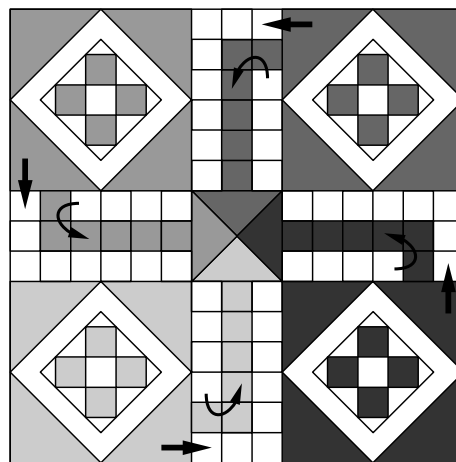
Cada jugador elige una figura de juego y la coloca en el primer cuadro del tablero. Entonces los jugadores, por turno, tiran el dado y avanzan con su figura el número de pasos que indica el dado. Si alguien llega con su último paso a un cuadro donde se encuentra el extremo inferior de una escalera, puede subir la escalera y coloca su figura en el extremo superior de la escalera. Si alguien llega con su último paso a un cuadro donde se encuentra la cabeza de una serpiente (o el extremo superior de un rodadero, en nuestro tablero), tiene que bajar hasta la cola de la serpiente (resp. el final del rodadero). Gana quien llega primero al cuadro final (sin importar si le sobran pasos).

**Variaciones:** Para los niños un poco mayores se les puede hacer más difícil llegar a la meta, acordando de antemano una de las siguientes reglas:

a) Al último cuadro se tiene que llegar con el número exacto de pasos que indica el dado. Si sobran pasos, el jugador no puede avanzar y tiene que quedarse donde está. Por ejemplo, si una figura se encuentra a 3 pasos de la meta y el dado muestra 5, no puede caminar porque le sobrarían pasos después de llegar a la meta.

b) El jugador avanza de todos modos hasta el último cuadro, pero si le sobran pasos después de llegar, tiene que caminar los pasos sobrantes *de regreso* desde el último cuadro. Si con el último de estos pasos de regreso llega a la cabeza de una serpiente, tiene que bajar. Entonces con esta regla también hay que llegar con el número exacto de pasos para ganar; pero los pasos sobrantes pueden además causar un "castigo".

### Ludo



Este juego de tablero se juega entre 2 a 4 jugadores. En distintos lugares se juega según reglas un poco distintas, pero las reglas básicas son estas:

Cada jugador comienza con 4 fichas de su color en la "casa" de su color respectivo. (Las "casas" son los cuadrados colorados en las esquinas del tablero.) Por turnos, cada uno tira el dado. Para que una figura salga de su casa, es necesario tirar un 6. El jugador que tira 6, saca una figura de la casa y la pone en el cuadro delante de su casa (donde señala la flecha en el dibujo). Entonces puede tirar otra vez y avanzar con su figura



el número de pasos que indica el dado.

En el transcurso del juego, cada una de las 4 figuras tiene que dar la vuelta completa alrededor del tablero, empezando en dirección de la flecha, y al final tiene que entrar por el pasillo de su color respectivo para llegar al centro donde se encuentra la meta. Un jugador que tiene una o varias fichas en camino, avanza con cualquiera de ellas el número que indica el dado. Si tira 6, puede sacar una nueva figura de la casa, o puede avanzar 6 pasos con una de las figuras que ya están fuera. En cualquiera de los dos casos, puede tirar el dado otra vez y caminar otra vez el número respectivo; y si es nuevamente un 6, puede tirar una tercera vez.

Si un jugador llega con el último paso de una de sus fichas exactamente a un cuadro ocupado por una ficha de otro color, la manda de regreso a su casa. Allí la otra ficha tiene que esperar hasta que el jugador a quien pertenece tire otra vez 6 para poder sacarla de nuevo.

Si un jugador llegaría con el último paso de una de sus fichas exactamente a un cuadro ocupado por una ficha de su propio color, no puede realizar este movimiento.

Si un jugador no puede realizar ningún movimiento válido con el número que tiró, entonces no puede avanzar en este turno.

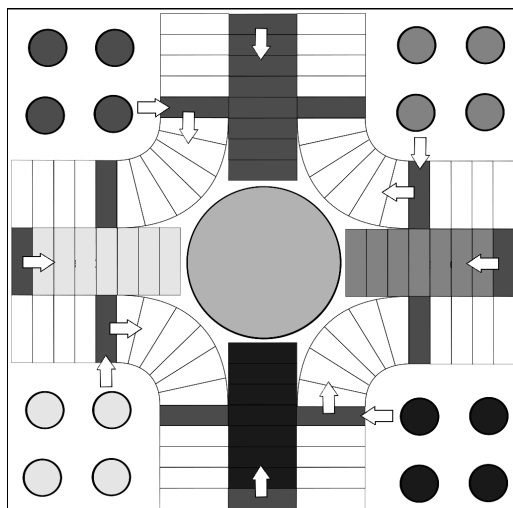
Gana el que llega primero con todas sus 4 fichas a la meta.

**Variaciones:**

(Algunas de estas variaciones pueden ser difíciles de comprender para los niños pequeños, pero se pueden aplicar cuando los niños ya saben jugar bien el juego básico.)

- Para niños un poco mayores vale la regla de que la meta tiene que alcanzarse exactamente. Si a una ficha le sobrarían pasos después de llegar a la meta, no puede avanzar.

- Se puede acordar que si alguien tira el 6 tres veces sucesivamente en el mismo turno, es castigado: tiene que hacer volver a casa la última figura que movió en ese turno.



- Algunos tableros de ludo contienen ciertos cuadros especiales marcados con otro color, los lugares seguros o "castillos". Una figura que se encuentra en un castillo, no puede ser enviada a casa; y en un castillo pueden encontrarse varias figuras a la vez. En el tablero arriba, los castillos son los cuadros oscuros.

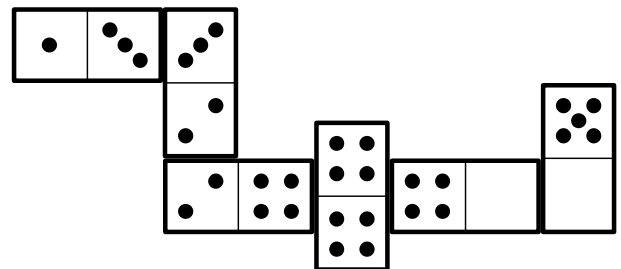
- El ludo se deriva de un juego hindú antiguo llamado "Pachisi" o "Parchís". En éste hay una regla que permite que dos figuras del mismo color se estacionen en el mismo cuadro. Cuando eso ocurre, las dos figuras forman un bloqueo, o sea, las otras figuras no pueden pasar más allá de ese cuadro, por más que el número del dado se lo permita. Si una figura de otro color llega a ese cuadro, tiene que quedarse allí hasta que el bloqueo se levante, o sea, hasta que una de las figuras que forman el bloqueo avance más adelante.

**Dominó**

Se juega con las 28 fichas del dominó, que contienen todas las combinaciones posibles de dos símbolos de 0 a 6. (Puede ser un desafío para niños mayores, enumerar cuáles son estas combinaciones y así fabricar su propio dominó.) Normalmente se usan los mismos símbolos de puntos como en los dados, más un cuadro vacío para el cero. Pero existen también versiones que usan otros símbolos o dibujos.

Se reparten seis fichas a cada jugador. Cada jugador coloca sus fichas "paradas" delante de sí, de manera que solamente él puede ver los símbolos que contienen. Las fichas restantes se ponen sobre la mesa cara abajo, de manera que sus símbolos no son visibles. (Según el número de jugadores, se puede también comenzar con más o con menos fichas; pero cierto número de fichas debe sobrar.)

El jugador que comienza, pone una de sus fichas en medio de la mesa, con los símbolos hacia arriba. Ahora cada jugador, por turnos, aumenta una de sus fichas por uno de los extremos, formando una fila creciente. Pero las fichas se pueden colocar solamente de manera que se juntan dos símbolos iguales. Así, en el ejemplo del dibujo, por el extremo izquierdo se puede colocar solamente otro 1; y por el extremo derecho se puede colocar solamente otro 5.

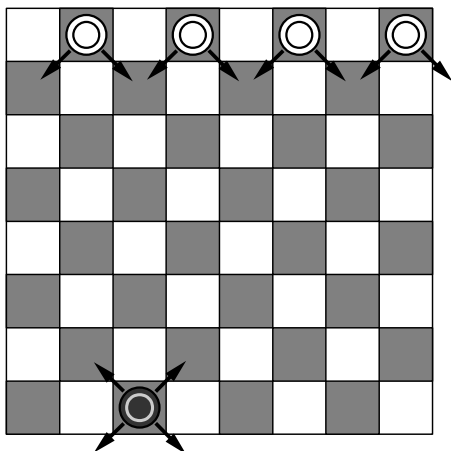


Si un jugador no puede colocar ninguna ficha conforme a la regla, tiene que coger de las sobrantes, hasta que le toque una que puede colocar. Si ya no sobran fichas y no puede colocar ninguna, entonces el siguiente jugador continúa.

Si un jugador coloca una ficha que contiene dos símbolos iguales, tiene que aumentar una ficha adicional con el mismo símbolo. Si no tiene ninguna, tiene que coger de las fichas sobrantes.

La fila no necesita ser recta; se puede cambiar su dirección como indica el dibujo, pero no se pueden añadir desvíos. Las fichas con dos símbolos iguales se colocan de manera transversal, como se ve en el dibujo.

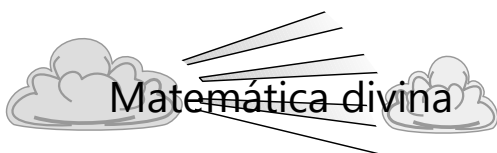
Gana el que primero acaba sus fichas.



### Lobo y ovejas

Este juego de estrategia puede servir como un paso preliminar antes de aprender a jugar damas. Como el juego de damas, se juega en un tablero de ajedrez, usando solamente los cuadrados negros. Las fichas avanzan diagonalmente, un paso a la vez. Un jugador es el lobo (una ficha negra en un borde del tablero), el otro jugador tiene cuatro ovejas (cuatro fichas blancas que se colocan en los cuadrados negros del borde opuesto del tablero). Las ovejas pueden solamente ir hacia adelante (diagonalmente); el lobo puede ir hacia adelante y hacia atrás.

No se puede saltar ni "matar" fichas. El lobo gana si logra llegar al borde opuesto del tablero (donde comenzaron las ovejas). Las ovejas ganan si logran encerrar al lobo, de manera que ya no puede moverse.



### Decide sabiamente

Estos juegos entrenan la capacidad de hacer decisiones

acertadas, lo cual es un aspecto de lo que la Biblia llama "sabiduría". En los proverbios de Salomón, la sabiduría dice: "Conmigo está el consejo y el buen juicio; yo soy la inteligencia; mío es el poder.

Por mí reinan los reyes, y los príncipes determinan justicia.

Por mí dominan los príncipes, y todos los gobernadores juzgan la tierra."

(Proverbios 8:14-16)



### Hojas de trabajo

Hoja 11.1. (p. 32) **Escaleras y serpientes**

Una versión del juego sin

números en el tablero. El camino se indica por las flechas. Así

lo pueden jugar los niños sin saber leer números. - Además, en vez de serpientes hay rodaderos. - Al inicio, todos los jugadores colocan sus figuras en el cuadro abajo a la izquierda. La meta es el cuadro con la estrella, arriba a la derecha.

## Unidad 12 - Leer y escribir los números 4, 5, 6

### Prerrequisitos:

- "Primeros números" (Unidad 5), Números 1, 2, 3 (Unidad 10).

### Materiales necesarios:

- Objetos del hogar que tengan números grandes escritos encima.
- Tarjetas con los números de 1 a 6.
- Cadenitas de cuentas.
- Ábaco.
- Dado.
- (opcional) Regletas Cuisenaire; 6 cajitas vacías.
- Lápiz, borrador, colores.
- Material para los trabajos manuales, según el trabajo elegido:
  - Lana o arena, goma, cartulina; o
  - Lana, aguja gruesa, cartulina; o
  - Plastilina, arcilla, o masa salada (vea la descripción en la Unidad 10).



## Para los educadores

### Escritura de los números

Como el 1 y el 3, también el 4 presenta variaciones: En muchos lugares se lo escribe abierto: 4, pero en muchos tipos de letra está cerrado: 4. Los niños que deciden escribirlo en la forma cerrada, que hagan los trazos en el mismo orden como en la forma abierta: Primero la línea desde arriba hacia la izquierda y

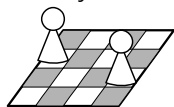
enseguida la línea horizontal; después empezando nuevamente desde arriba para hacer la línea vertical.

En el 5 es preferible comenzar por la izquierda y dibujar los trazos hacia abajo, y al final añadir la raya horizontal arriba, como indican las flechas en la hoja de trabajo 12.1. Eso corresponde a la dirección normal de escribir (de la izquierda hacia la derecha). Si los niños comienzan arriba a la derecha y dibujan la figura entera en un solo trazo, la figura degenera fácilmente y comienza a parecerse a la letra S, lo cual causa confusiones.



Pueden volver a hacer todas las actividades de la Unidad 10, pero ahora con los números 4, 5 y 6:

- Busquen estos números en objetos de la casa, letreros, etc; córtenlos de revistas para hacer una colección.
- El juego de las tarjetitas: Usen todos los números de 1 a 6, para repasar también los del 1 al 3.
- Trabajos manuales con los símbolos del 4, del 5 y del 6.



### Juego de dado

Pongan las tarjetitas de 1 a 6 sobre la mesa. Por turnos, tiren el dado. Cada uno puede sacar la tarjeta que corresponde al número que tiró. - Si usan varias tarjetas de cada número, pueden jugar por más tiempo.

*Variación:* En una hoja de papel escriban desde arriba hacia abajo los números de 1 a 6, y al lado de cada número dibujen una pequeña acción; por ejemplo abrir la ventana, saltar tres veces, tomar un vaso de agua, abrazarse, barrer un rincón de

la sala, correr alrededor de la mesa, etc. Tiren el dado por turnos. Cada uno tiene que hacer lo que corresponde al número que tiró.

### Cajitas para las regletas

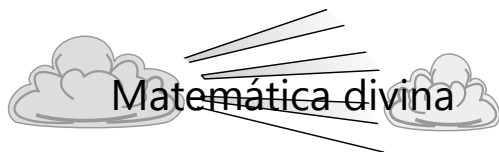
Si los niños ya están usando las regletas Cuisenaire según las cantidades que significan, podemos hacer lo siguiente:

Aliste seis cajitas. Marque cada cajita con uno de los números de 1 a 6. Ponga una caja con regletas Cuisenaire sobre la mesa. Que los niños repartan las regletas en las cajitas correspondientes.

### Contar al revés

Quizás algunos niños ya pueden aprender a contar al revés: 6, 5, 4, 3, 2, 1. Pueden practicarlo con cualquier material contable, o con las cadenitas, o con el ábaco: En vez de aumentar bolitas, comienzan con 6 y después van quitando una por una.

También pueden practicar ordenar las tarjetitas en orden descendente, desde el 6 hasta el 1.



### El 6 en la Biblia

El número 6 tiene un significado especial en la Biblia, porque

en seis días creó Dios el cielo y la tierra. El séptimo día descansó, y de allí viene nuestra semana de siete días. (Vea Éxodo 20:9-11.) Los días, meses y años se miden según los movimientos de los astros; pero la semana de siete días se mide según una instrucción directa de Dios. - Pueden hacer seis dibujos, uno de cada día de la creación, y escribir en cada uno el número correspondiente.



### Hojas de trabajo

#### Hoja 12.1 - Escritura del 4 y del 5.

En las figuras grandes, las flechas indican el modo preferido de escribir estos números.

#### Hoja 12.2 - Escritura del 6 y repaso.

Como la hoja anterior. Donde hay varios números seguidos, la idea es que el niño repita estos números en la misma secuencia: **4 5 6 4 5 6 4 5 6 ...**; etc. - Al final se repasan también el 1, el 2 y el 3.

#### Hoja 12.3 - ¿Cuántos son?

Cuenta los objetos en cada bolsa o caja, y escribe el número en su etiqueta.

En las bolsas o cajas vacías que ya tienen un número escrito en la etiqueta, dibuja el número indicado de objetos. (Tú mismo decides qué objetos quieres dibujar.)

#### Hoja 12.4 - Une los puntos.

En cada cuadro, une los puntos en el orden indicado, del 1 al 6. Los puntos deben unirse con líneas *rectas*, o sea sin hacer curvas ni dar vueltas alrededor de otros puntos, porque de otro modo se va a distorsionar el dibujo.

#### Hoja 12.5 - Pintar por números

Pinta cada campo según el número que contiene:

1 = blanco, 2 = negro, 3 = gris, 4 = verde, 5 = amarillo, 6 = marrón.

#### Hoja 12.6 - Mosaicos y castillos con regletas Cuisenaire

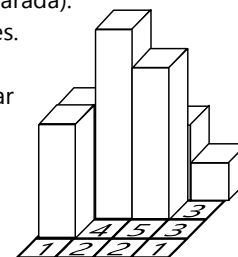
*Arriba:* Como la hoja 4.1. Pero aparte de reconstruir los mosaicos con las regletas, hay que escribir en cada campo el símbolo del número correspondiente a la regleta. (Vea el ejemplo a la derecha.)

	4		
	2		2
3	1	1	
	3		

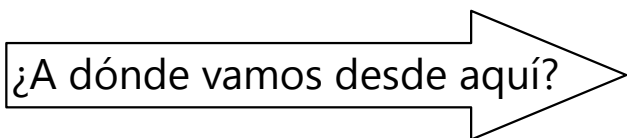
Además, si desean, pueden también pintar cada campo con el color de la regleta correspondiente.

*Abajo:* Sobre cada cuadradito con un número, coloca la regleta correspondiente *de manera vertical* (parada). Así resultarán unos castillos interesantes.

Aquí también, si desean, pueden pintar cada campo con el color de la regleta correspondiente.



Los niños pueden inventar sus propios mosaicos y castillos. Incluso pueden dibujarlos de la misma manera como en la hoja de trabajo, trazando los contornos de las regletas, para que otros niños los armen. Así los niños pueden diseñar sus propias hojas de trabajo.



El tema de los símbolos de los números continúa en la Unidad 14.

## Unidad 13 - Mayor, menor, igual

### Prerrequisitos:

- "Primeros números" (Unidad 5)
- "Relaciones II" (Unidad 9)
- *Para algunas tareas en las fichas de trabajo:* Números hasta 6 (Unidad 12 y prerrequisitos).
- Los niños deben tener la madurez necesaria de poder relacionar unos símbolos abstractos con su significado.

### Materiales necesarios:

- Cadenitas de cuentas, ábaco, material contable.



### Para los educadores

Si hicieron las actividades en las unidades 3 y 9, los niños ya están acostumbrados a comparar objetos según los criterios de "mayor" y "menor", o "más" y "menos". Entonces no será un gran paso, expresar estas comparaciones con un lenguaje un poco más "matemático": En vez de decir "La cadena negra es más grande que la amarilla", podemos decir "Siete es mayor que cinco". Más difícil será el "traslado" de este concepto a los números abstractos. Con la mayoría de los niños eso funcionará solamente si al mismo tiempo pueden manejar objetos concretos. Entonces, aun los ejercicios que usan símbolos de los números, deben hacerse siempre en conexión con algún material contable. Por ejemplo, para descubrir si 3 es mayor o menor a 6, que el niño ponga 3 semillas o piedritas a un lado y

6 al otro lado, después compare en cuál lado hay más.

A este nivel es recomendable hacer las comparaciones solamente entre objetos de similar tamaño. Si por ejemplo a un niño preescolar le mostráramos cuatro fresas y dos naranjas, probablemente el niño diría que las naranjas son "más", porque ve que las naranjas son "más grandes". No podemos usar un ejemplo como este para mostrar que "cuatro es más que dos", porque causaríamos confusión.

Niños un poco más avanzados podrán comprender ya que la relación "menor" es lo inverso de la relación "mayor". O sea, si 2 es menor a 6, entonces 6 es mayor a 2. Podemos señalar este hecho de manera informal durante las actividades.

Al nivel preescolar todavía no es necesario introducir los signos  $<$ ,  $=$ ,  $>$ . Lo hacemos aquí para el caso de aquellos niños que ya tienen la madurez necesaria para comprenderlo; pero si un niño todavía no puede comprenderlo, que deje este tema para más tarde. Se retomará en Primaria I.



### Hacer comparaciones contando

Ampliaremos un poco las actividades de la Unidad 9 que tienen que ver con la relación de "mayor - menor". Por ejemplo, presentamos dos platillos con semillas o piedritas y preguntamos: "¿En cuál platillo hay más?" Al inicio, use cantidades que se pueden distinguir a simple vista (por ejemplo 2 y 5). Después use cantidades muy cercanas (por ejemplo 8 y 9), de manera que el niño se ve obligado a *contar* cuántos hay en cada platillo. Incluya también unas instancias donde la cantidad en ambos platillos es igual. De paso podemos reforzar el uso de las expresiones "mayor", "menor", "igual": "Sí, aquí hay 8, y en el otro platillo hay 9. 8 es menor a 9." - "En ambos platillos hay 7, las cantidades son iguales." - Algunos niños quizás no sepan decir inmediatamente si 8 es menor o mayor a 9. Para ellos puede ser necesario sacar las piedritas de los platillos y formar con ellas dos filas paralelas sobre la mesa, de manera que cada piedrita de un platillo esté frente a una piedrita del otro platillo. Con esta relación se hará

evidente en cuál fila hay más piedritas. - Cuando los niños han entendido como funciona, podrán hacer esta actividad entre sí, de dos en dos.

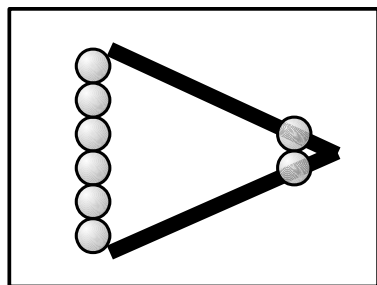
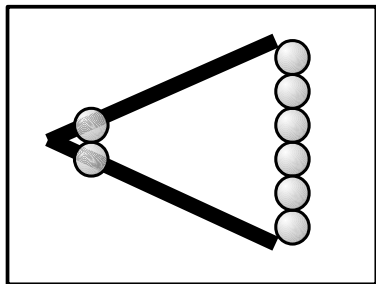
Otra forma de hacer la comparación consiste en comenzar con los números y *después* representarlos con material contable. Por ejemplo preguntamos: "¿Cuál es mayor, 4 ó 7?" Para descubrirlo, el niño puede buscar una cadenita de 4 y una cadenita de 7, y comparar cuál es más larga. O puede poner 4 cuentas en la primera fila del ábaco y 7 cuentas en la segunda fila, y así comparar en cuál fila hay más.

### Comparaciones con tarjetitas

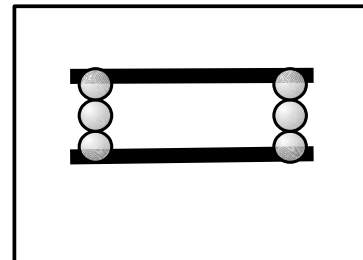
Si los niños ya están aprendiendo los símbolos de los números, podemos hacer lo mismo con nuestro juego de tarjetitas (vea Unidad 12). Mostramos dos tarjetitas, por ejemplo el 5 y el 3, y preguntamos: "¿5 es mayor o menor a 3?" Como en la actividad anterior, el niño puede usar un material contable para descubrirlo.

### Introducción de los signos $<$ , $=$ , $>$

El significado de estos signos se hace obvio cuando los entendemos como la representación gráfica de una comparación entre dos objetos de distintos tamaños. Tomen una hoja de papel y unas cadenitas de cuentas de distintos tamaños. Comparen dos cadenitas de tamaños claramente distintos, poniendo cada cadenita de manera vertical. Unan los extremos superiores e inferiores de las cadenitas con líneas rectas. (Usen plumones o crayones gruesos para que las líneas se noten bien.) Solamente falta completar las puntas, y ya tenemos los signos de "menor" y "mayor".

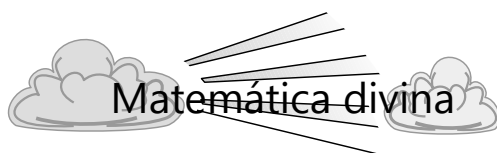


Si ponemos dos cadenitas iguales y unimos sus extremos como antes, nos sale el signo de "igual". De esta manera, los niños no tendrán ninguna dificultad en recordar el significado de estos signos.



### Signos y tarjetitas

Adicionalmente a las tarjetitas de números, hagan tarjetitas con los signos  $<$ ,  $=$ ,  $>$ . (De hecho, la tarjeta con el signo  $<$  puede a la vez servir para el signo  $>$ , porque podemos voltearla de cabeza.) Coloque dos tarjetitas de números con un espacio entre ellos. ¿Cuál es mayor? ¿Cuál signo tenemos que poner entre los números? - Para descubrirlo, los niños pueden poner al lado de cada tarjeta la cantidad correspondiente de semillas o piedritas. Después pueden colocar el signo correcto.



### Mayor y menor en la Biblia

La Biblia nos dice que Dios es el más grande, y que todo lo

demás es como nada en comparación con Él (Isaías 40:17-18). Dios es mayor que todo lo que nos podemos imaginar. Por el otro lado, entre los hombres, "más grande" no siempre es "mejor". El rey Saúl era más alto que todos los otros israelitas, pero era cobarde. (1 Samuel 10:21-24, 17:11) David era más pequeño que Goliat, pero no tuvo miedo y le venció (1 Samuel 17:26-50).



### Hojas de trabajo

#### Hoja 13.1 - Encierra lo que es mayor.

En cada cuadro, compara lo que hay a la izquierda con lo que hay a la derecha, y encierra en una "bolsa" lo que es mayor.

*Arriba, izquierda:* Encierra la figura mayor.

*Arriba, derecha:* Encierra donde hay más objetos (el mayor número).

*Abajo, izquierda:* Encierra la regleta o cadenita que representa la cantidad mayor.

*Abajo, derecha:* Encierra el número que representa la cantidad mayor.

(Nota: En la parte de abajo hay unos pares de figuras o símbolos que son *iguales*. En este caso no hay que encerrar a ninguno, porque ninguno es "mayor".)

#### Hoja 13.2 - Uso de los signos $<$ , $=$ , $>$

Como la hoja anterior; pero en vez de encerrar lo que es mayor, se debe escribir en el cuadrado del medio el signo correspondiente ( $<$ ,  $=$ , ó  $>$ ). - En los cuadros donde ya hay un signo escrito, se debe dibujar o escribir a la derecha una cantidad tal que el signo sea correcto.

Esta hoja es solamente para aquellos niños que mediante el uso de materiales concretos ya pudieron entender el uso de estos signos.

## Unidad 14 - Leer y escribir los números 7, 8, 9

### Prerrequisitos:

- Números hasta 6 (Unidad 12 y prerrequisitos).

### Materiales necesarios:

- Objetos del hogar que tengan números grandes escritos encima.
- Tarjetas con los números de 1 a 9.
- Cadenitas de cuentas.
- Ábaco.
- (opcional) Regletas Cuisenaire, 9 cajitas vacías.
- Monedas.
- Lápiz, borrador, colores.
- Material para los trabajos manuales, según el trabajo elegido:
  - Lana o arena, goma, cartulina; o
  - Lana, aguja gruesa, cartulina; o
  - Plastilina, arcilla, o masa salada (vea la descripción en la Unidad 10).



## Para los educadores

### Escritura de los números

En muchos tipos de letra impresa, el **7** aparece así, sin cruzar.

Pero para los niños es recomendable que aprendan a escribirlo cruzado: **7**, porque de otro modo es demasiado fácil confundirlo con el 1.

La manera recomendada de escribir el **8** no es haciendo dos círculos, sino escribirlo en un solo trazo que se cruza en el medio, así como indican las flechas en la hoja de trabajo 14.1. (Empezar arriba, donde está el punto.)



Pueden volver a hacer todas las actividades de la Unidad 10, pero ahora con los números 7, 8 y 9:

- Busquen estos números en objetos de la casa, letreros, etc; córtenlos de revistas para hacer una colección.
- El juego de las tarjetitas: Usen todos los números de 1 a 9, para repasar también los del 1 al 6. - En las tarjetas del 6 y del 9 se recomienda añadir un punto o una rayita por debajo del número para que no se confunda el 6 con el 9 cuando la tarjeta está de cabeza. Así se sabe que el punto o la rayita debe estar abajo.
- Trabajos manuales con los símbolos del 7, del 8 y del 9.

### Cajitas para las regletas

Si los niños ya están usando las regletas Cuisenaire según las cantidades que significan, pueden ahora hacer esta actividad también con los números del 1 al 9.

Pueden volver a usar las cajitas de la Unidad 12, y aumenten tres cajitas con los números del 7 al 9. Ponga una caja con regletas Cuisenaire sobre la mesa. Que los niños repartan las regletas en las cajitas correspondientes.

### Contar al revés

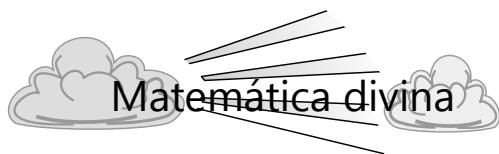
Los niños que ya saben contar en orden descendiente desde el 6 hasta el 1, pueden ahora hacer lo mismo del 9 al 1, usando material contable. Igualmente, ordenar las tarjetitas en orden descendiente, desde el 9 hasta el 1.

### Hacer compras y conocer las monedas

A muchos niños les gusta acompañar a mamá a hacer compras, o ir ellos solos a la tienda a comprar. Ahora ya pueden reconocer las monedas que representan los números de 1, 2 y 5; quizás también el 10 (vea Unidad 15). Pueden aprender los precios de algunos productos que se compran con más frecuencia, como pan, leche, huevos, etc. Podemos señalar primero aquellos precios que representan números enteros de 1 a 9. (Eso depende de la moneda de su país y de los precios actuales.) Pero con estas actividades de comprar, pagar, cambiar monedas, etc, los niños a menudo empiezan a aprender números y operaciones matemáticas más allá de lo que ya saben. Por ejemplo ven que cuando algo cuesta 2 unidades (pesos, soles, dólares, ...), que se puede pagar con una moneda de 2 o también con dos monedas de 1; igualmente cuando cuesta 3 se puede pagar con tres monedas de 1 o también con una moneda de 1 y una de 2. Pronto conocerán también las monedas de 10 y 20 céntimos, y

entonces aprenderán también a contar de 10 en 10 – todo eso todavía de manera informal y sin necesidad de plantear estas operaciones formalmente, ni mucho menos leer o escribirlas. Pero la experiencia práctica los prepara para que más adelante comprendan estas operaciones con más facilidad.

También pueden jugar a la tienda en casa o en el aula. Junten cajitas y envases vacíos de alimentos, jaboncillos, medicamentos, y de otros productos, para abastecer su tienda. Los juguetes de los niños también pueden representar productos en venta. Fabriquen sus propios billetes y monedas de papel y cartulina, y jueguen al “comprar y vender”.



### El 7 en la Biblia

En la Biblia, el número 7 a menudo indica que algo está

completo o acabado perfectamente. Los 7 días de la semana nos hacen recordar la creación acabada y perfecta de Dios. En Egipto hubo 7 años de abundancia y 7 años de hambre para que se cumpliera perfectamente el plan de Dios para José y su familia (Génesis 41). Los israelitas tuvieron que caminar por 7 días alrededor de Jericó, y en el séptimo día tuvieron que dar 7 vueltas (Josué 6). Naamán tuvo que bañarse 7 veces en el Jordán para ser sanado (2 Reyes 5).



### Hoja 14.1 - Escritura del 7 y del 8.

En la figura grande del 8, las flechas indican el modo preferido de escribir este número.

### Hoja 14.2 - Escritura del 9 y repaso.

Como la hoja anterior. Donde hay varios números seguidos, la idea es que el niño repita estos números en la misma secuencia: **7 8 9 7 8 9 7 8 9 ...**; etc.

### Hoja 14.3 - ¿Cuántos son?

Cuenta los objetos en cada bolsa o caja, y escribe el número en su etiqueta.

En las bolsas o cajas vacías que ya tienen un número escrito en la etiqueta, dibuja el número indicado de objetos. (Tú mismo decides qué objetos quieres dibujar.)

### Hoja 14.4 - Une los puntos.

En cada cuadro, une los puntos en el orden indicado, del 1 hasta el último. Los puntos deben unirse con líneas *rectas*, o sea sin hacer curvas ni dar vueltas alrededor de otros puntos, porque de otro modo se va a distorsionar el dibujo.

### Hoja 14.5 - Pintar por números

Pinta cada campo según el número que contiene.

*Arriba:* 1 = negro, 2 = gris, 3 = rojo, 4 = anaranjado, 5 = marrón, 6 = azul, 7 = verde, 8 = amarillo, 9 = celeste.

*Abajo:* 1 = blanco, 2 = amarillo, 3 = anaranjado, 4 = azul, 5 = lila, 6 = rojo, 7 = verde oscuro, 8 = verde claro, 9 = celeste.

### Hoja 14.6 - Mosaicos y castillos con regletas Cuisenaire

Arma los mosaicos y castillos como en la hoja 12.6.



## Unidad 15 - El 10

### Prerrequisitos:

- Numeros hasta 9 (Unidad 14 y prerrequisitos).

### Materiales necesarios:

- Lápiz y borrador  
- Cadenitas de cuentas  
- Regletas Cuisenaire



### Para los educadores

Esta unidad es completamente opcional. Para entender por qué el número "diez" se escribe 10, se necesitarían las primeras nociones del sistema decimal. Eso todavía no lo podemos exigir de niños preescolares que recién empiezan a escribir y leer sus primeros números. A este nivel todavía no hay necesidad de introducir la escritura del 10. - Por el otro lado, es probable que los niños después de escribir el número 9

preguntarán por sí mismos: "¿Y cómo se escribe el diez?" Si tienen esta curiosidad, me parece lo más recomendable mostrarles simplemente cómo se hace, y dejar las explicaciones para más tarde. Eso es lo que hacemos en esta unidad. En el nivel de Primaria I volveremos a la escritura del 10, y allí daremos también las explicaciones correspondientes.

- En la escritura del 0 puede ser necesario señalar que la cifra 0 es más delgada que la letra O, para poder diferenciar entre los dos.



Todas las actividades de las unidades

anteriores se pueden ampliar, incluyendo el 10:

Busquen el número 10 en objetos de la casa, monedas, letreros, etc; córtelo de revistas para hacer una colección. - Busquen también objetos que vienen en grupos de diez. ¡La ilustración más obvia son nuestros propios dedos!

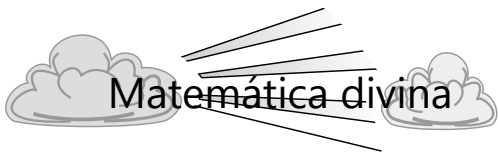
Continúen con las actividades de "Hacer compras y conocer las monedas" (Unidad 14).

Incluyan el 10 en el juego de las tarjetitas.

Hagan una cajita con el rótulo 10 para colocar allí las regletas del 10.

Hagan un trabajo manual con el símbolo del 10.

Cuenten retrocediendo desde el 10 hasta el 1, usando el ábaco o material contable.



### Matemática divina

#### El 10 en la Biblia

El 10 aparece por ejemplo en la parábola de las 10 vírgenes (Mateo 25:1-13), y en la sanación de los 10 leprosos (Lucas 17:11-19). A menudo el 10 en la Biblia representa la

humanidad. Probablemente se le dio este uso al número 10 porque tenemos 10 dedos, y por eso desde los tiempos más antiguos los hombres calculaban en el sistema decimal (así también en la cultura hebrea).

En ambas historias mencionadas, al final queda la pregunta: ¿A cuál parte de la humanidad perteneces tú? ¿Eres como las cinco vírgenes sabias o como las cinco vírgenes insensatas? - ¿Eres como el hombre agradecido, o como los nueve que también recibieron los beneficios de Dios, pero no le honraron y no le dieron gracias?



### Hojas de trabajo

#### Hoja 15.1 - Escritura del 10

Como las hojas de escritura de las unidades anteriores.

En la línea que comienza con **2 3 4 ...**, la idea es que el niño continúe la secuencia hasta el 10 (**2 3 4 5 6 7 8 9 10**), y que en la siguiente línea (que está en blanco) repita esta misma secuencia. Igualmente en la línea que comienza con **10 9 8 ...**, que continúe descendiendo hasta el 2, y en la última línea repita esta secuencia.

## Unidad 16 - El cero

### Prerrequisitos:

- Numeros hasta 10 (Unidad 15 y prerrequisitos).
- Una madurez un poco mayor que para las unidades anteriores, porque el concepto del cero no es inmediatamente evidente.

### Materiales necesarios:

- Lápiz y borrador.
- 



### Para los educadores

Como la unidad anterior, esta es completamente opcional. El concepto del cero puede presentar ciertas dificultades para niños pequeños, porque es un símbolo (un "algo") que

representa "nada". Algunos niños necesitarán madurar un poco más hasta poder entenderlo. Por eso volveremos a este tema en el nivel de Primaria I. - Pero si hemos introducido la escritura del 10, entonces algunos niños querrán saber qué exactamente significa el símbolo 0 que usamos aquí; en este caso habrá que responder a la curiosidad de los niños.

---



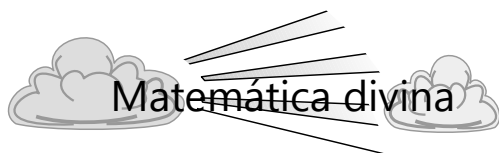
Para introducir el cero, podemos usar alguna actividad de conteo de las unidades anteriores. Por ejemplo: Muestre una bolsa con dos manzanas y pregunte: "¿Cuántas manzanas hay en esta bolsa?" - "Dos." - Después muestre una bolsa vacía: "¿Y cuántas manzanas hay en esta bolsa?" - "Ninguna." - "Sí. Eso es también un número, y se llama cero.

Cuando no hay ninguna manzana, podemos decir: Hay cero manzanas."

O practique el contar retrocediendo, usando algún material contable (piedritas, cadenitas, ábaco, ...). Después de llegar a 1, quite la última unidad que queda y pregunte: "¿Y cuánto queda ahora?"

Haga también el juego de las tarjetitas, incluyendo el cero.

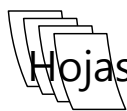
---



### Creación de la nada

Al inicio de la creación no había nada. Cero animales, cero plantas, cero personas, cero estrellas, cero granos de arena, cero gotas de agua ... Solamente Dios estaba allí; hasta que Dios empezó a crear cosas.

---



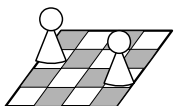
### Hojas de trabajo

#### Hoja 16.1 - Prácticas con el 0 y el 10

Esta hoja contiene unos ejercicios similares a los anteriores, pero incluyendo el 0 y el 10. (Vea las instrucciones de las unidades 12 y 14.)

---

## Anexo A: Índice de juegos



### Juegos de mesa

Construcción (de torres, etc.)	Unidad 4
Dominó	Unidad 11
Juego de dado (para reconocer números)	Unidad 12
Escaleras y serpientes	Unidad 11
Lobo y ovejas	Unidad 11
Ludo	Unidad 11
Memoria	Unidad 3
Michi (El gato)	Unidad 11



### Juegos en círculo

Alistar la mochila	Unidad 9
El nudo	Unidad 8
¿Qué ha cambiado?	Unidad 7
Simón dice	Unidad 9



### Juegos movidos

El arca de Noé	Unidad 9
Búsqueda del tesoro	Unidad 2
Escondidas	Unidad 2
Majestad, ¿cuántos pasos?	Unidad 5
Laberinto en la casa	Unidad 8
Pesca	Unidad 2
Sigue las pistas	Unidad 2
Sígueme	Unidad 8
Tierra – Mar	Unidad 7
El zorro	Unidad 8

## Anexo B: Citas y notas bibliográficas

1) Ya hace muchos años, educadores conscientes sospecharon que la enseñanza acelerada de los niños pequeños hace más daño que bien en su desarrollo. Los Moore mencionan los siguientes datos:

"El doctor David Metcalf de la escuela de Medicina de la Universidad de Colorado cree que la división de la labor entre los dos lados (*del cerebro*) probablemente se establece entre los siete y nueve años de edad. No debemos estar sorprendidos si el niño pequeño es más una 'criatura emocional' que una racional. (...) Pero la habilidad de razonar es básica para aprender a leer, dominar la aritmética, y deletrear.

Ocasionalmente, han surgido preguntas acerca de si la estimulación hace que madure más rápido el cerebro o si las tareas de la escuela se vuelven más fáciles al dejar el cerebro del niño madurar antes. Lo primero confirmaría la necesidad de la escolaridad temprana; lo segundo la negaría. (...) Basado en la investigación relacionada, **la estimulación temprana parece involucrar más riesgos para el niño pequeño** que si se le permite más tiempo para madurar. (...) Los hallazgos del doctor Paul Yakovlev de Harvard con respecto a la estructura y función del cerebro, y los estudios clínicos hechos por el psiquiatra de niños, Humberto Nagera de la universidad de Michigan, concuerdan estrechamente con las conclusiones ofrecidas por el psicólogo suizo, Jean Piaget, que **no se debe apurar el cerebro del niño pequeño** en el proceso del aprendizaje."

(Moore 1995)

Estos datos han sido confirmados por hallazgos más recientes de la neurología:

"El proceso de mielinización en los cerebros humanos no está completo hasta que la mayoría de nosotros tenemos más de veinte años. Aunque unas investigaciones con animales mostraron que la mielina total podría reflejar unos niveles de estimulación, los científicos creen que su orden de desarrollo es principalmente predeterminado por un programa genético.

2) La afirmación de que las emociones positivas son importantes para el aprendizaje, también tiene fundamento neurológico:

"**La emoción es el guardián del aprendizaje.** (...) Los neurotransmisores responsables por el salto sináptico entre las células del cerebro, son los únicos de la categoría de "substancias informativas" que acarrear el proceso que llamamos aprendizaje. Las substancias informativas del segundo sistema paralelo, son una variedad de transmisores: péptidos, hormonas y proteínas ligadas. Viajando vía intercelular por sendas como el sistema sanguíneo, estas

(...) Antes de ser mielinizadas, las regiones del cerebro no operan de manera eficiente. Por esta razón, los intentos de "hacer" que los niños dominen habilidades académicas sin la madurez necesaria del cerebro, pueden resultar en desórdenes en sus patrones de aprendizaje. Como hemos visto, la esencia de la plasticidad funcional es que cualquier forma de aprendizaje - lectura, matemática, ortografía, caligrafía, etc. - puede ser realizada por cualquiera de varios sistemas cerebrales. Por supuesto deseamos que los niños conecten cada parte del aprendizaje con aquel sistema que es el mejor para la tarea específica. Pero si el sistema apropiado todavía no está disponible, o todavía no funciona adecuadamente, y los niños son forzados a aprender, entonces el cerebro se organiza en una forma donde los sistemas menos adaptivos e "inferiores" son entrenados a hacer el trabajo.

(...) Aquellas áreas que reciben la dosis más tardía de mielina, son las áreas de asociación que se responsabilizan de manipular conceptos muy abstractos, tales como símbolos (X, Y, Z; gráficos de funciones) que representan otros símbolos (relaciones numéricas) que a su vez representan cosas reales (aviones, trenes, manantiales). Esta clase de aprendizaje depende mucho de la experiencia [*concreta*], y por tanto puede realizarse a través de muchas rutas neurales potenciales. Al obligar cerebros inmaduros a un aprendizaje de nivel superior, serán forzados a trabajar con sistemas de nivel inferior, lo que dañará la habilidad deseada.

Yo mantengo que **muchos de los fracasos escolares actuales resultan de expectativas académicas que fueron forzadas sobre los alumnos como con una niveladora, antes que sus cerebros estuvieran preparados para ello.**

(...) Las reglas abstractas de gramática y uso del lenguaje deberían enseñarse no antes de la escuela secundaria. Entonces, si son preparados para ello, los alumnos pueden incluso disfrutar de los desafíos de esta clase de razonamiento abstracto, lógico. Pero solamente si los circuitos [*cerebrales*] no están ya demasiado obstruidos por una enseñanza chapuceada de reglas."

(Healy 1990)

substancias llegan a los receptores en la superficie exterior de las células a lo largo del cuerpo.

Algunos neurocientíficos especulan que menos del 2% de la comunicación neuronal, realmente ocurre en la sinapsis entre neuronas del cerebro. El resto de la comunicación ocurre a través de estas substancias informativas.

(...) Un ejemplo de esta retroalimentación entre el cuerpo y el cerebro ocurre cuando un estudiante es el receptor final de desprecios o es humillado por los compañeros de clase cuando comete un error en público. Cuando los sistemas de comunicación química y eléctrica del cuerpo-cerebro detectan amenaza, puede activar una secuencia automática, que enfoca

toda la atención en la amenaza percibida y una pequeña o nula atención a lo que el maestro está diciendo o haciendo."

(McGeehan)

Y el neurólogo alemán Gerald Hüther dijo en una entrevista:

"El cerebro no es una máquina, pero tampoco es un músculo. No se lo puede entrenar como pensaba la sociedad del rendimiento. El cerebro es un órgano especial que me cuida para que yo esté bien. Y por eso tiene una especie de "sensor de importancia" que detecta lo que es realmente importante, y tiene que ser importante para mí, no para los demás. Y entonces el cerebro cambia. Si algo es importante, percibimos que nos emociona, nos entusiasma, nos interesa, nos concierne. Y cada vez que eso sucede, se activan ciertos centros emocionales en el cerebro medio, que se encuentra por abajo bien adentro. Esos centros emocionales tienen unas prolongaciones muy largas, y cada vez que se activan porque nos emocionamos, los extremos de esas prolongaciones

segregan esos transmisores neuroplásticos, y esos actúan como fertilizantes para la red neuronal que se usó intensamente en el estado de entusiasmo, por ejemplo para solucionar un problema, para ganar un partido de tenis, o para crear una obra de arte especial.

Por eso, cada vez que hacemos algo con entusiasmo, mejoramos mucho en poco tiempo. Por eso también recordamos muchos mejor lo que nos emociona. Y por eso es tan importante que este mensaje llegue también a nuestro sistema escolar y a nuestro sistema educativo: No sirve esforzarse. Podemos esforzarnos tanto como queremos con memorizar y con hacer tareas en casa: eso entra por aquí y sale por allí, porque no entra a profundidad, y porque no está siendo fertilizado. Eso significa que deberíamos desarrollar una cultura donde ya no nos espantamos unos a otros todo el tiempo, sino donde nos entusiasmos unos a otros. Deberíamos animarnos e inspirarnos para hacer cosas que nos emocionan."

(Hüther)

3) Acerca de la relación entre experiencias físicas y desarrollo de la inteligencia, la neurología dice:

**"Inteligencia: Una función de la experiencia.**

(...) Nuevas experiencias cambian físicamente al cerebro causando en las neuronas, células del cerebro principalmente involucradas en el conocimiento, el desarrollo de nuevas ramas o dendritas incrementando así la comunicación entre los espacios microscópicos llamados sinápsis. El pasaje sináptico de un impulso eléctrico entre el axón de una neurona y la dendrita de otra es la base física del aprendizaje y la memoria. Cuando un sendero de comunicación dentro de una red de neuronas es usado repetidamente, se incrementa su eficiencia y decimos que hemos aprendido algo. (...)

Los descubrimientos de neurocientíficos afirman la importancia de la experiencia en el desarrollo de dendritas y por consiguiente, en los resultados del desarrollo al cual llamamos aprendizaje y observamos como inteligencia. (...)

Experiencias que proveen una ganancia sensorial enriquecida, más allá de la capacidad de un libro o papel de trabajo, tienen mayor oportunidad de disparar un crecimiento dendrítico e incrementar las conexiones sinápticas. Experiencias de primera mano en el mundo fuera de la escuela y con objetos reales dentro de la escuela evocan una rica entrada sensorial para el cerebro. Visitar el charco, inspeccionar el gusano de tierra de cerca, observar la semilla que se transforma en planta, son las experiencias que desarrollan redes nerviosas. Aprendiendo desde el inicio con experiencia práctica "estar ahí" le adiciona el poder a todas las otras clases de entradas, ya sea inmersión, práctica con objetos reales, práctica con modelos, segunda mano o simbólico. Entendiendo que esta red nerviosa, la cual es el sustrato del aprendizaje humano, depende primeramente de las experiencias de primera mano, proporciona a los educadores, nuevas y poderosas razones para dirigir un aula viva que comienza con el mundo real."

(McGeehan)

4) Los Moore dicen lo siguiente acerca de la necesidad del niño preescolar de establecer lazos afectivos con sus padres:

"El niño pequeño necesita estar con aquellos que se relaciona mejor. En la mayoría de los casos es con sus padres. (...) El desarrollo de una relación cálida y saludable entre padres e hijos debe ser uno de los objetivos principales (...)

De otra manera, concluye John Bowlby de Inglaterra, una autoridad mundial sobre el vínculo maternal y la falta de éste, y basándose en los estudios de S. Van Theis, que ellos 'al crecer, llegan a ser padres con deficiencias cuando deben cuidar a sus hijos ... Los adultos con deficiencias en este aspecto, generalmente son niños que también sufrieron esta privación en su niñez.' Se forma un círculo vicioso debido a factores que debilitan u obstruyen una vida familiar normal. Uno de estos

factores es la separación innecesaria del niño de su hogar y familia durante los primeros años.

(...) La sociabilidad es una cualidad más difícil de formar en el niño que inicia la escuela demasiado temprano.

(...) El doctor Bowlby continúa describiendo el proceso por el cual 'la falta parcial (de una relación calurosa y continua con su madre), después trae ansiedad aguda, una necesidad excesiva de amor, sentimientos poderosos de venganza, y de este último surge un amplio sentido de culpabilidad y depresión.' El considera que estos problemas son síntomas de neurosis e inestabilidad de carácter. Y añade que 'los niños de cinco a ocho años de edad que ya tienen la tendencia hacia problemas emocionales, fácilmente pueden ponerse mucho peor por una experiencia de separación (...)'

(Moore 1995)

5) Piaget dice lo siguiente acerca de la relación entre maduración del cerebro y aprendizaje:

"... el sistema nervioso y su maduración tardía (mielogénesis y principalmente citoendogénesis) se limitan así a abrir un cierto campo de posibilidades dentro del cual habrán de actualizarse cierto número de conductas (...); pero esta actualización supone determinadas condiciones de experiencia física (manipulación de los objetos, etc., lo cual es esencial también para la lógica) y ciertas condiciones sociales (intercambio regulado de las informaciones, control mutuo, etc.), y estas diversas condiciones serán las que determinen el perfeccionamiento de lo que la maduración hace solamente posible."

(Piaget 1973)

O sea, la experiencia concreta y el apoyo por el ambiente social favorecen el aprendizaje; pero no se puede forzar un aprendizaje más allá del "campo de posibilidades" que la maduración natural del cerebro ya provee. – Los Moore relatan la siguiente respuesta de Piaget a la pregunta acerca de la enseñanza acelerada en la niñez:

"Muchas veces han preguntado a Piaget si él apoya los programas en Norteamérica que proveen la instrucción formal cada vez más temprano. Según John L. Phillip, cuando se le preguntó si se puede apurar la mente del niño, dijo que esta fue la "pregunta americana". El pensó que "probablemente fuera posible, pero **no se la debe apurar.**"

(Moore 1995)

En el mismo contexto, los Moore aportan las siguientes informaciones:

"William Rohwer sugiere que para muchos niños, los esfuerzos por aumentar la percepción independiente o la habilidad cognitiva tendrán **más probabilidades de ser exitosos "si se los demorara ... hasta cerca del fin de los años primarios."** Rohwer sugiere también que se puede adquirir todo el aprendizaje "necesario para tener éxito en enfrentar las exigencias de la escuela secundaria en solo dos o tres años si se demorara la instrucción formal hasta esos años." (...)

El psiquiatra J.T.Fisher apoya a Rohwer basándose en su experiencia personal y clínica. **El doctor Fisher empezó la escuela a los trece años y terminó la secundaria a los dieciséis años.** Se sentía "desilusionado más tarde cuando descubrió que esto no demostró que él fue un genio". Más bien, él tuvo que aceptar lo que dijeron los psicólogos que "han demostrado que **un niño normal que inicia su educación académica en el período de la adolescencia, pronto puede llegar al mismo punto de progreso al cual hubiera llegado si hubiera iniciado la escuela a los cinco o seis años de edad.**"

(...) En otras palabras, los padres no tienen que temer que ellos están desperdiciando los primeros años de sus hijos si no los mandan a la escuela. Al contrario, si se deja a los niños inventar o resolver cosas por sí mismos en un ambiente relativamente libre, podrán llegar a ser personas más creativas y tener mejores habilidades para resolver problemas. (...)"

(Moore 1995)

## Bibliografía

HEALY, Jane M., "Endangered Minds, Why Children Don't Think and What We Can Do About It" (Mentes en peligro: Por qué los niños no piensan, y lo que podemos hacer acerca de ello), Nueva York, 1990.

HÜTHER, Gerald, "Begeistern statt entgeistern" ("Entusiasmar en vez de espantar") - Traducción de una entrevista televisiva, publicada en internet: <https://www.youtube.com/watch?v=K0nud8EA0Ew>

LOCKHART, Paul: "Lamento de un matemático"  
Original inglés: "A Mathematician's Lament", accesible en: [https://www.maa.org/external\\_archive/devlin/LockhartsLament.pdf](https://www.maa.org/external_archive/devlin/LockhartsLament.pdf)

Una traducción al español fue publicada en:  
<http://es.scribd.com/doc/47237369/Lamento-de-un-matematico-por-Paul-Lockhart>

McGEEHAN, Jane, "Aprendizaje cerebro-compatible", publicado en internet: <http://www.greenteacher.com/articles>

MOORE, Raymond y Dorothy, "Mejor tarde que temprano", Editorial Unilit, Miami 1995

PIAGET, Jean,, "Problemas de psicología genética", en: "Seis estudios de psicología", Seix Barral, Barcelona 1973 (6ta edición)

Hans Ruegg

# **Matemática activa**

para familias educadoras  
y escuelas alternativas

***Hojas de trabajo***

***Pre-Matemática***

Las hojas de trabajo son solamente un complemento de las actividades prácticas y con material concreto. El aprendizaje esencial sucede con esas actividades, según lo descrito en las unidades de aprendizaje.

Las instrucciones para el uso de las hojas de trabajo se encuentran en las unidades de aprendizaje.





**Unidad** \_\_\_ - Notas pedagógicas**Fecha:**

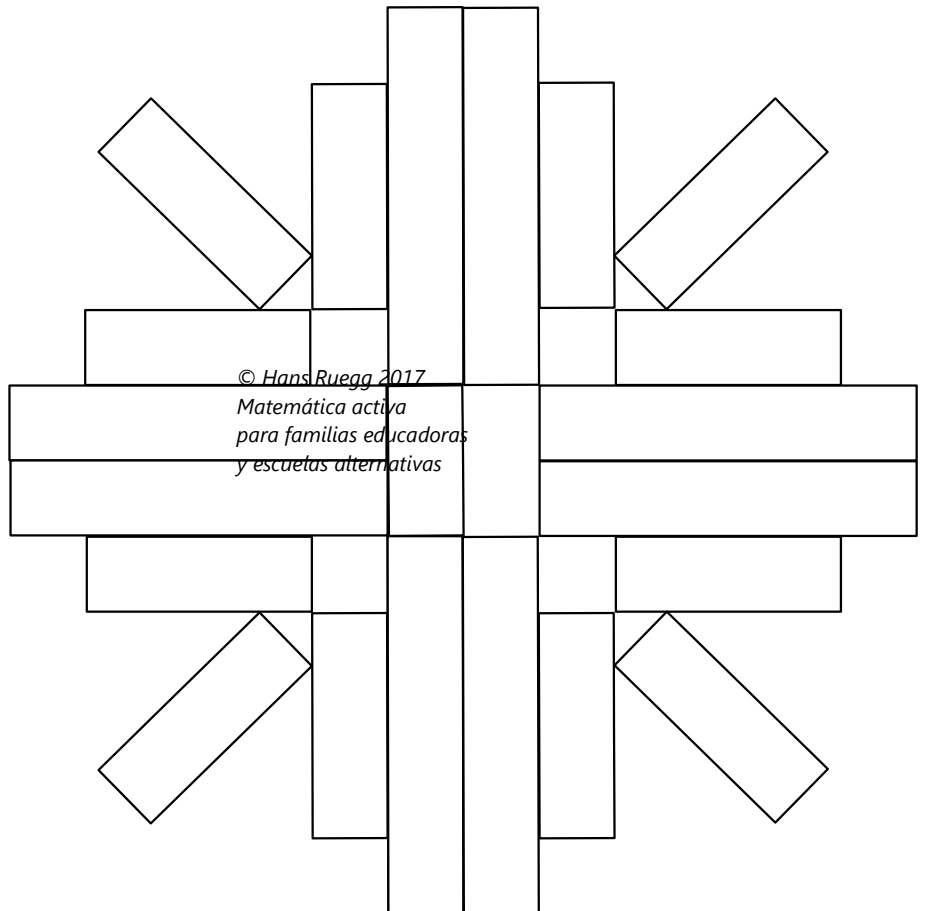
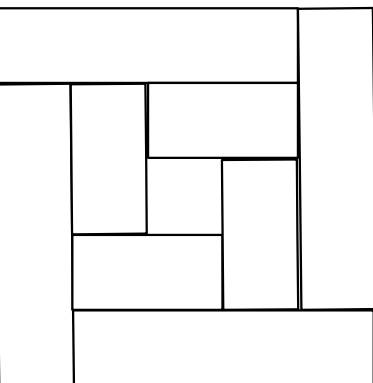
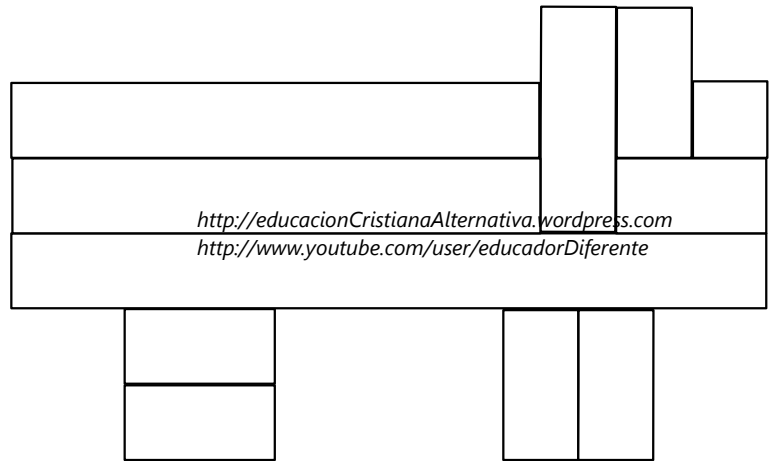
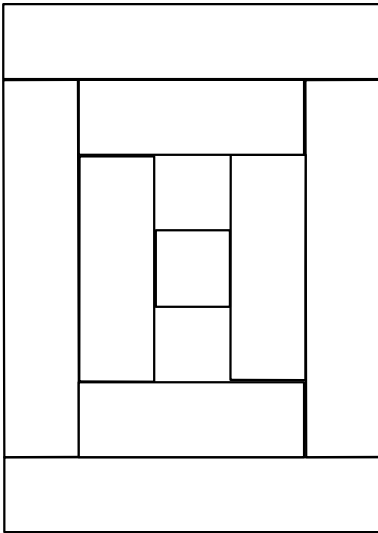
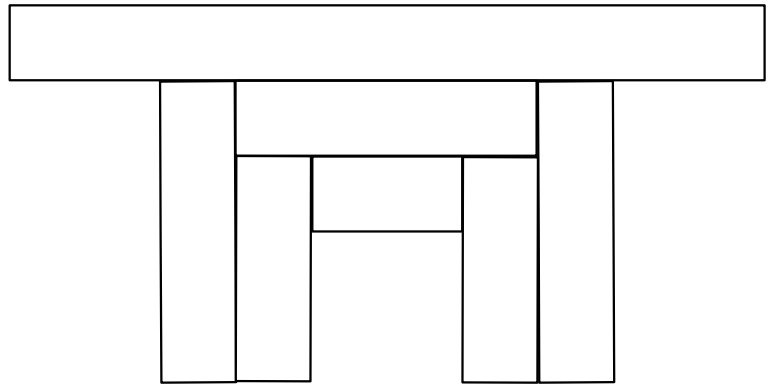
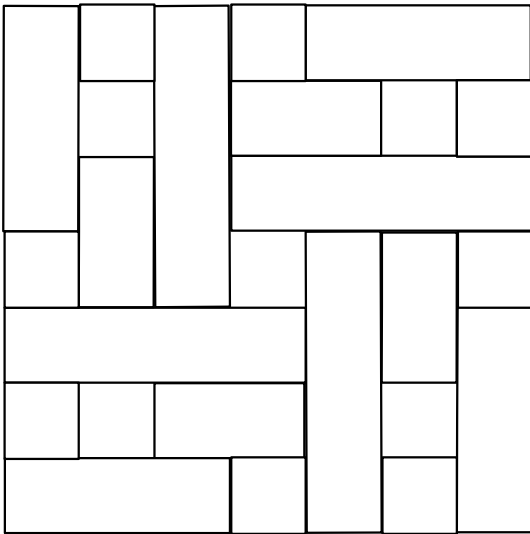
Actividades hechas

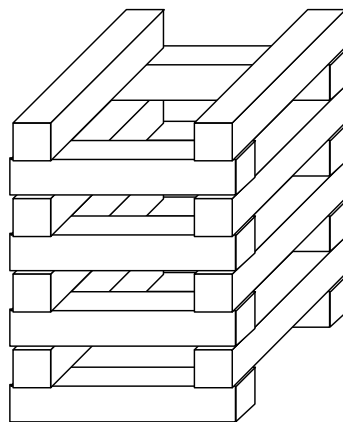
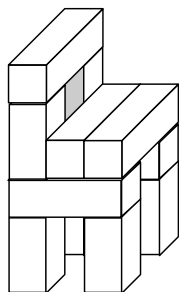
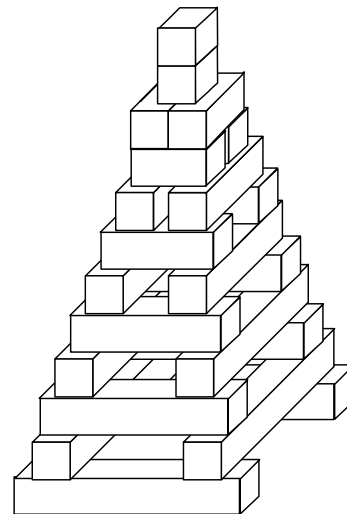
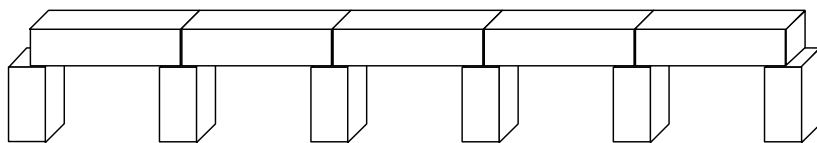
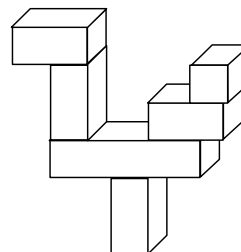
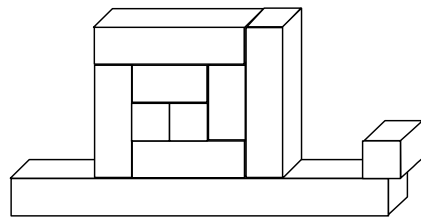
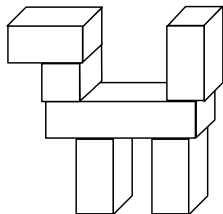
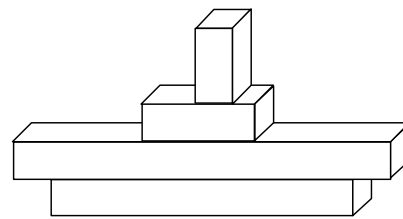
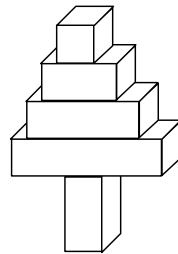
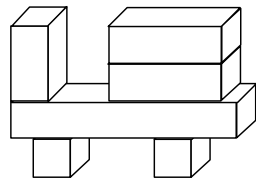
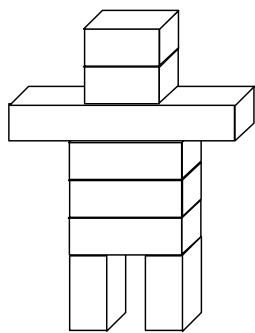
Experiencias con los niños, observaciones, etc.

Dificultades

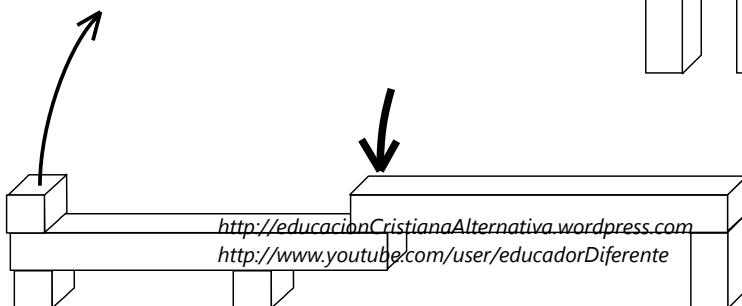
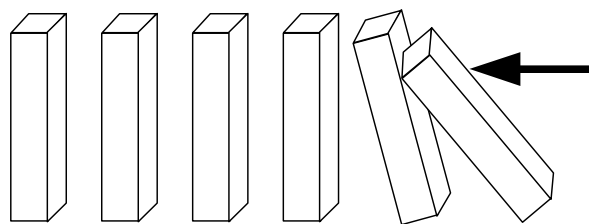
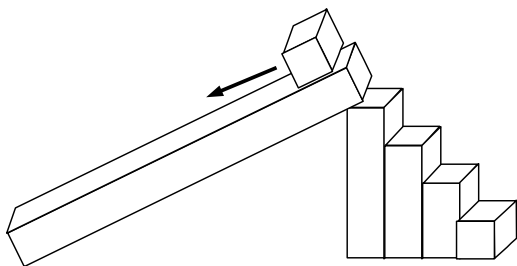
Ideas propias, sugerencias:



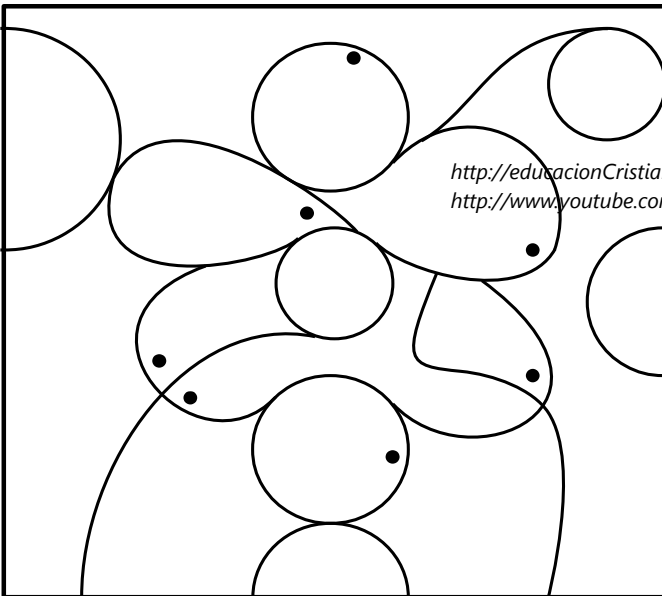
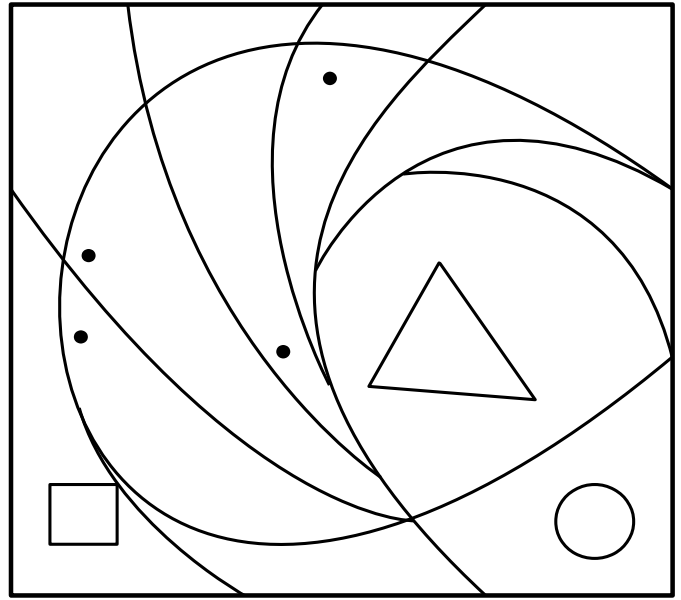
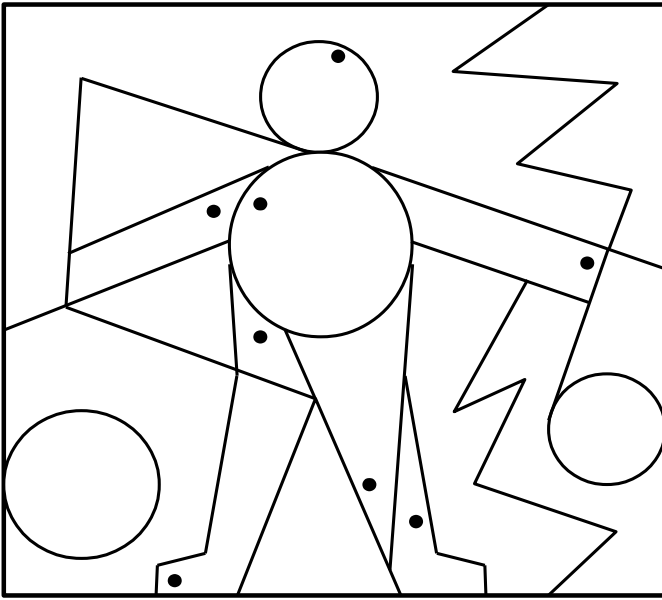




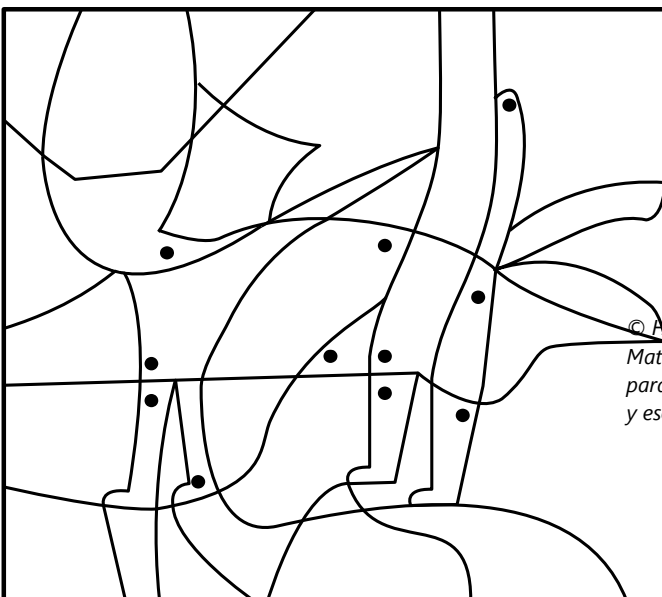
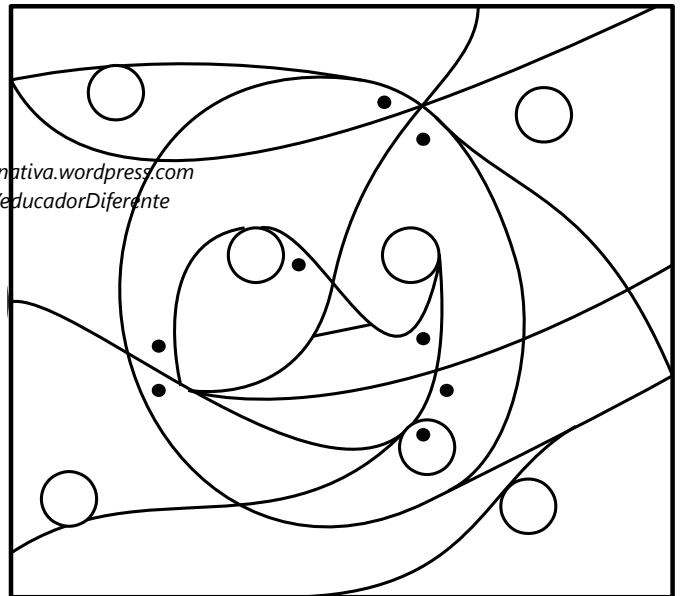
© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas



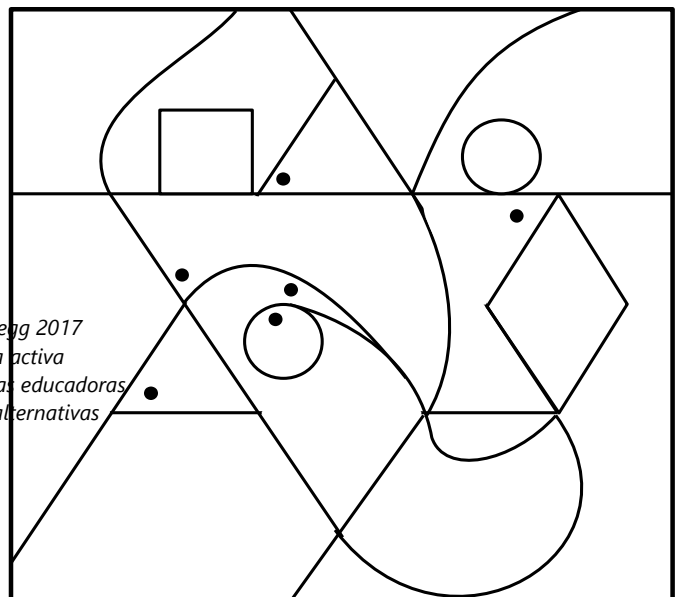
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

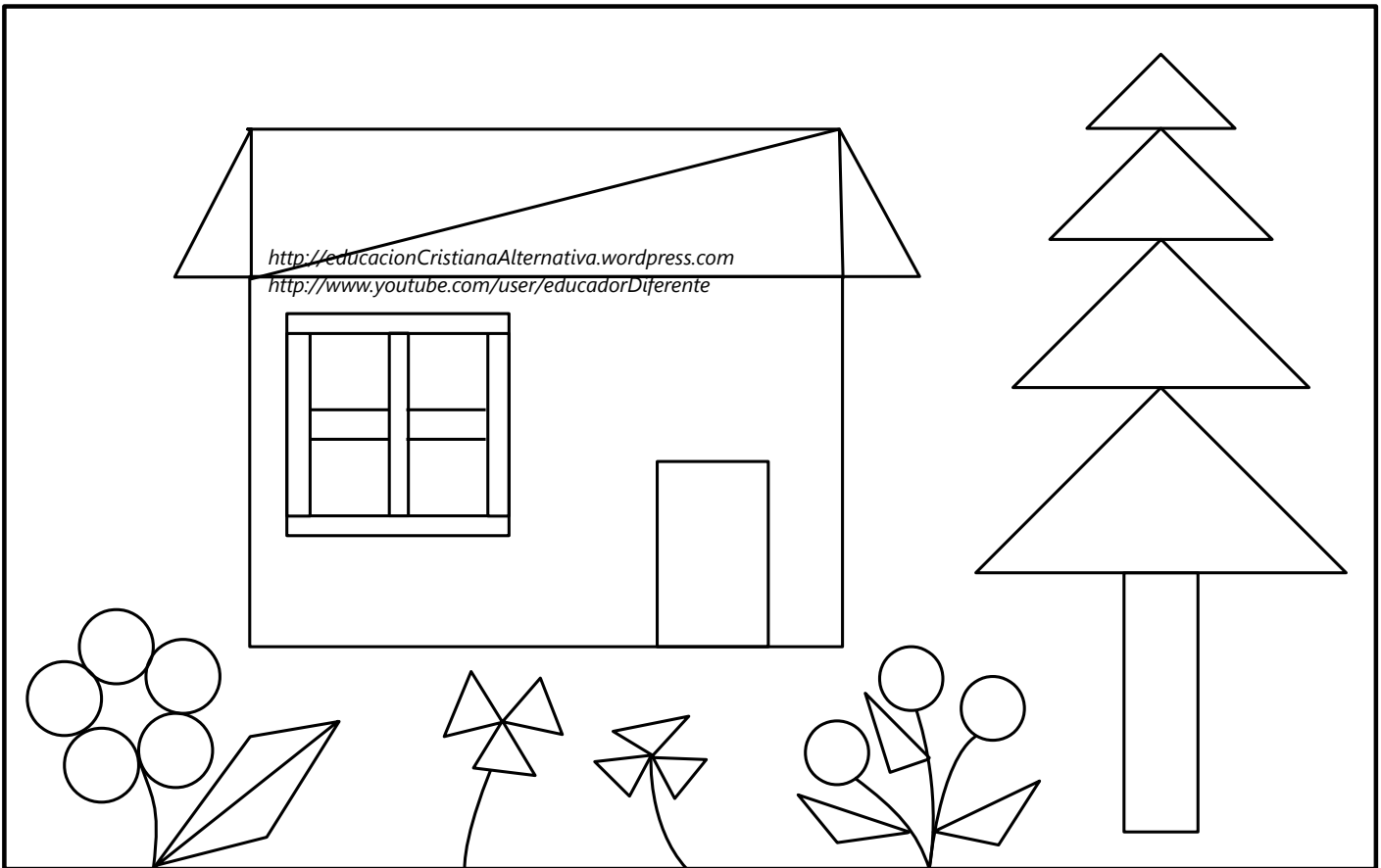
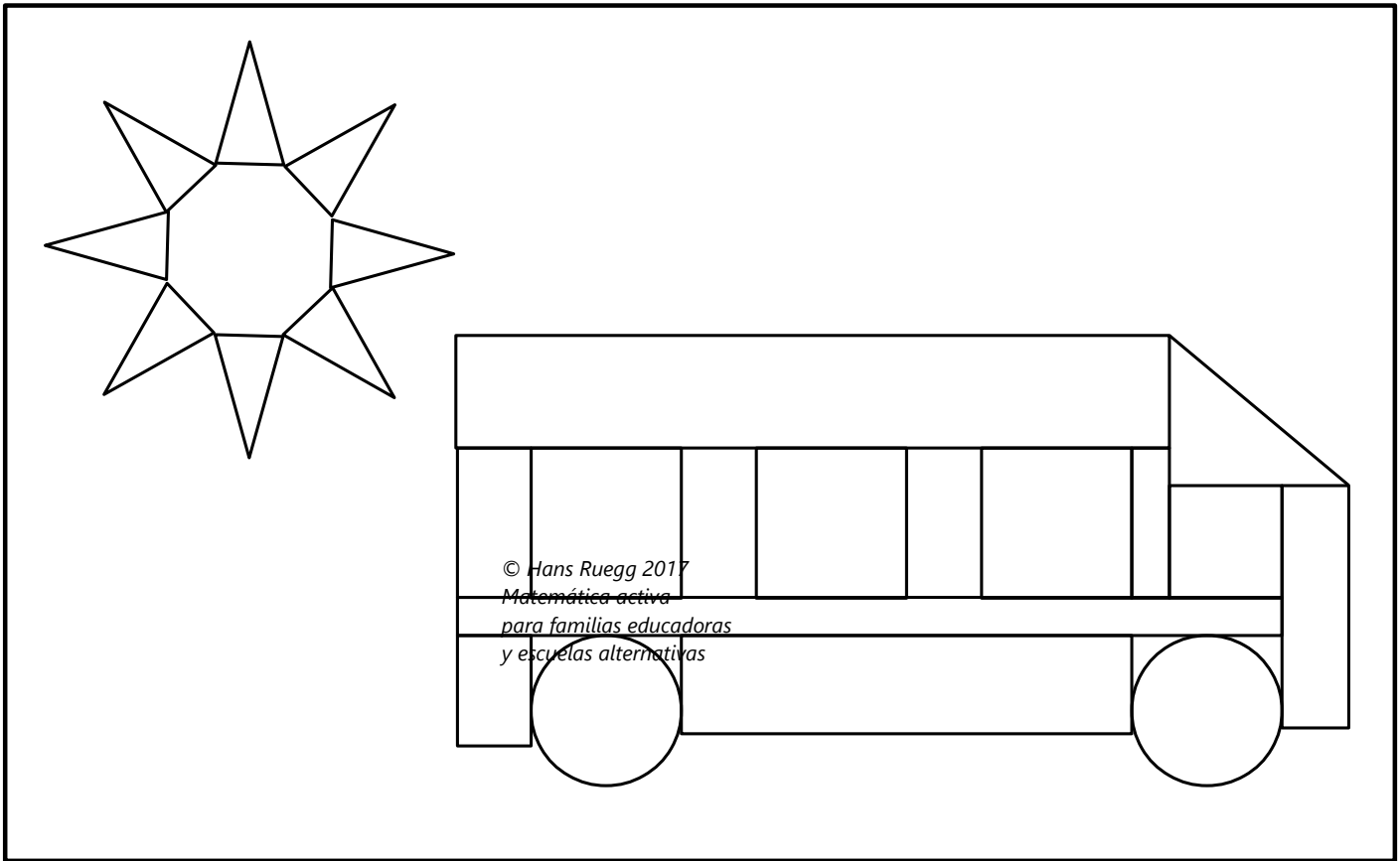


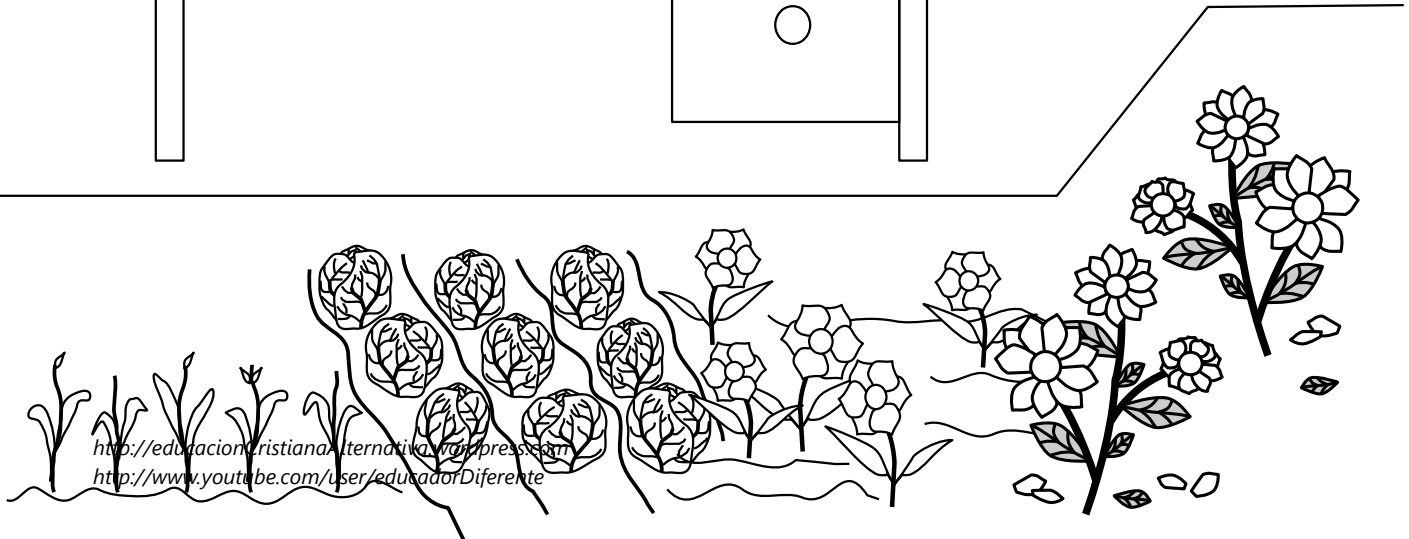
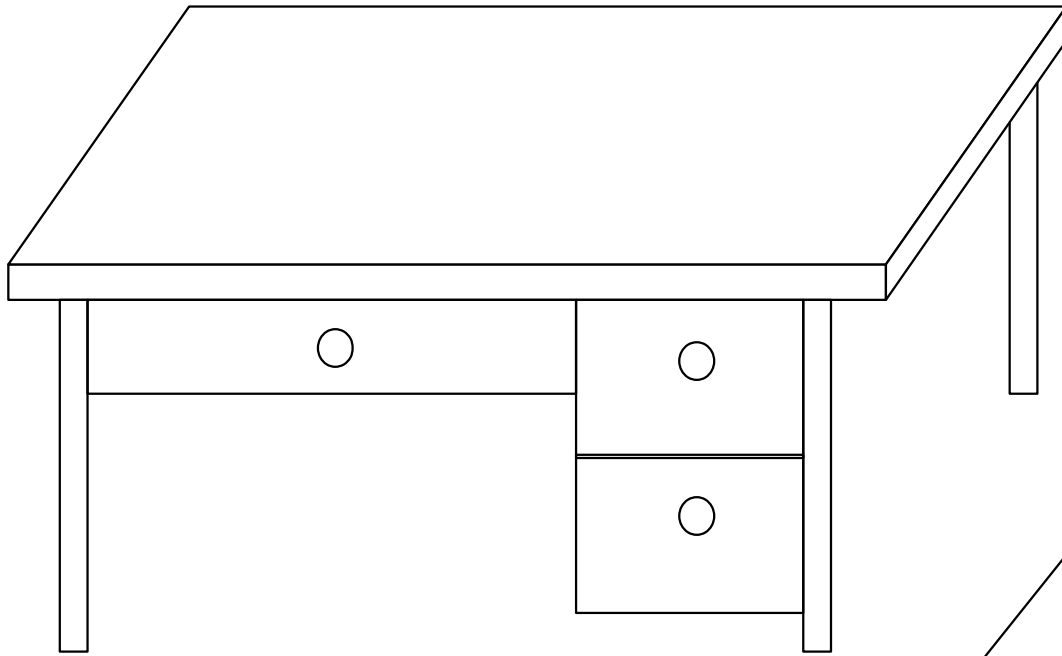
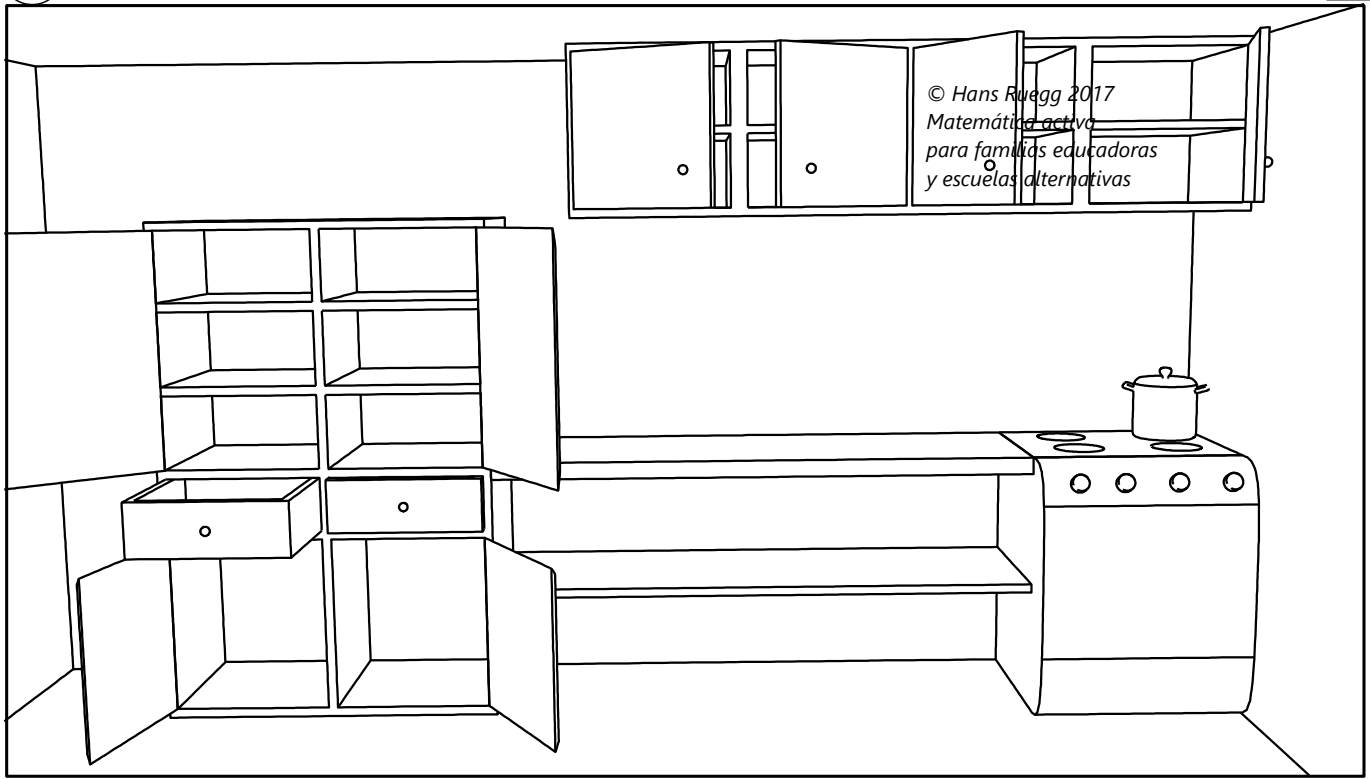
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas





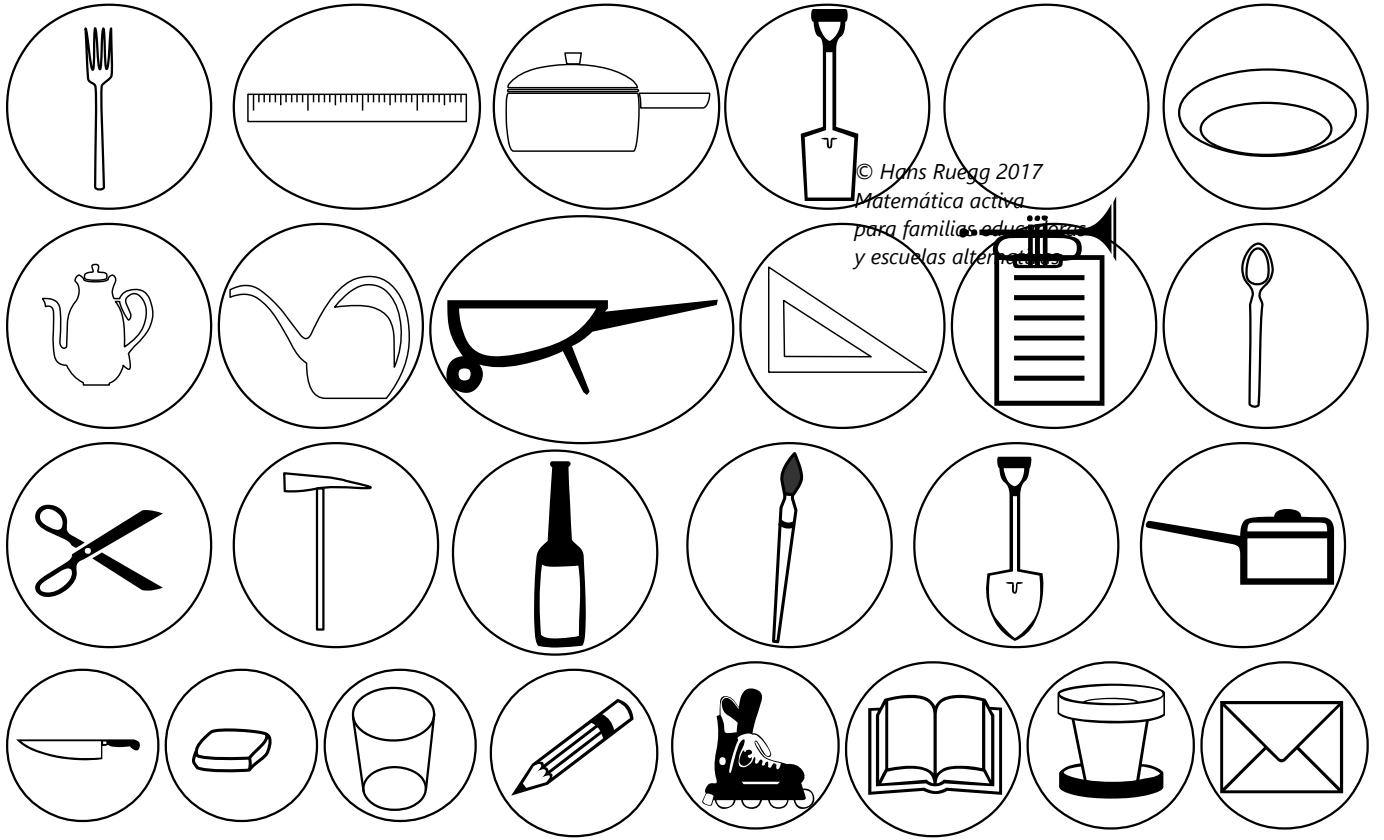




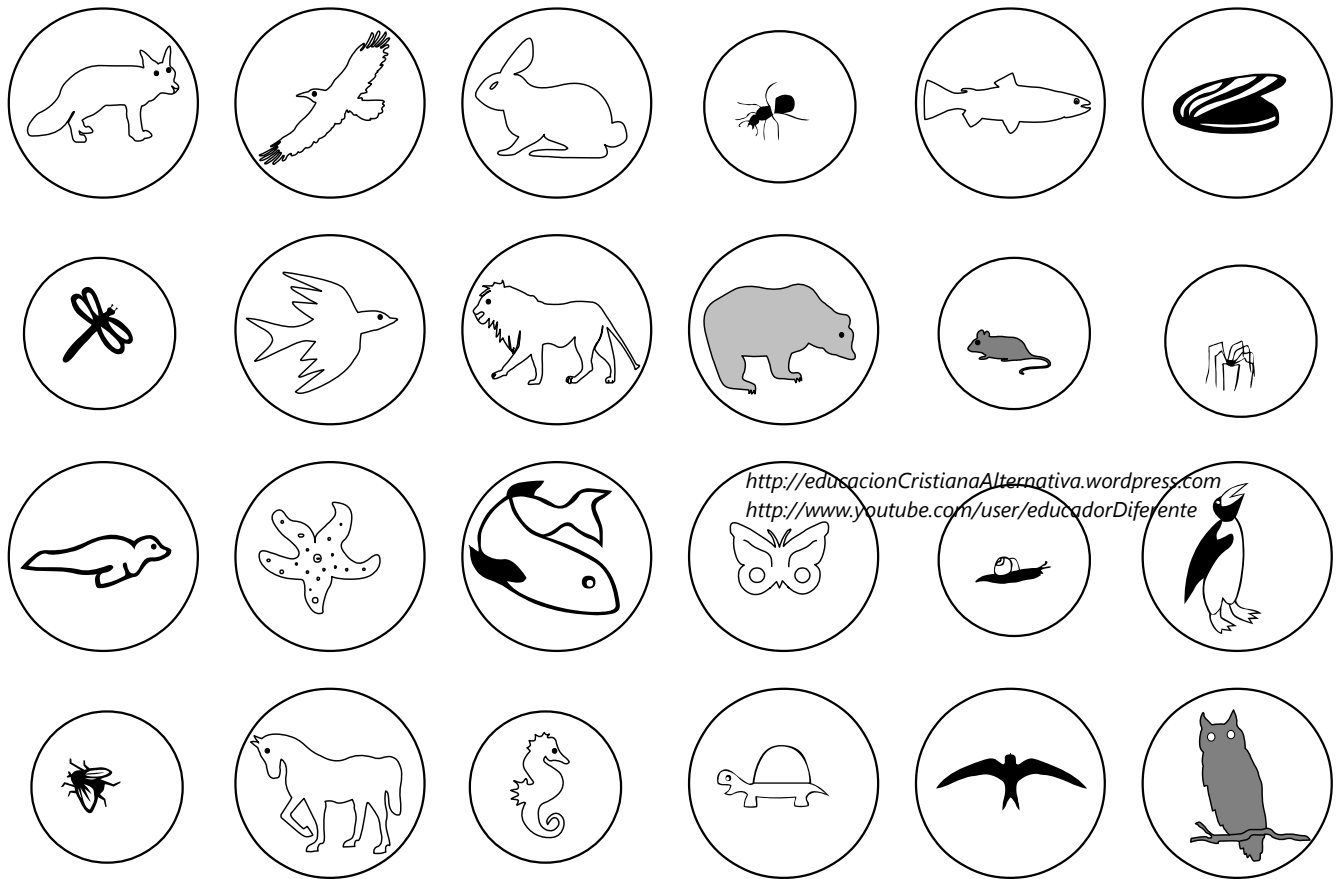
<http://educacionCristiana.com/educacion/alternativa/wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas



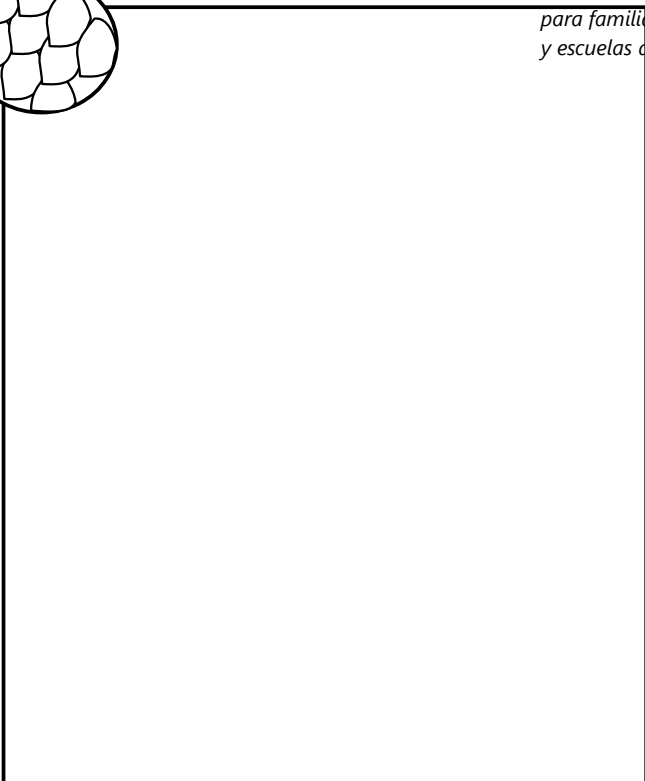
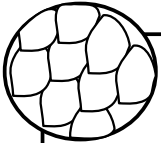
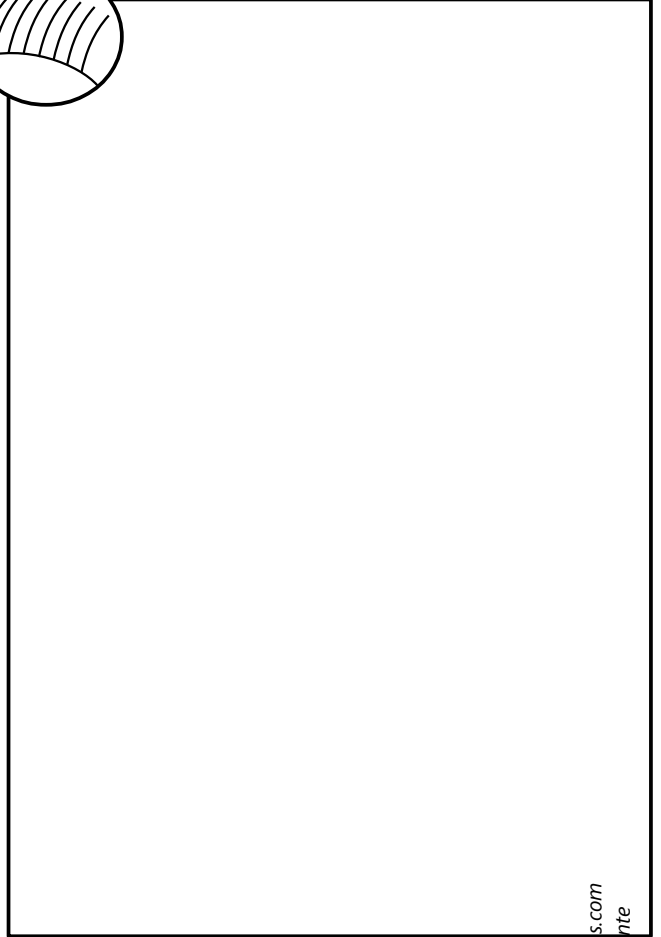
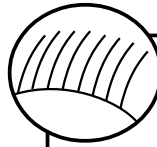
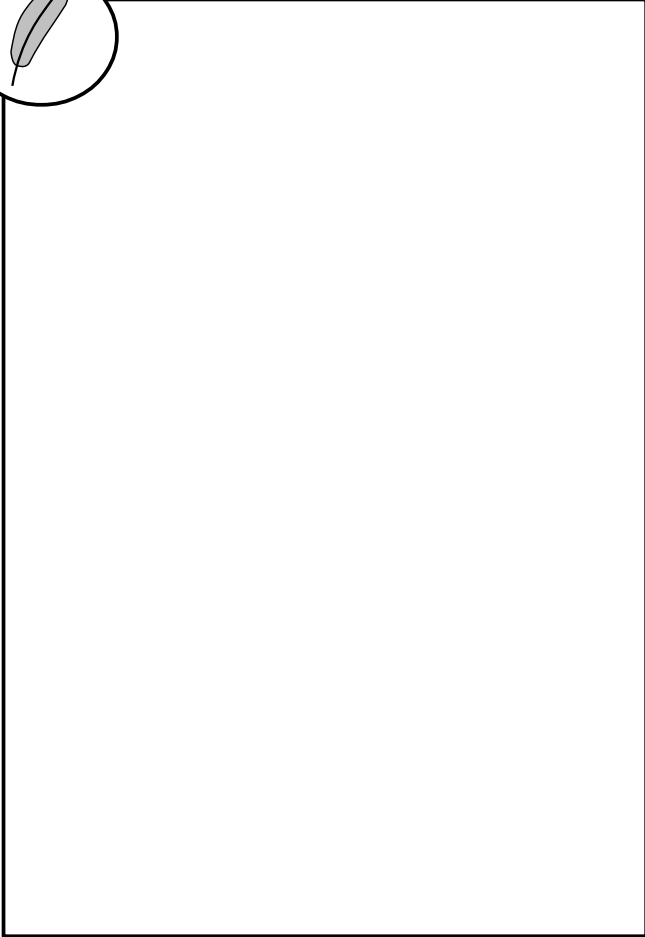
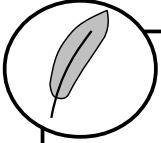


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias, educadoras  
y escuelas alternativas

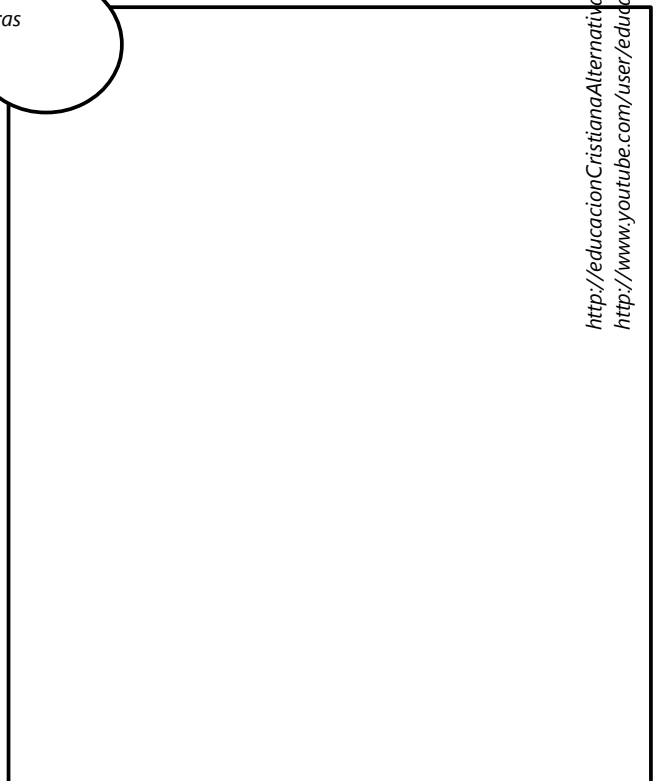
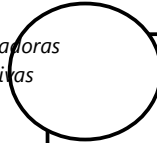


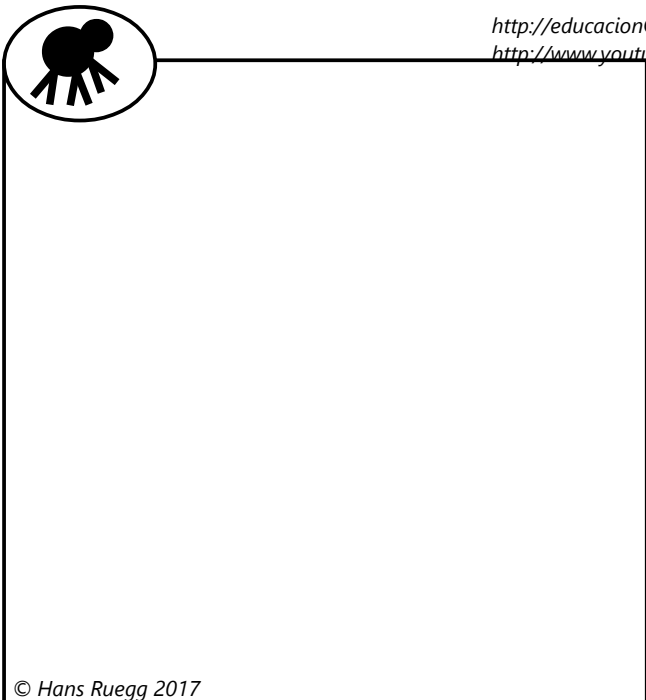
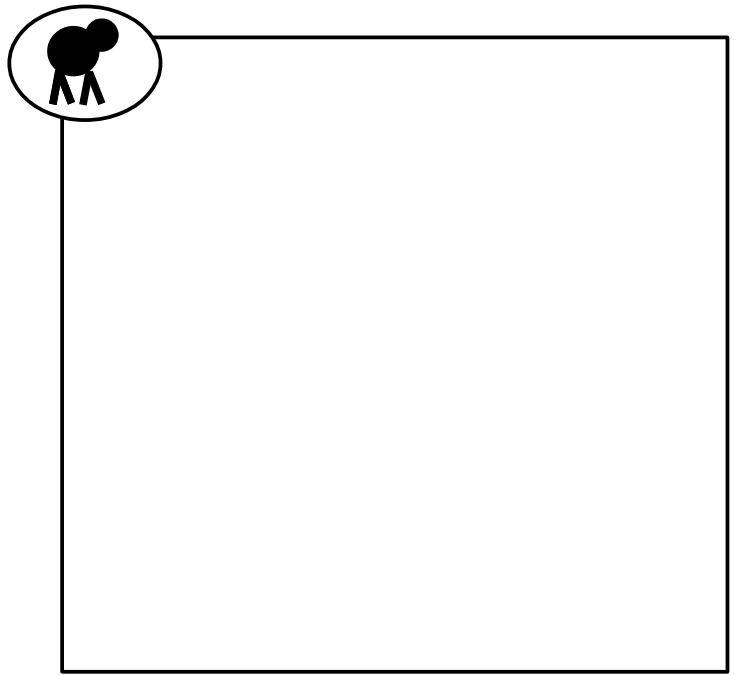
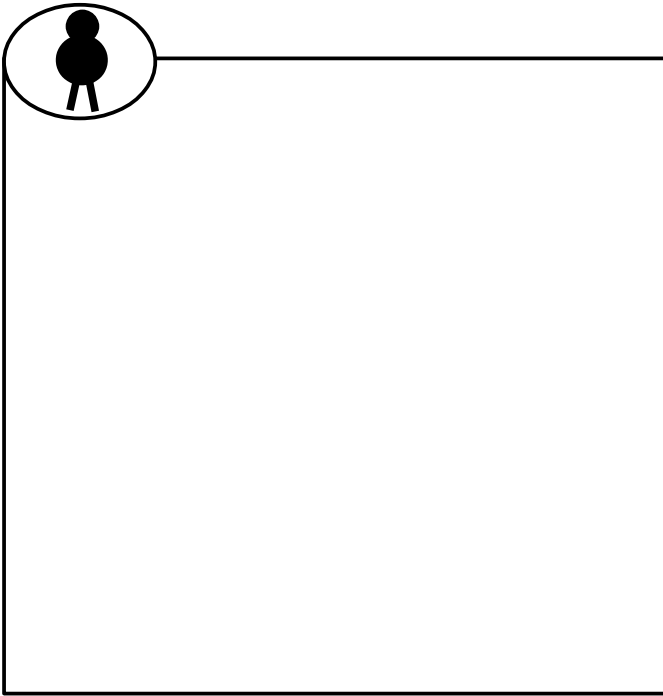
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



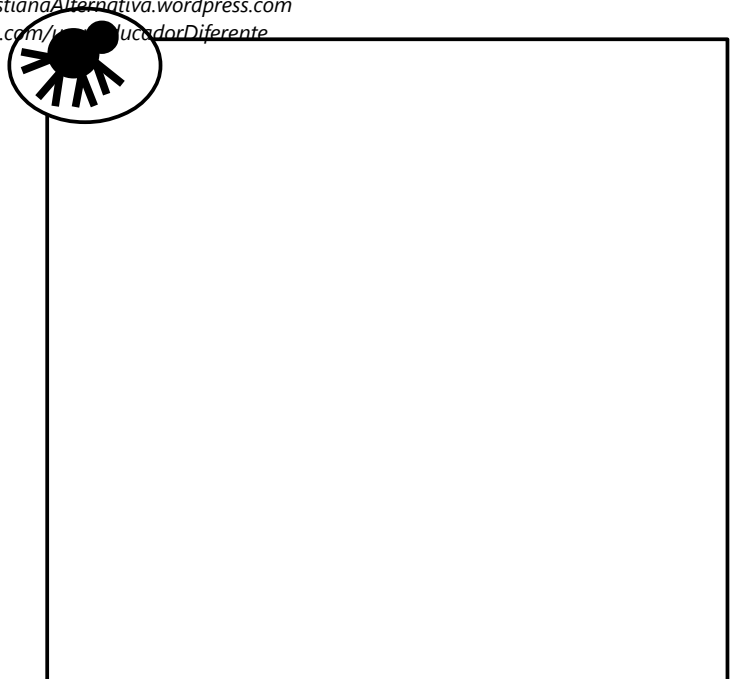


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas

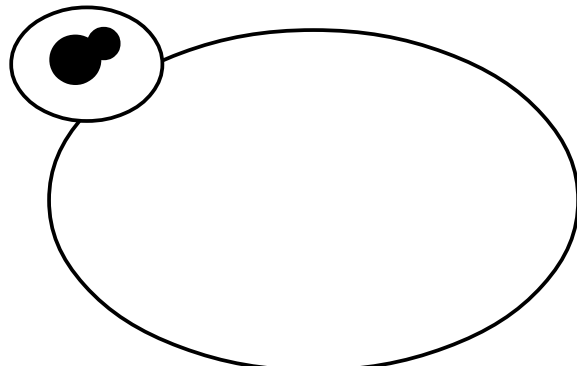
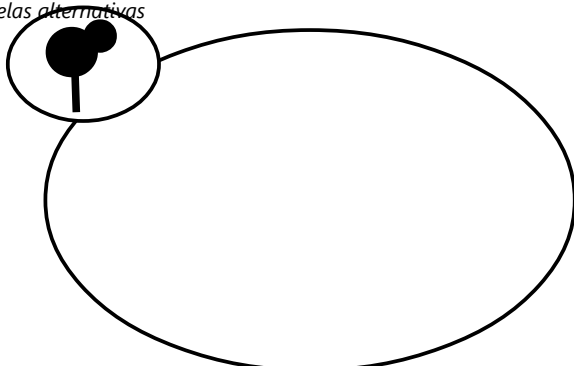


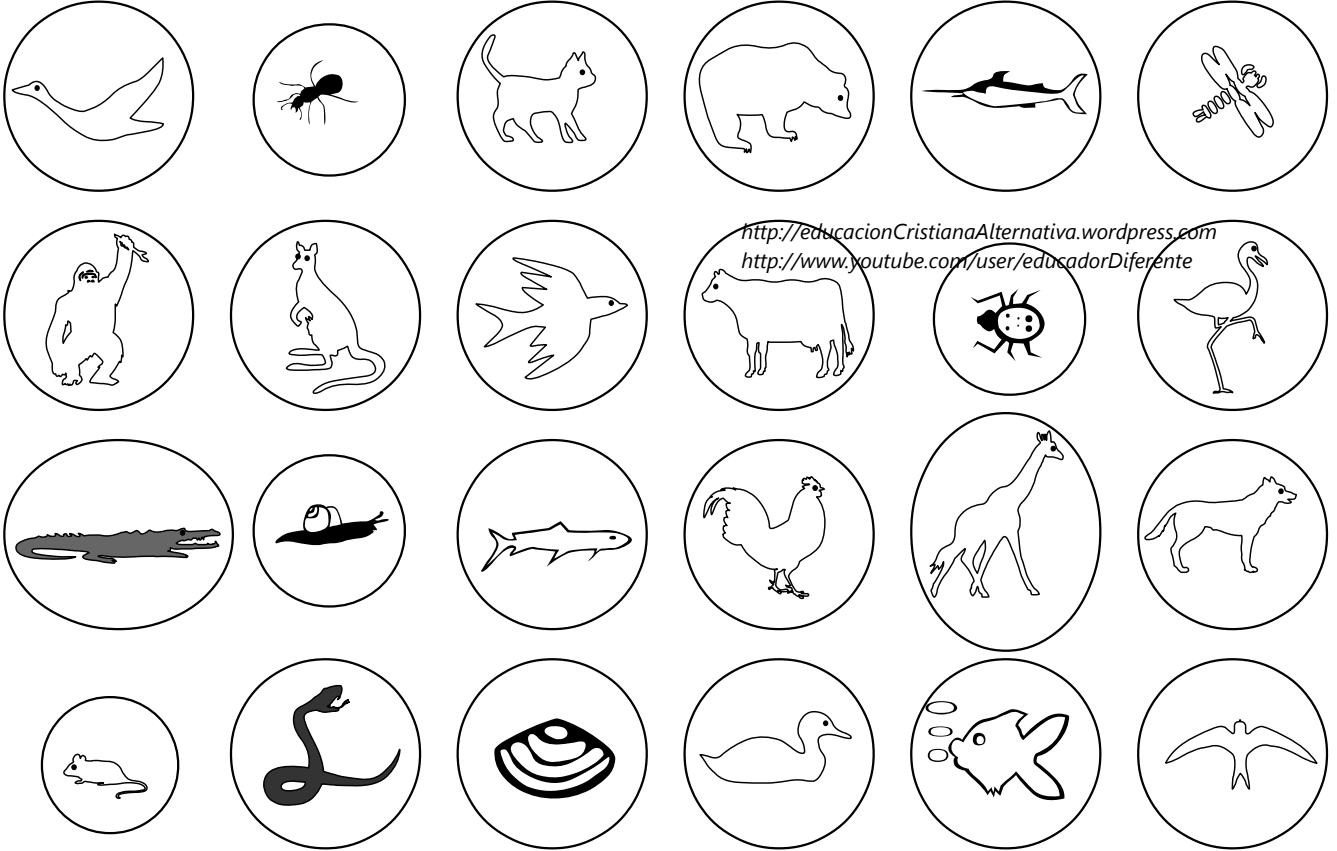


<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/EducadorDiferente>

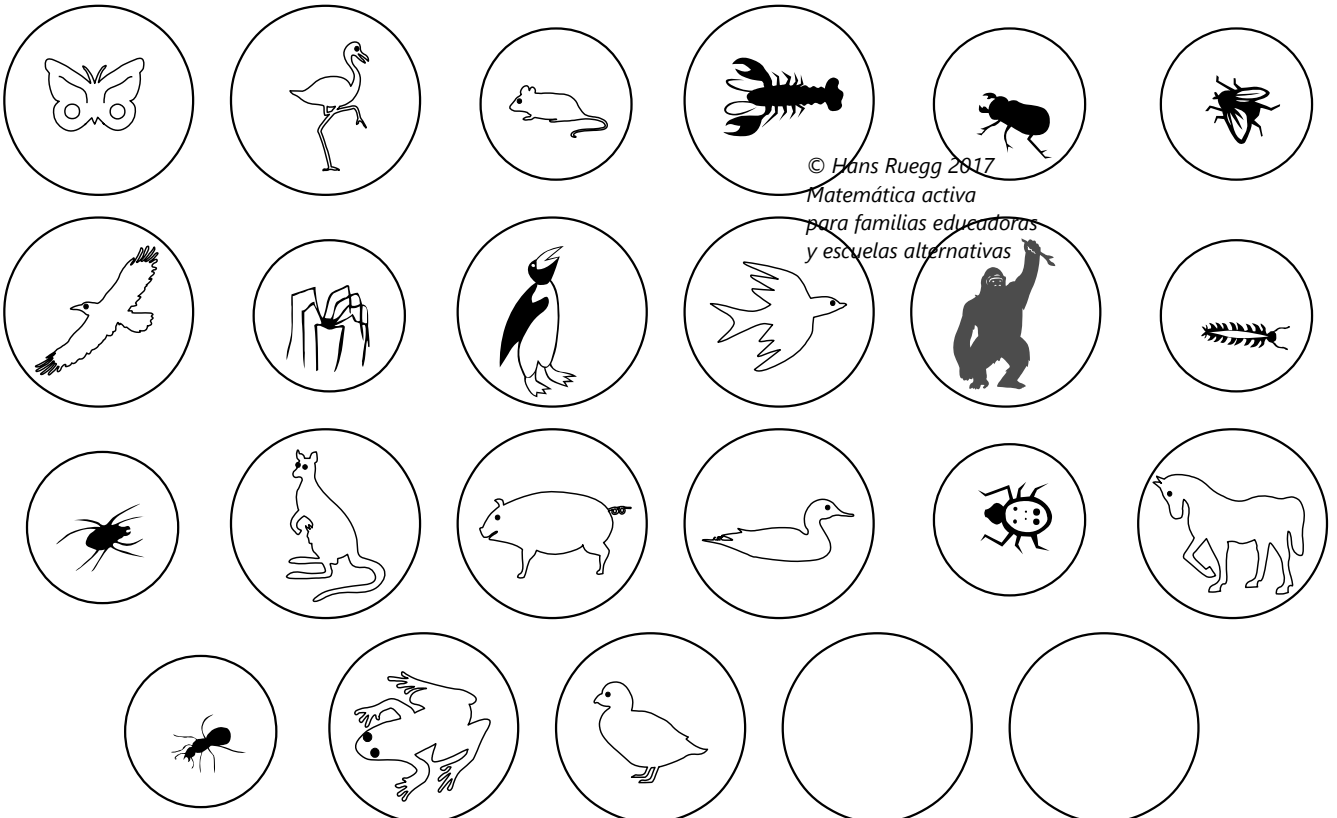


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas



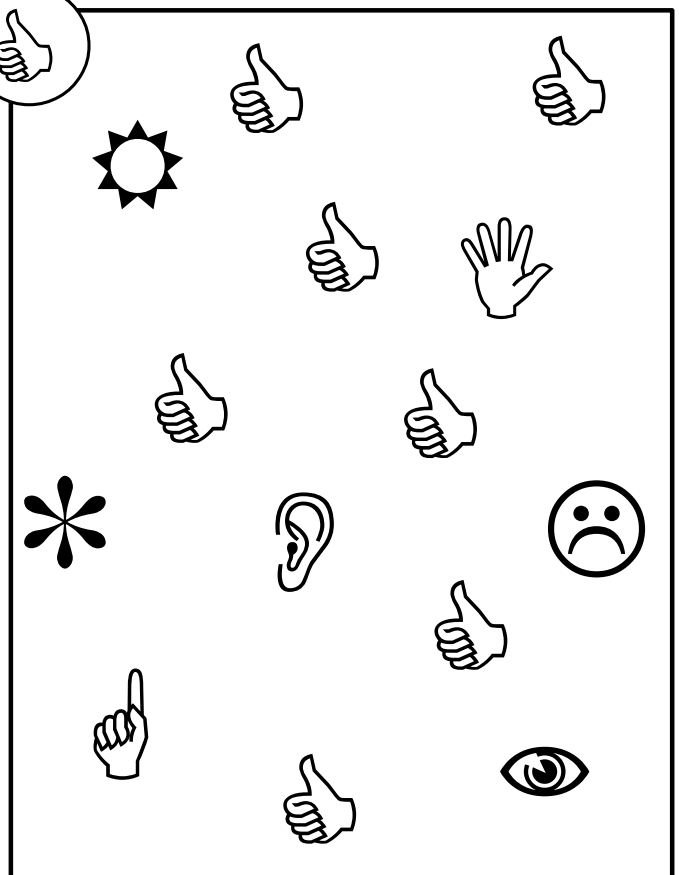
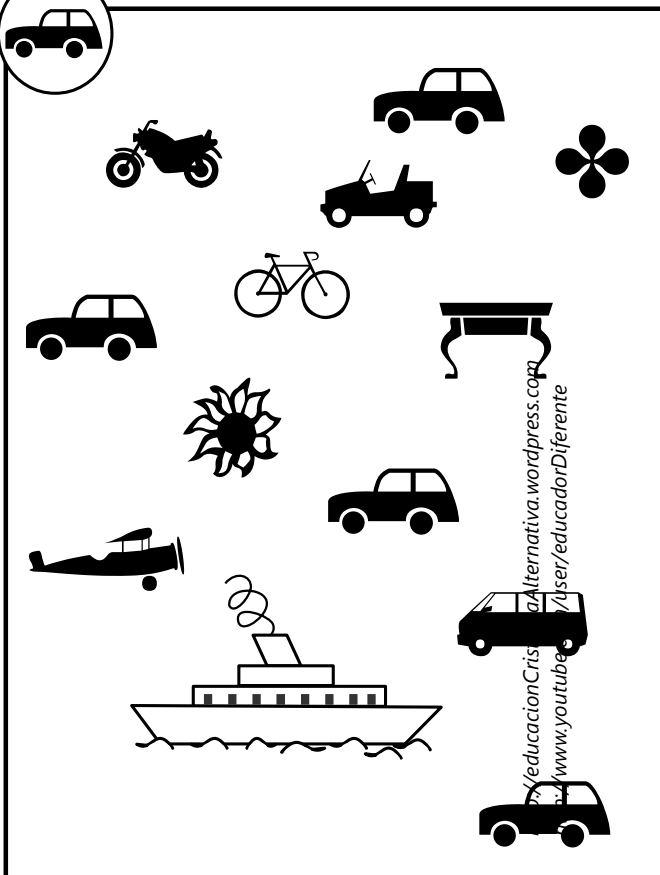
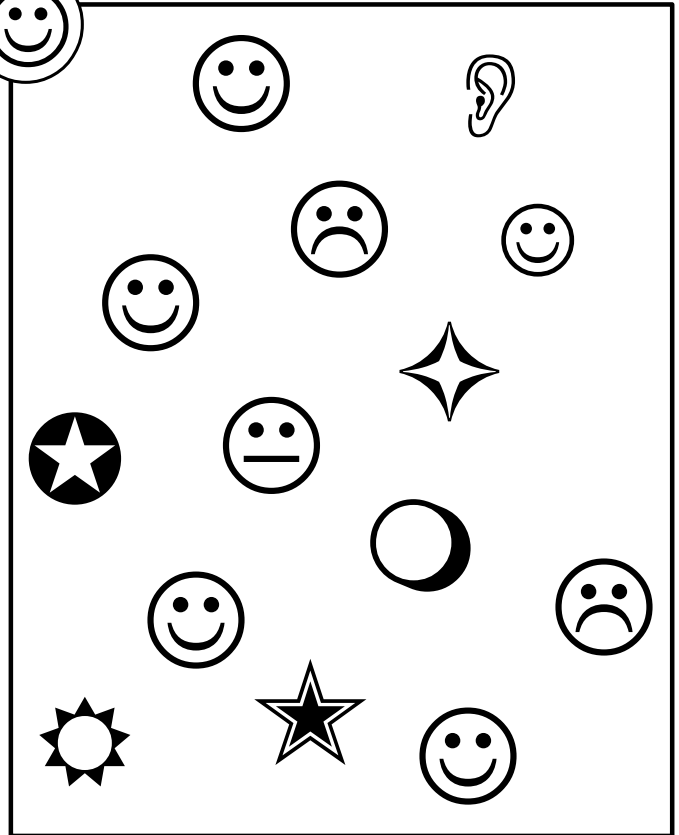
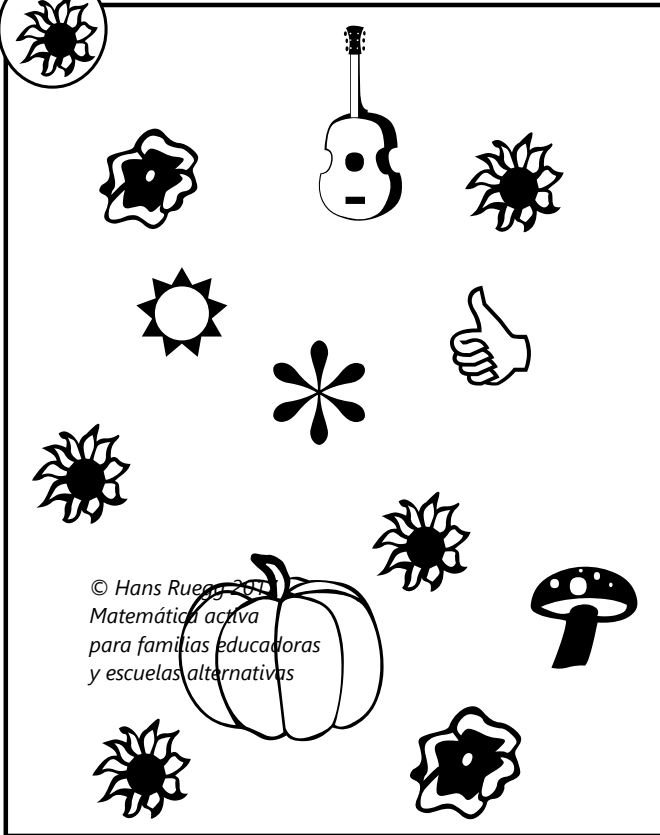


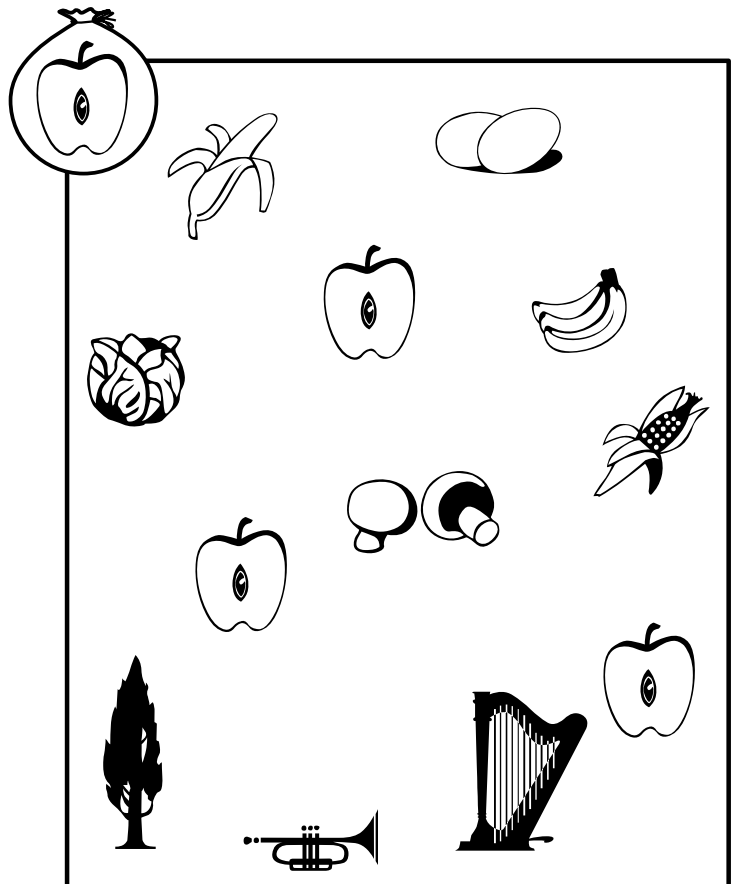
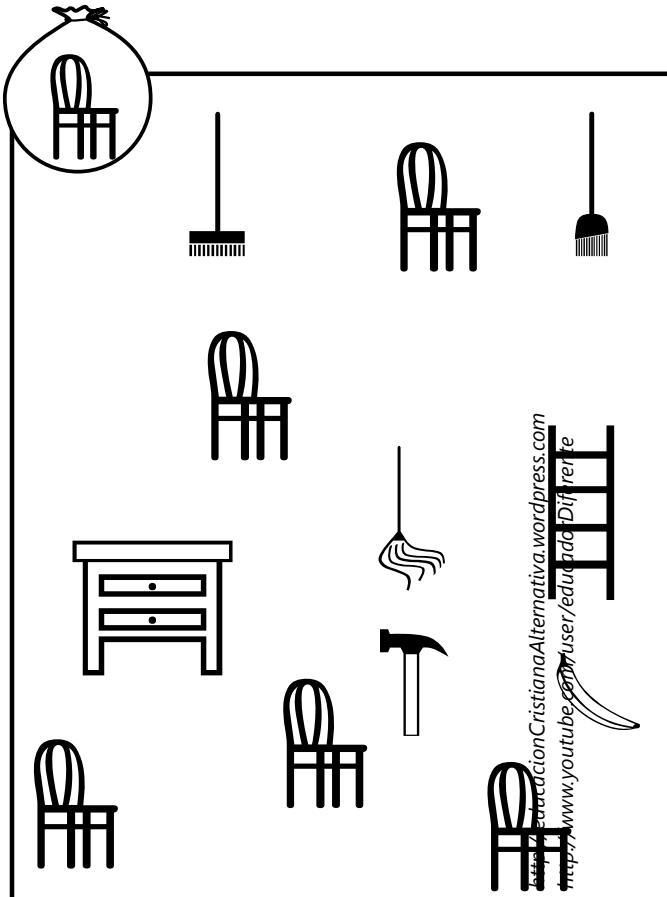
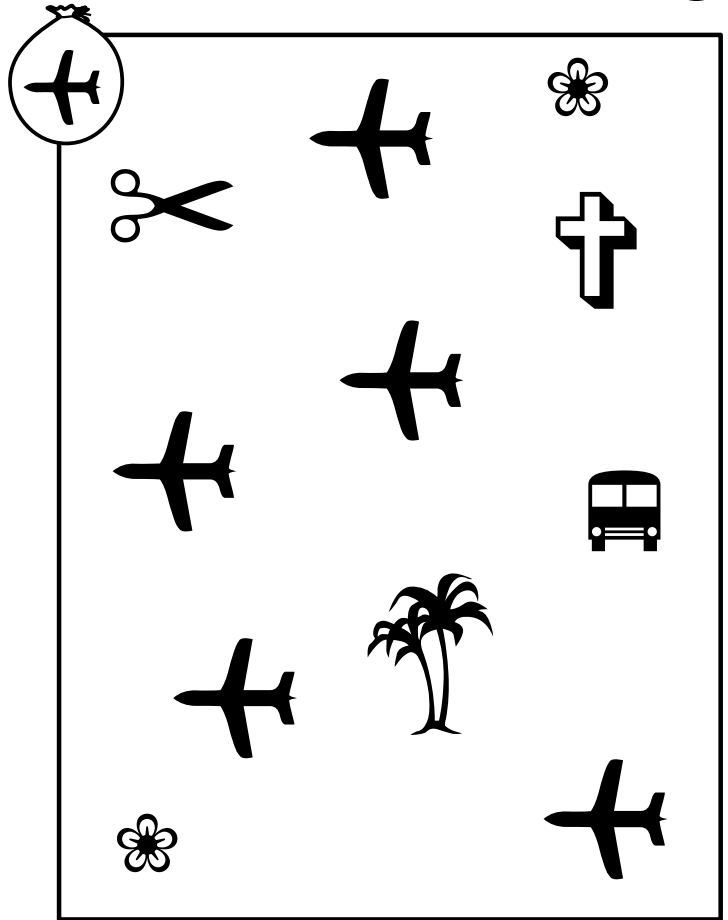
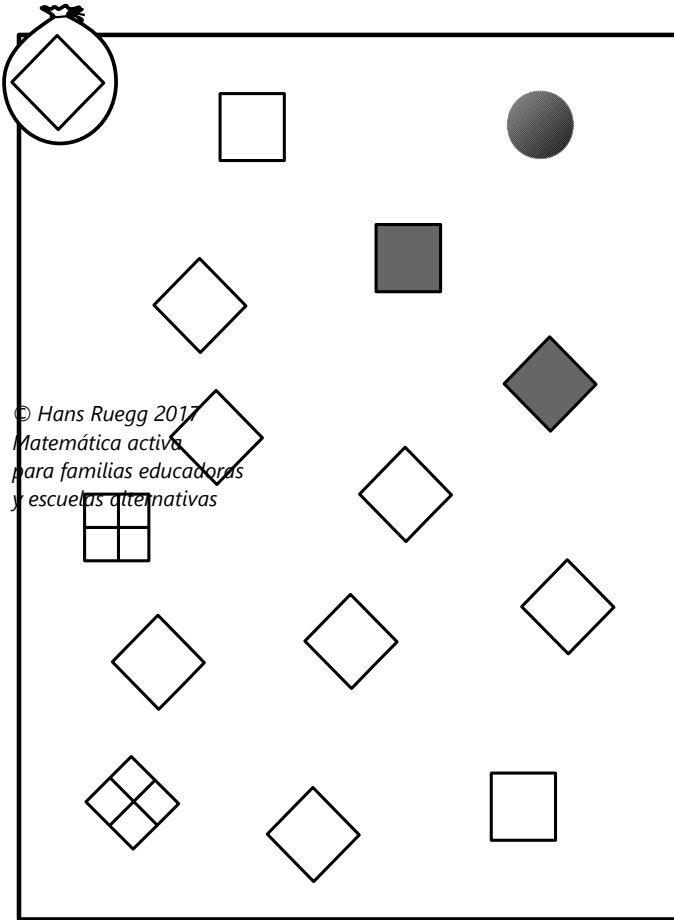
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



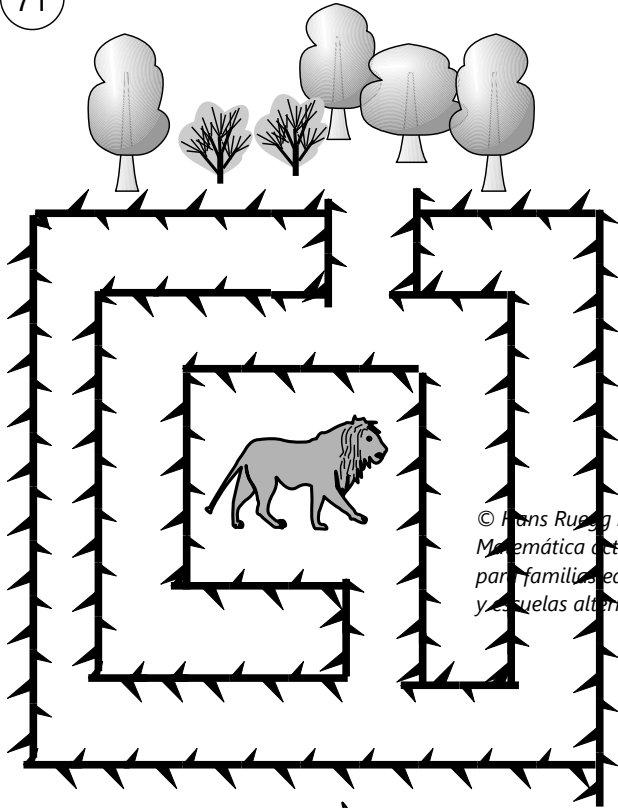
© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas



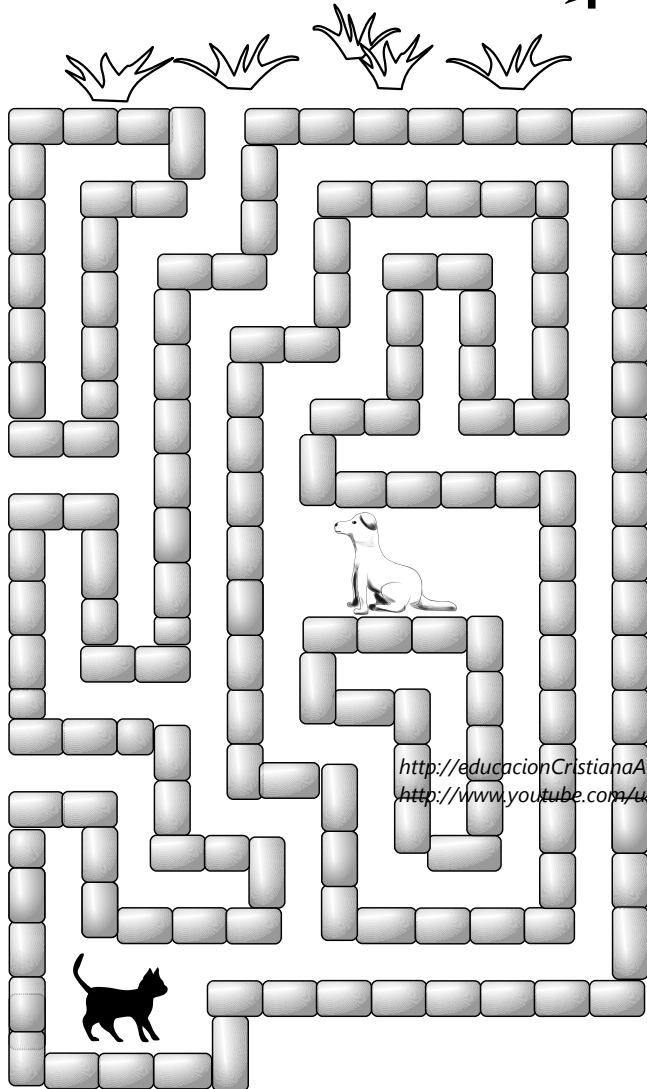
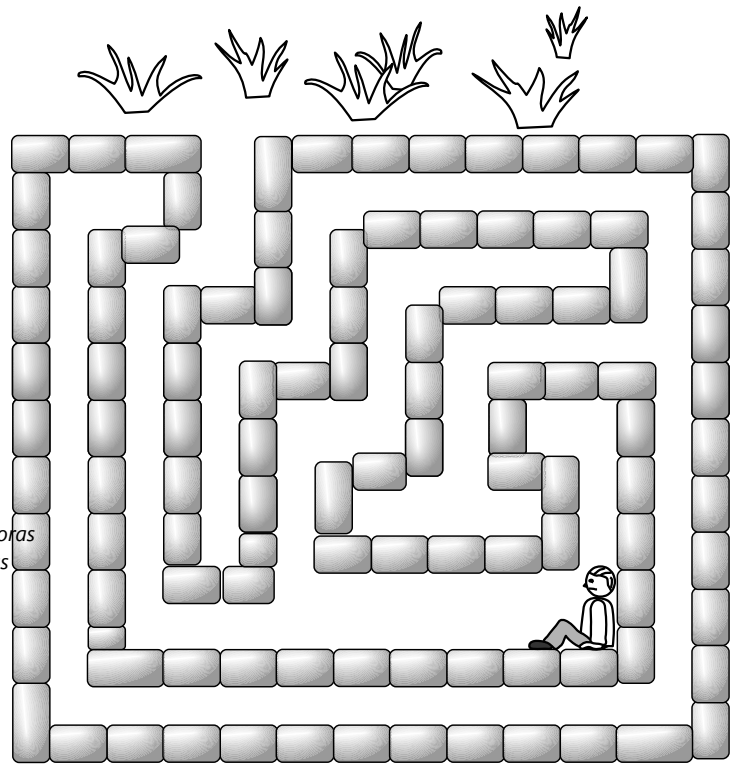




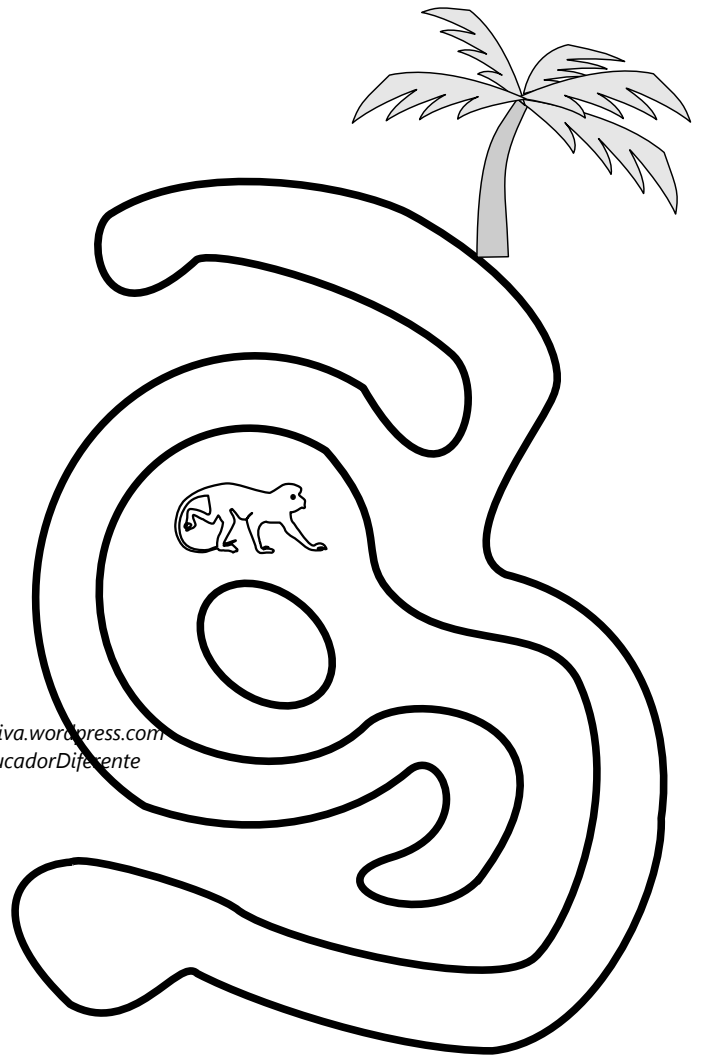


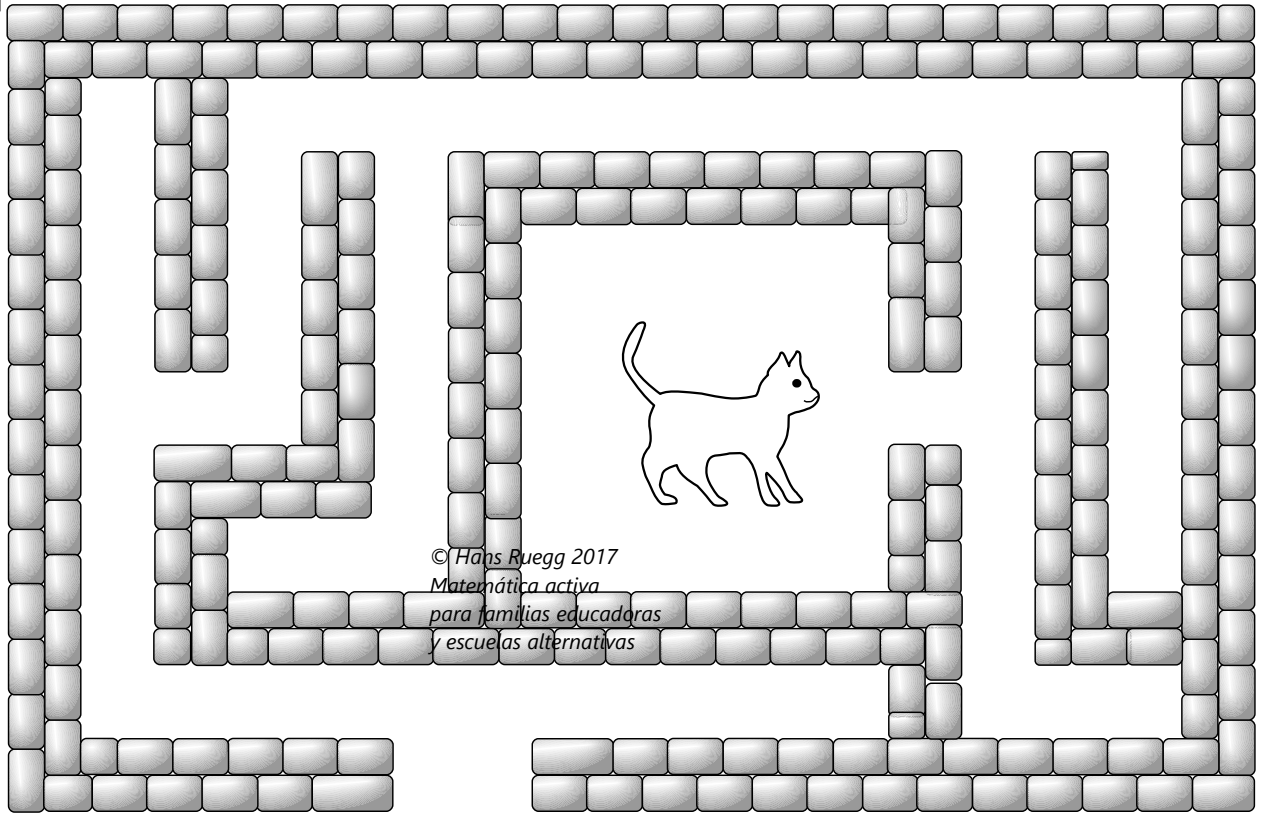


© Hans Rugg 2017  
 Matemática Activa  
 para familias, educadoras  
 y escuelas alternativas

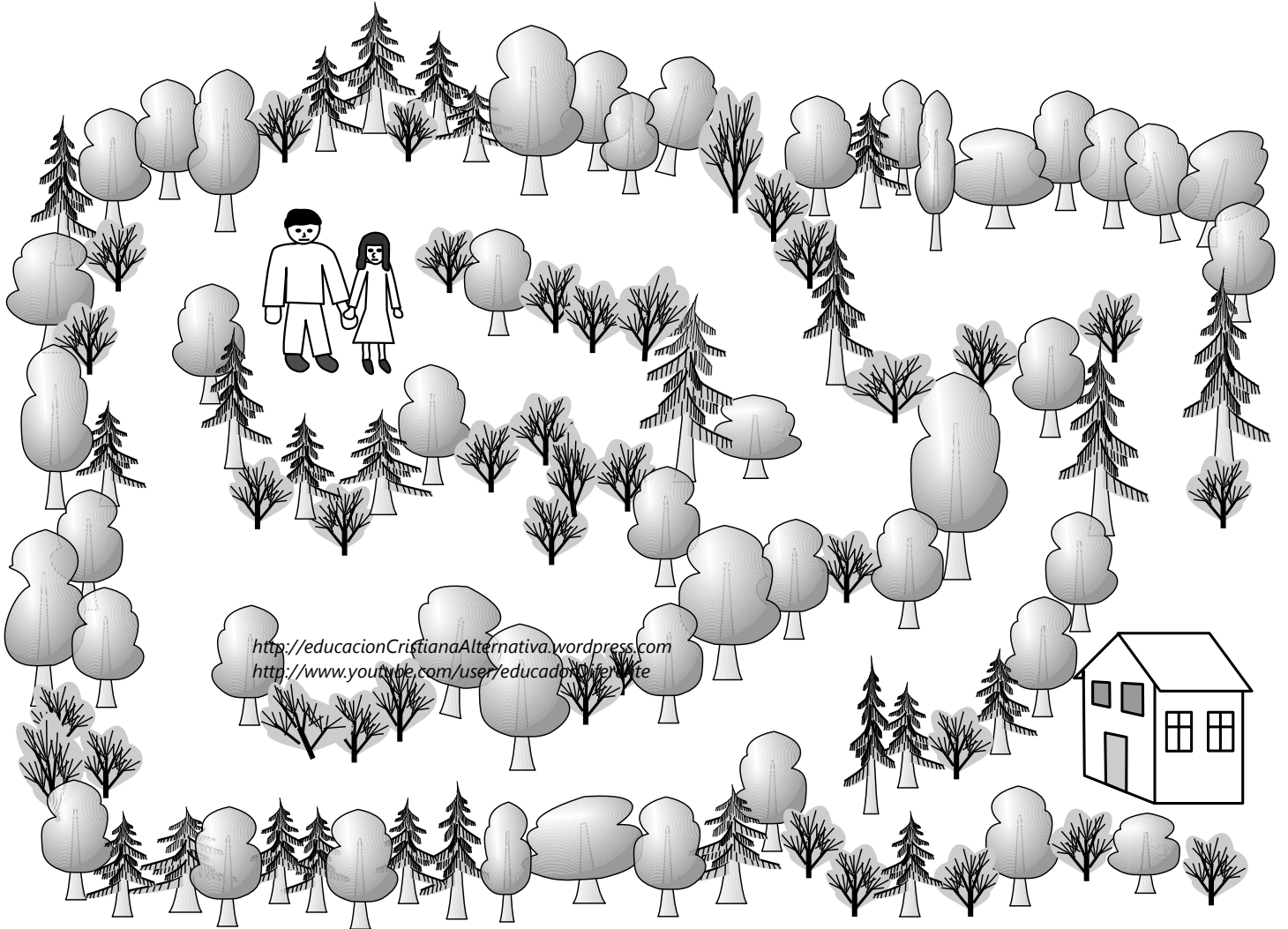


<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

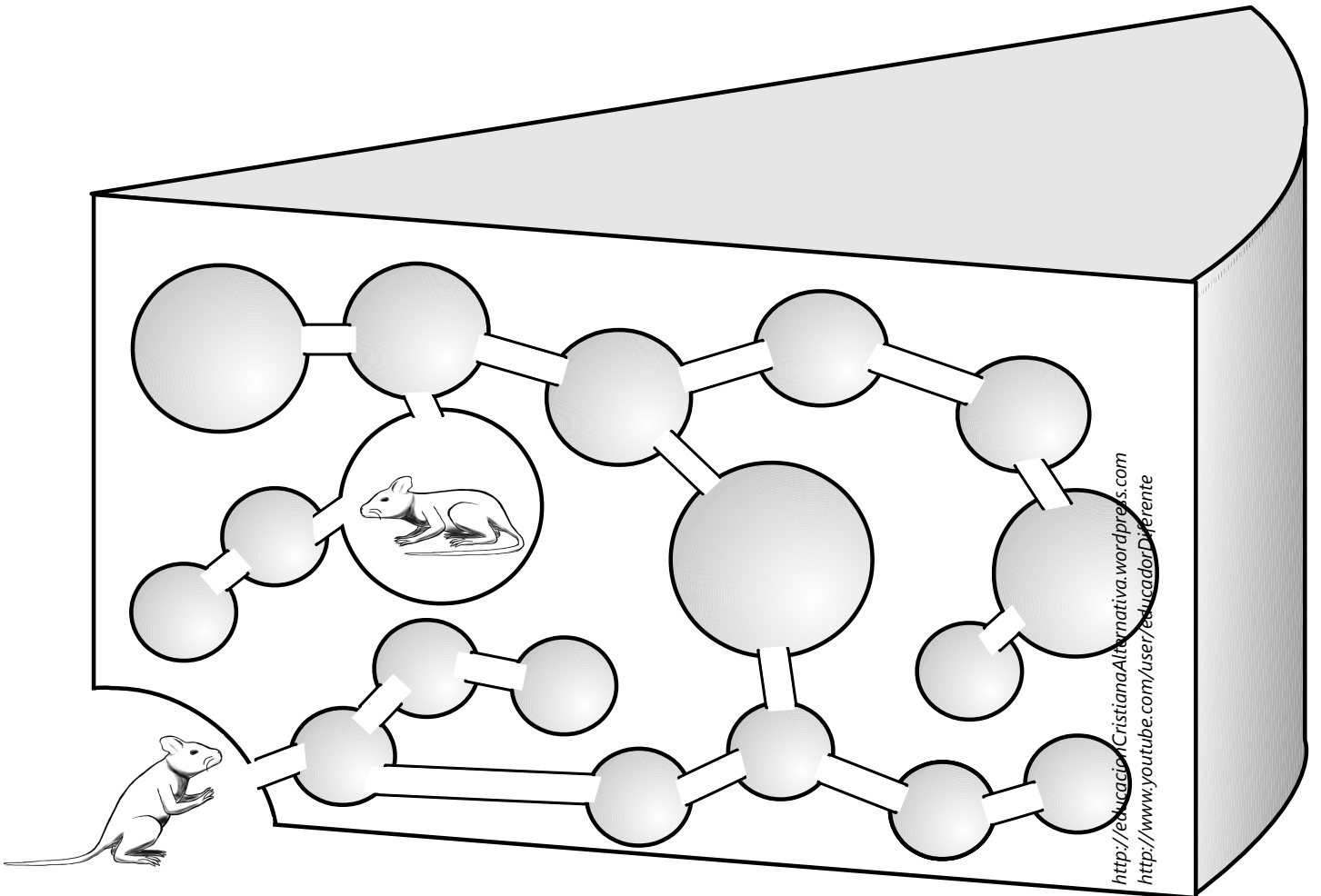
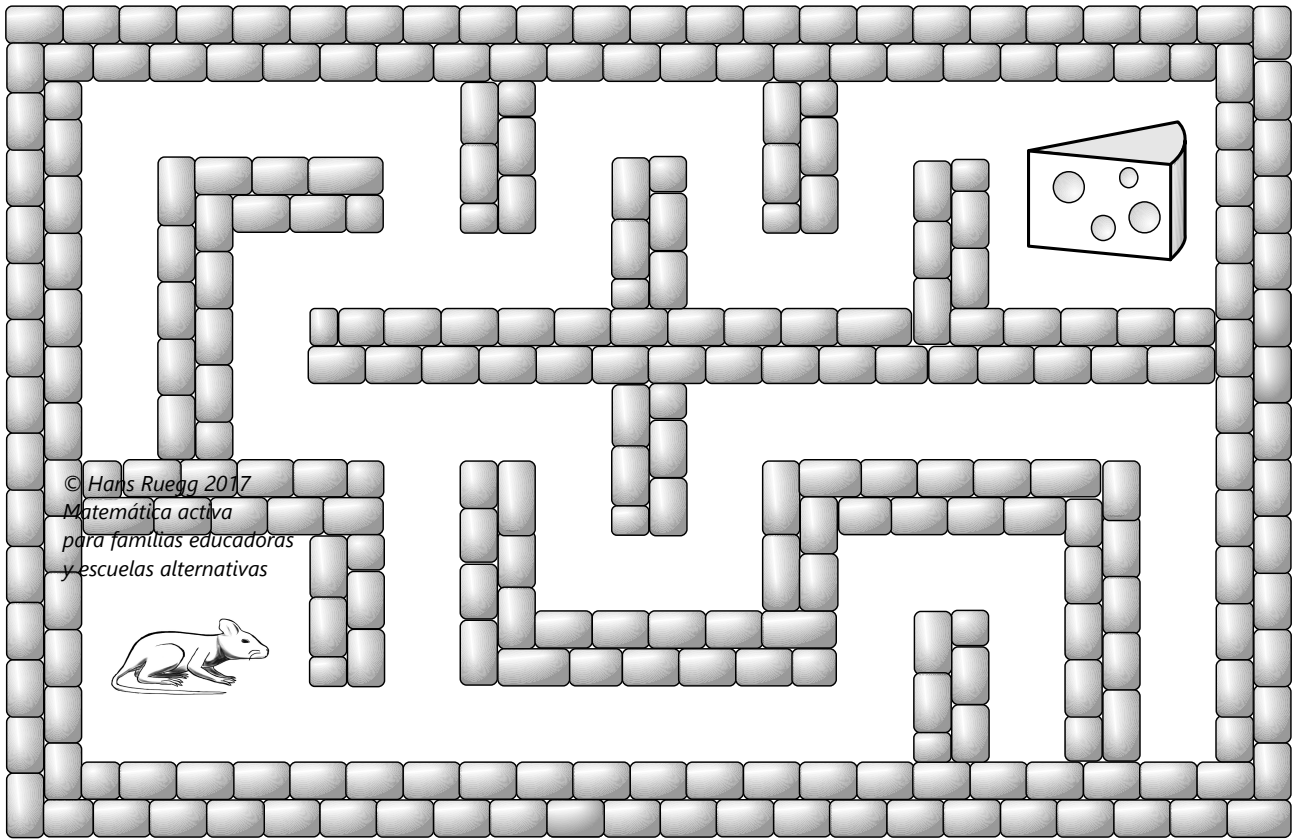


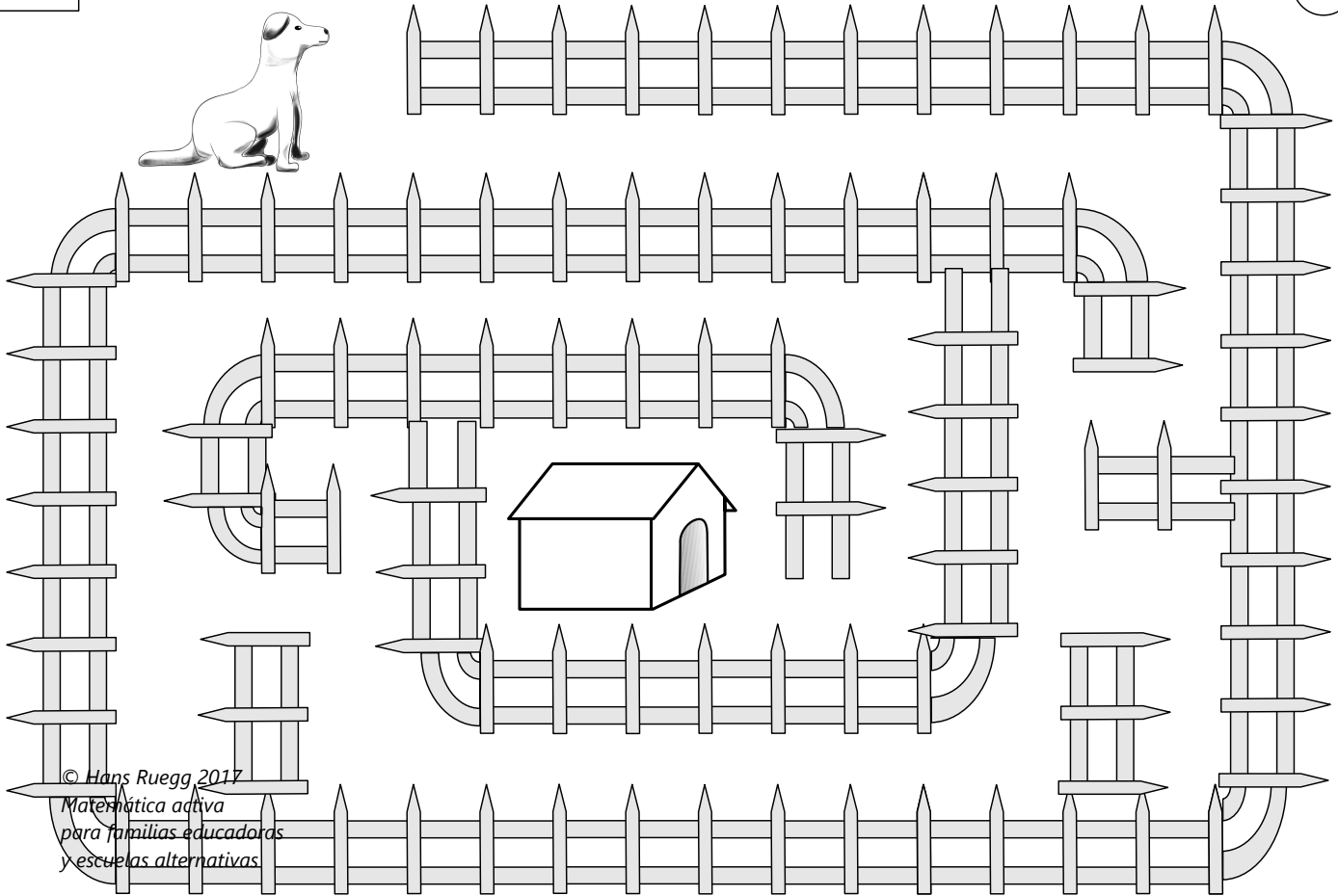


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas

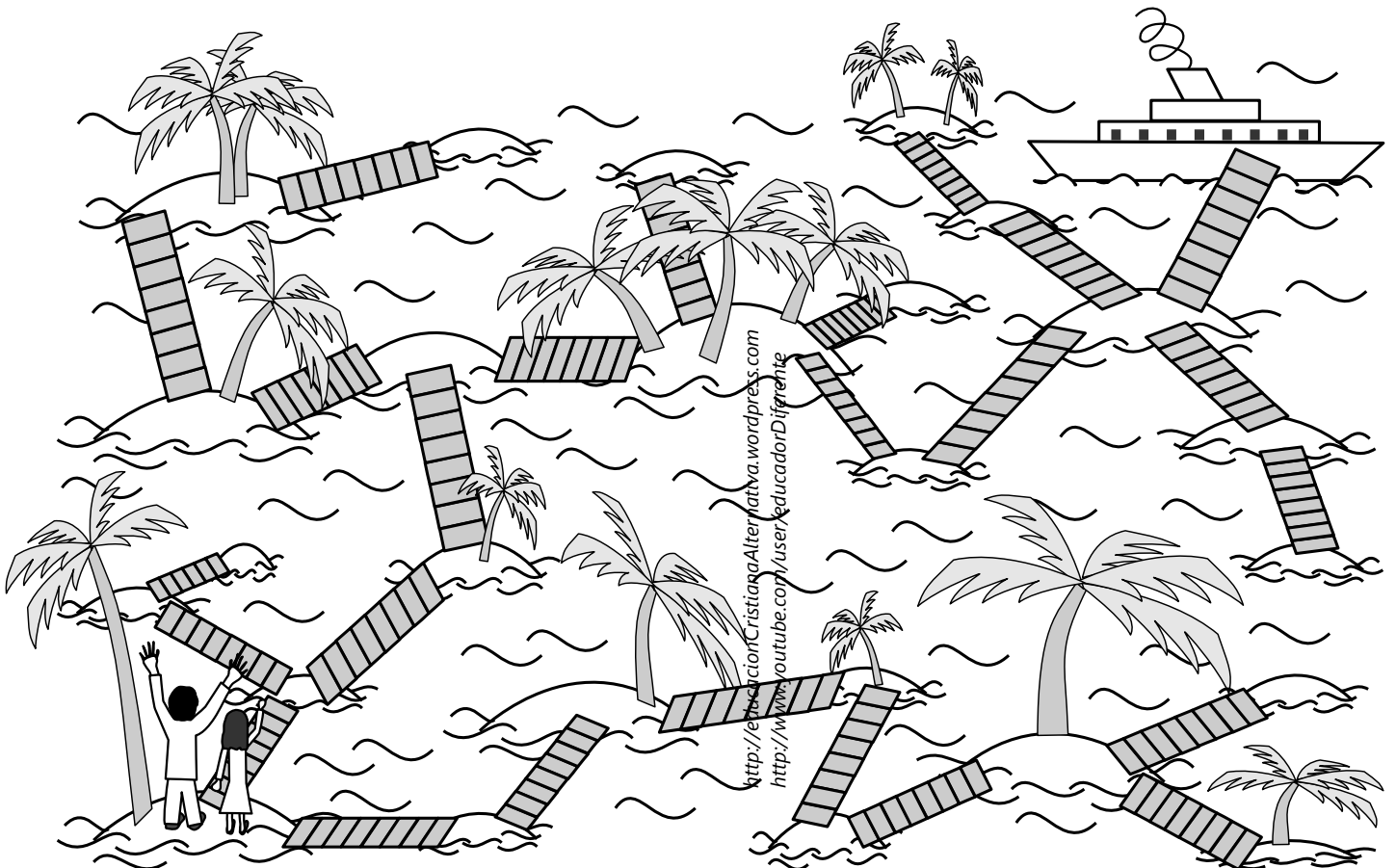


<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

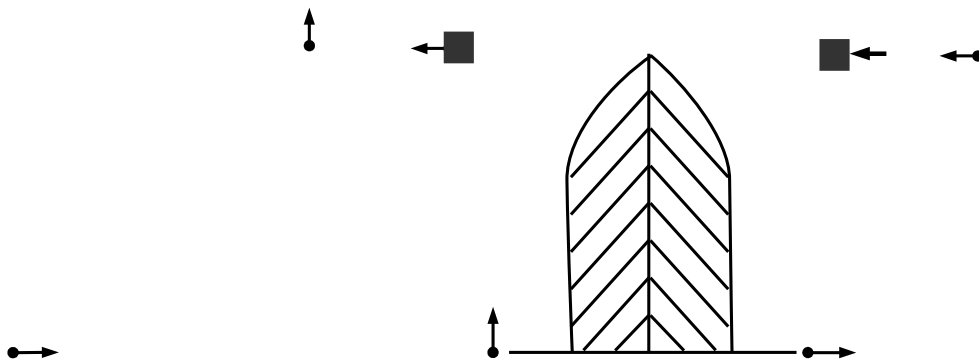
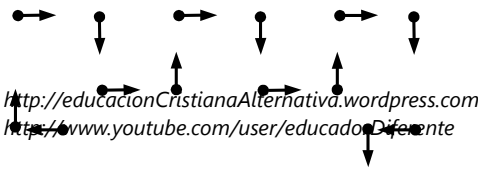
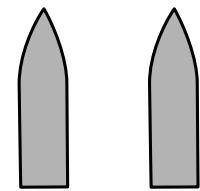
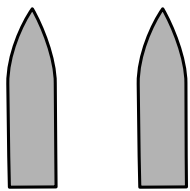
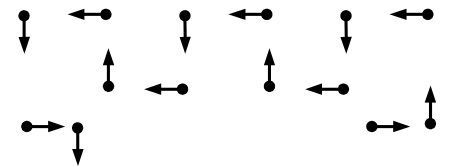
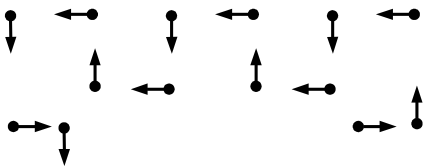
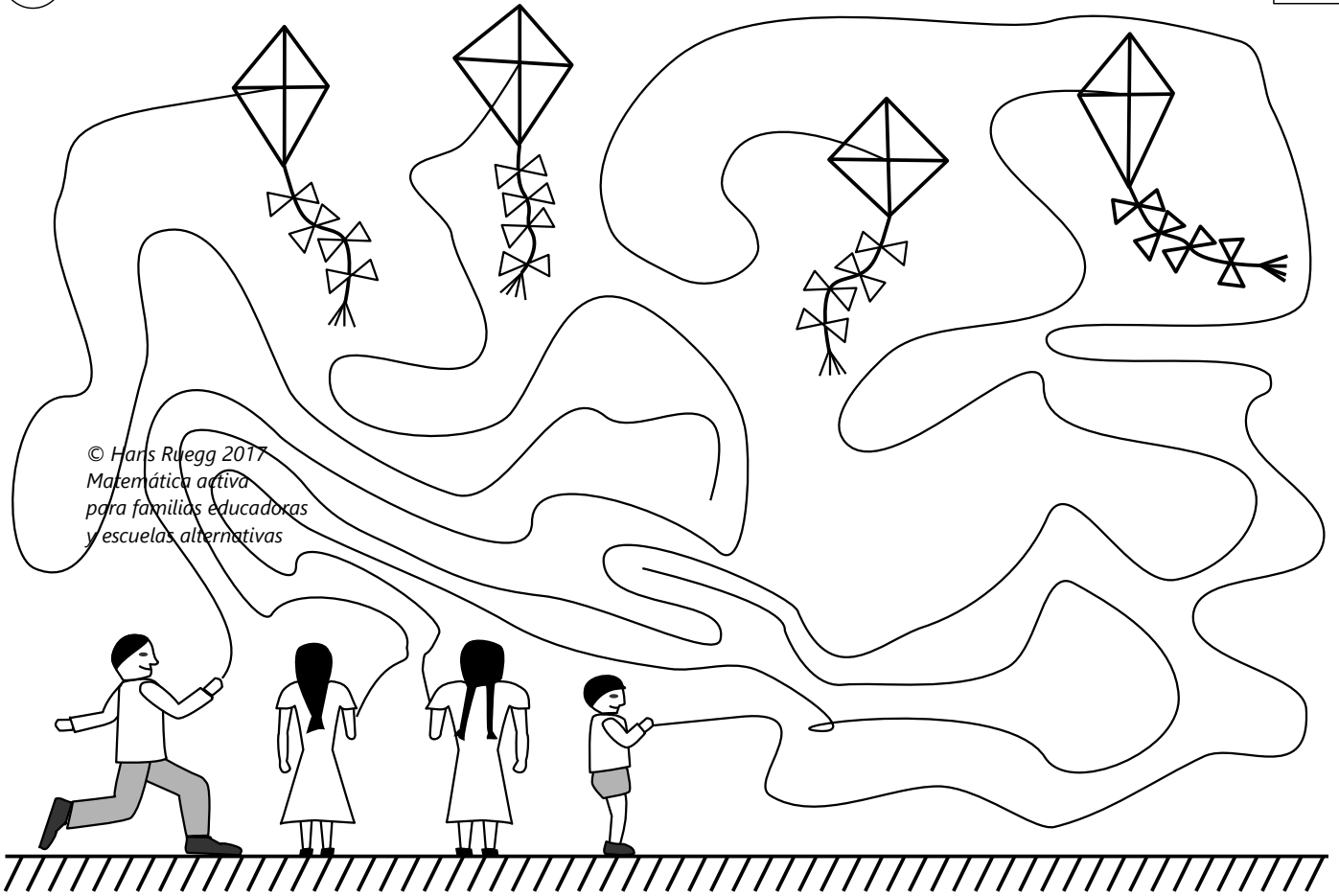


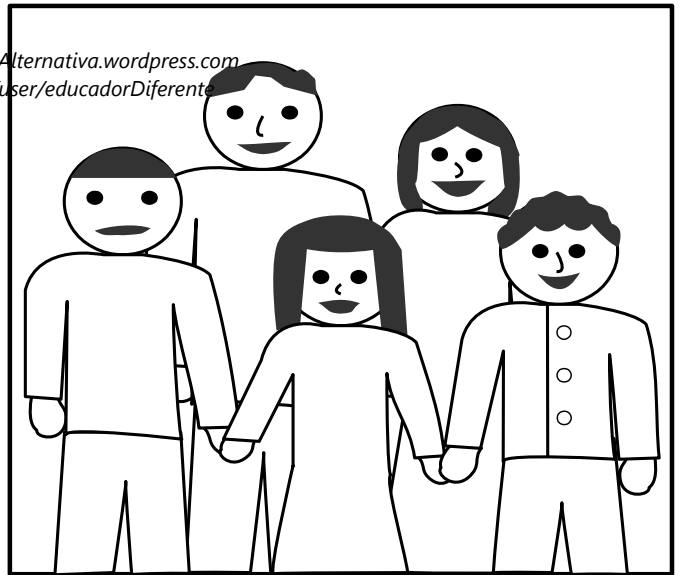
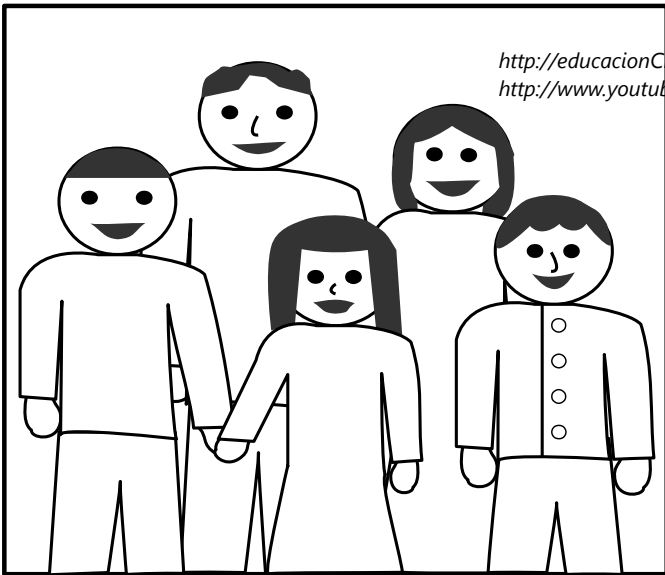
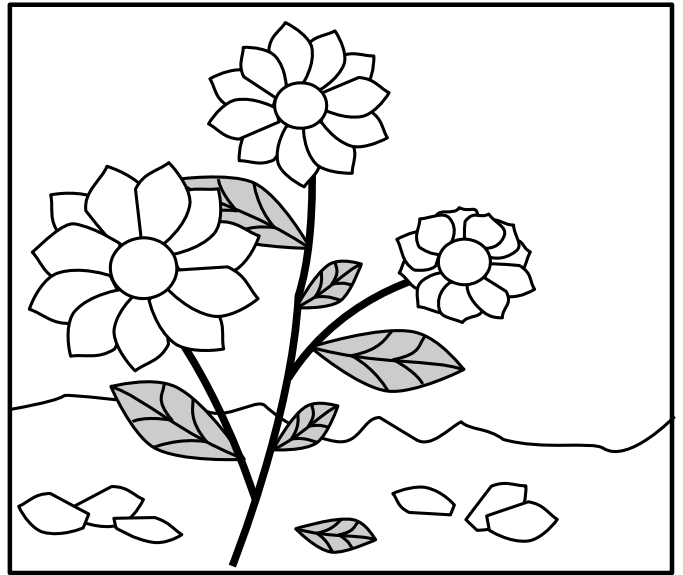
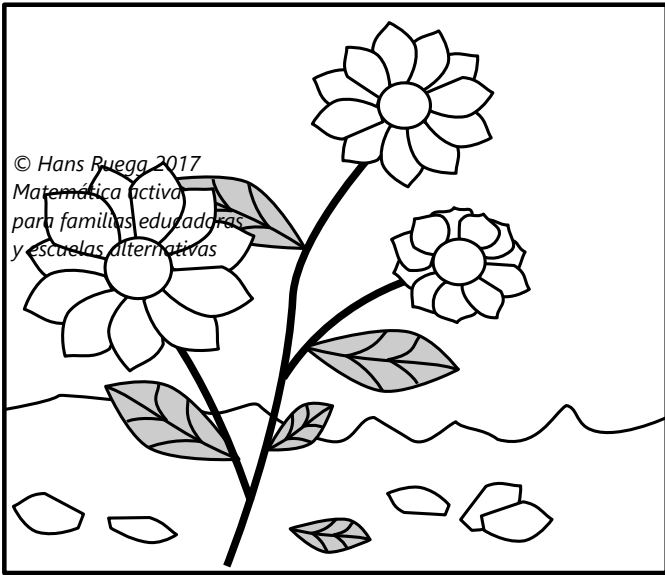
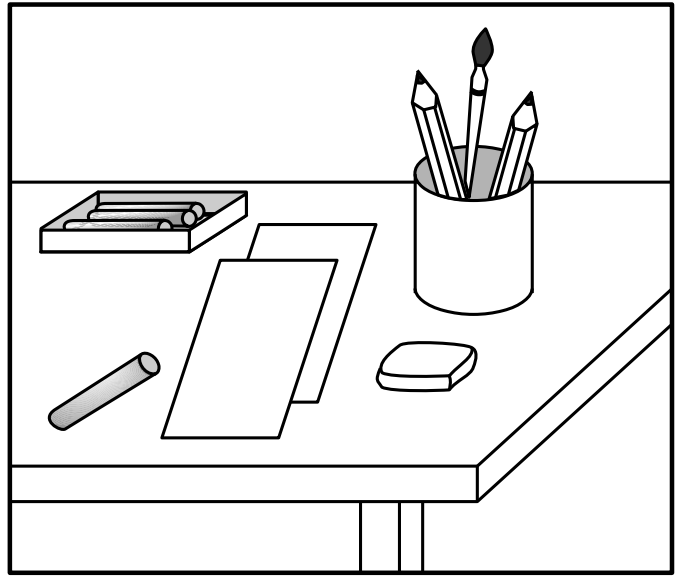
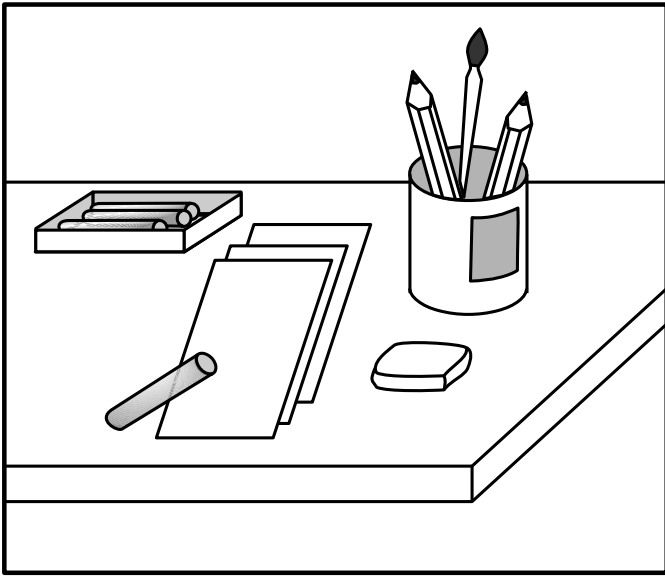


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas

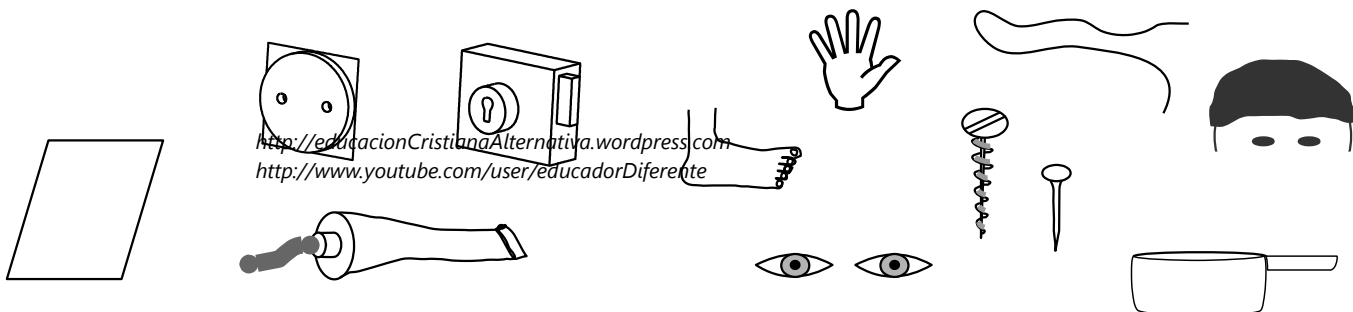
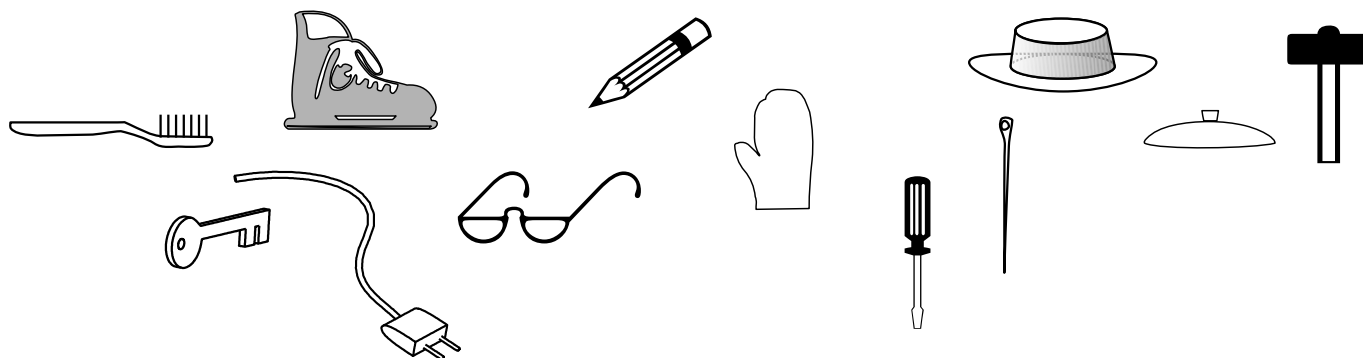
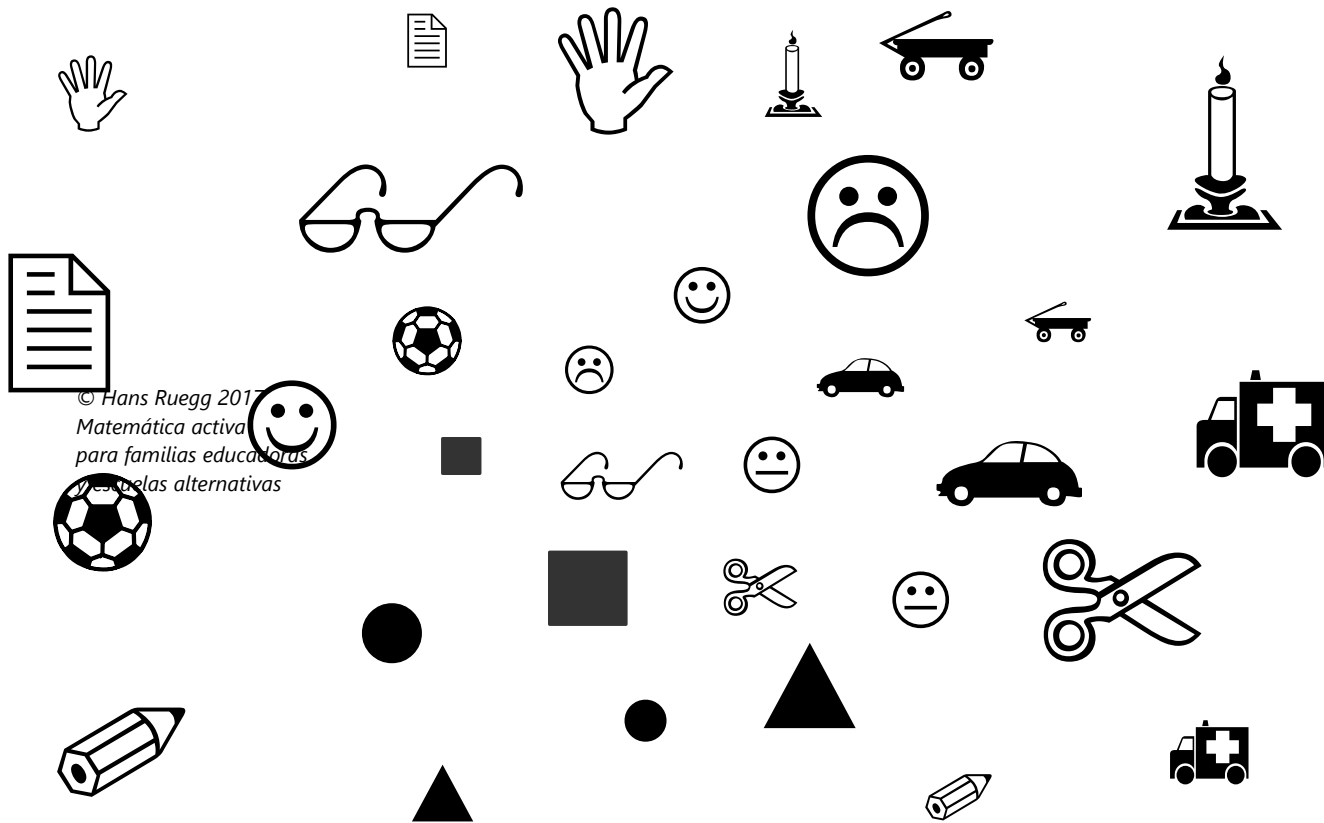


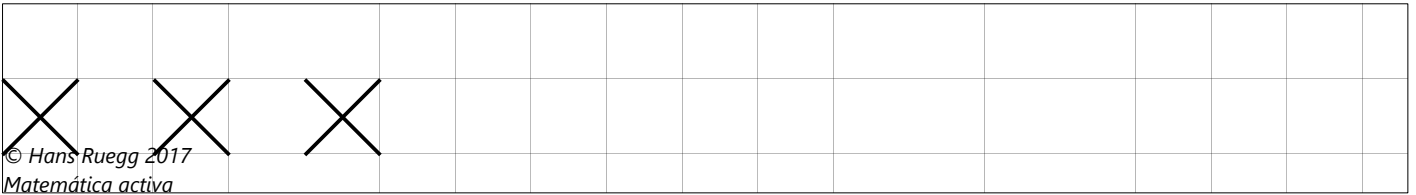
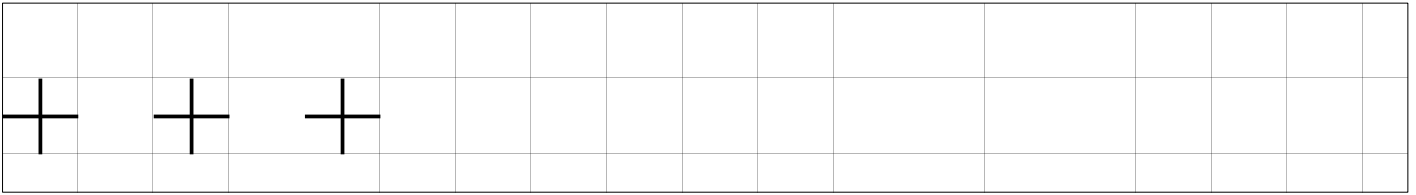
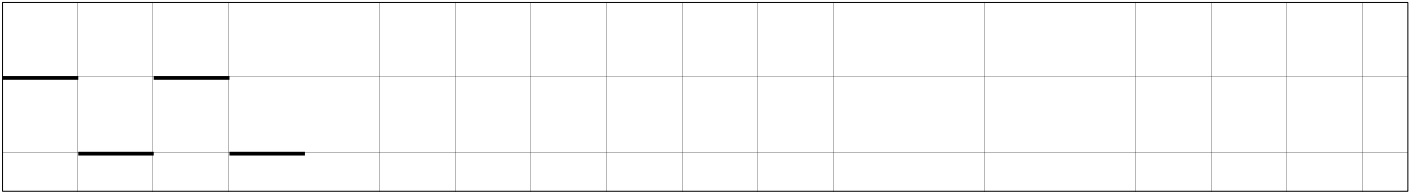
<http://www.cristianaalterativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/EducadorDiferente>



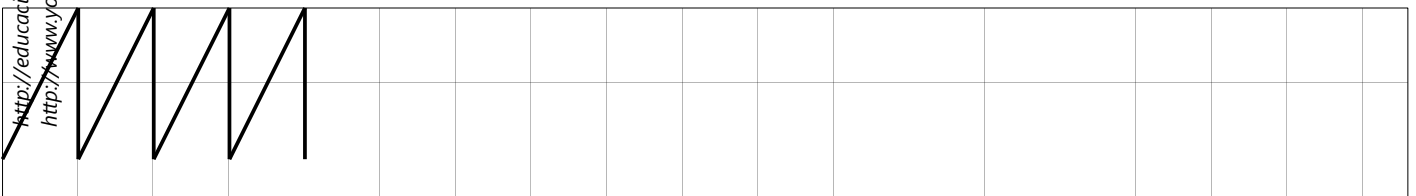
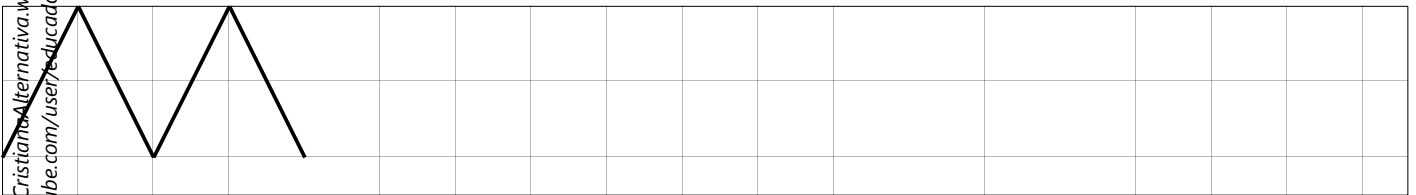
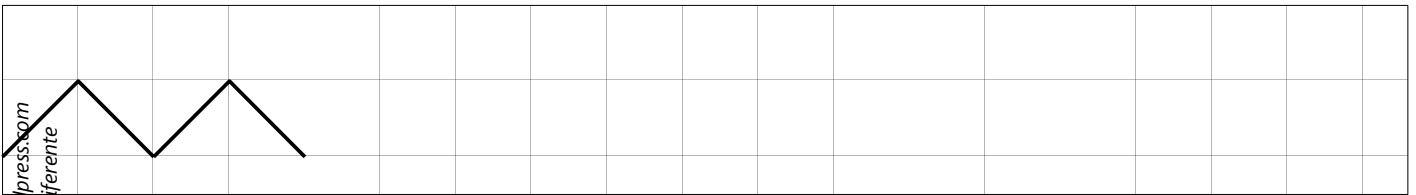
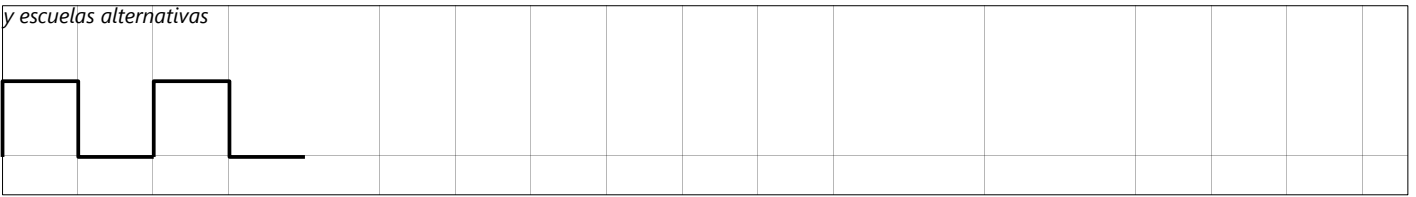


<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



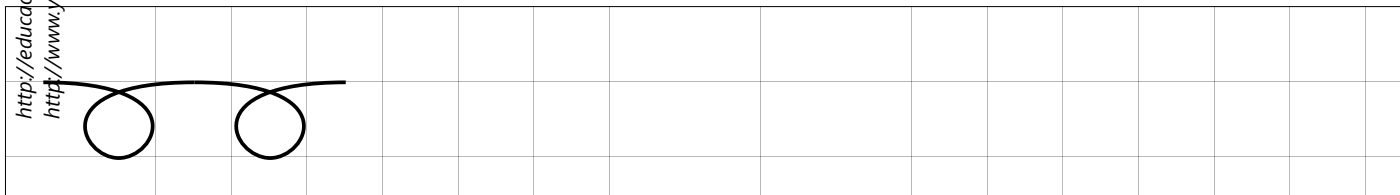
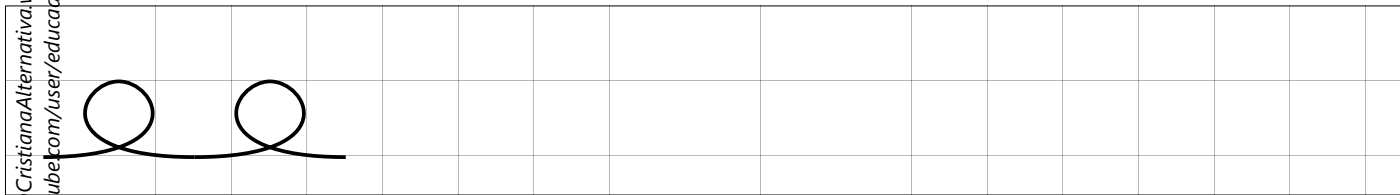
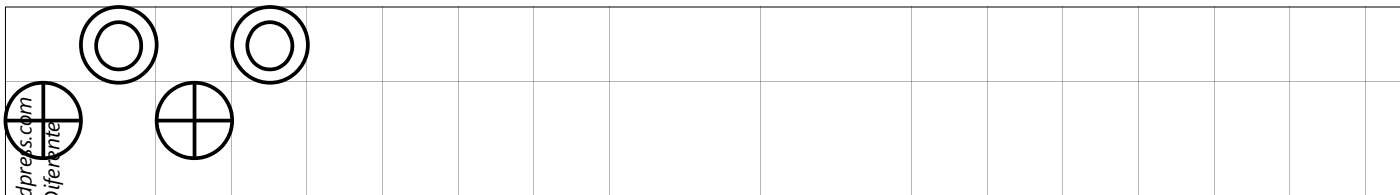
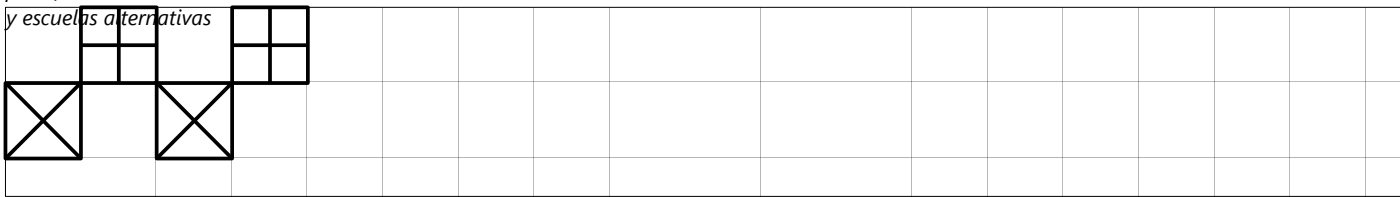
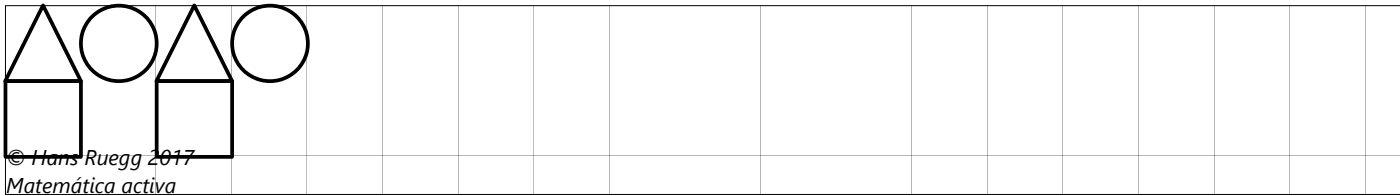
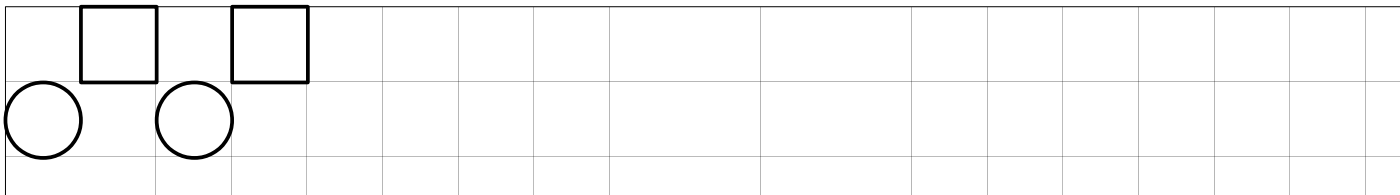
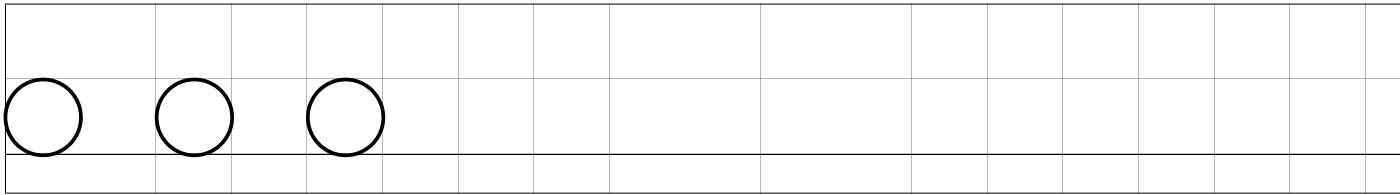
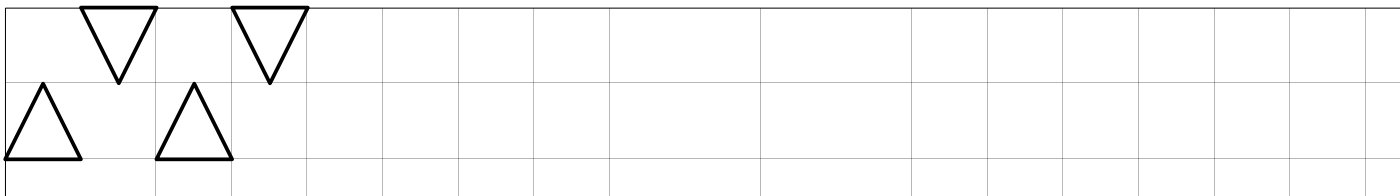


© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas



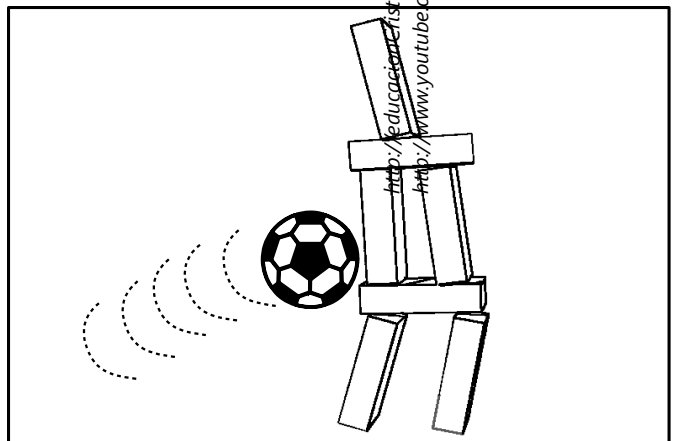
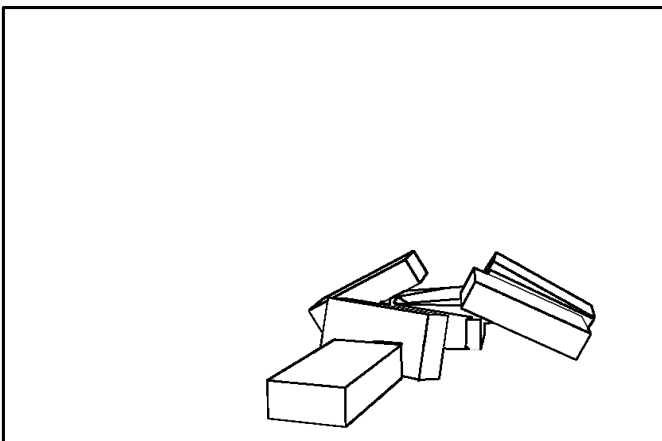
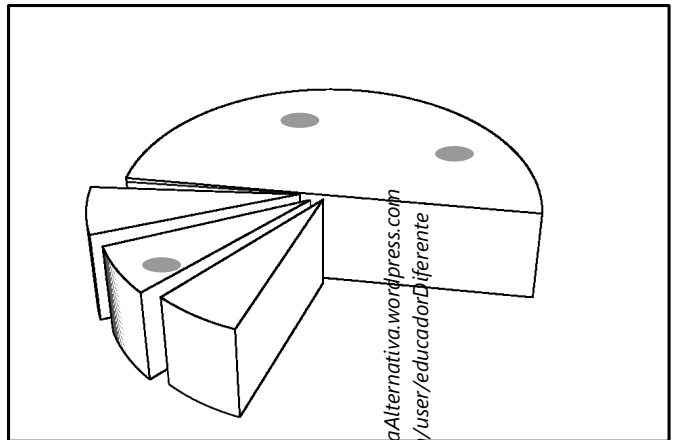
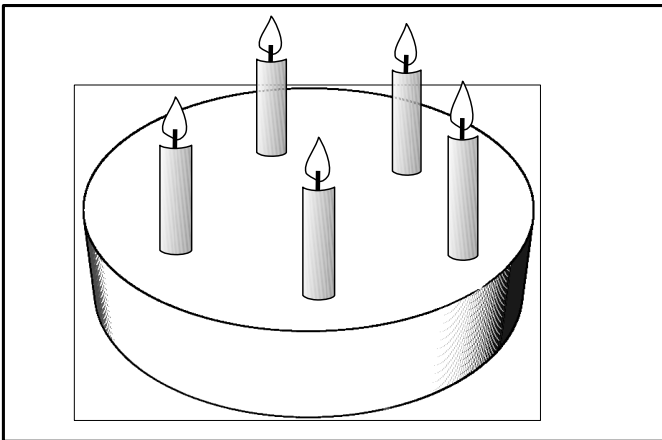
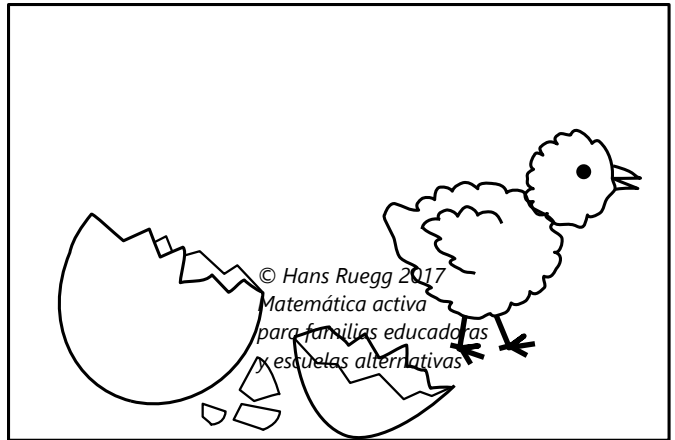
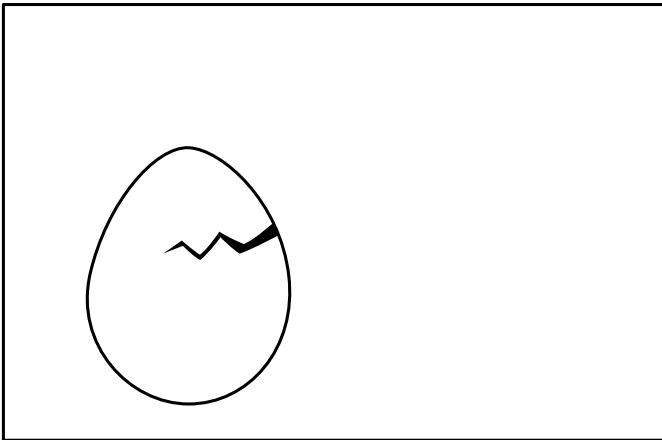
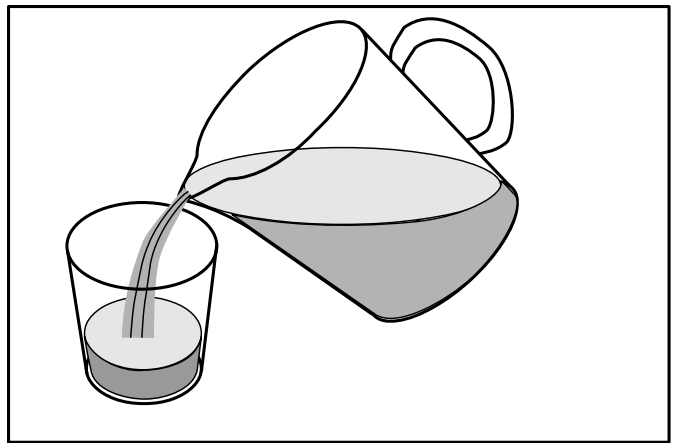
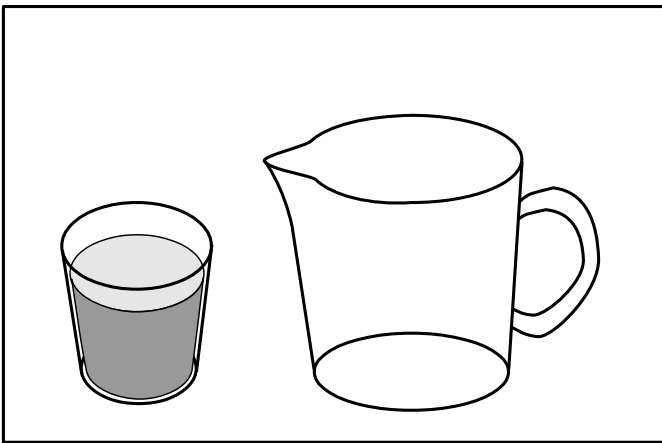
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

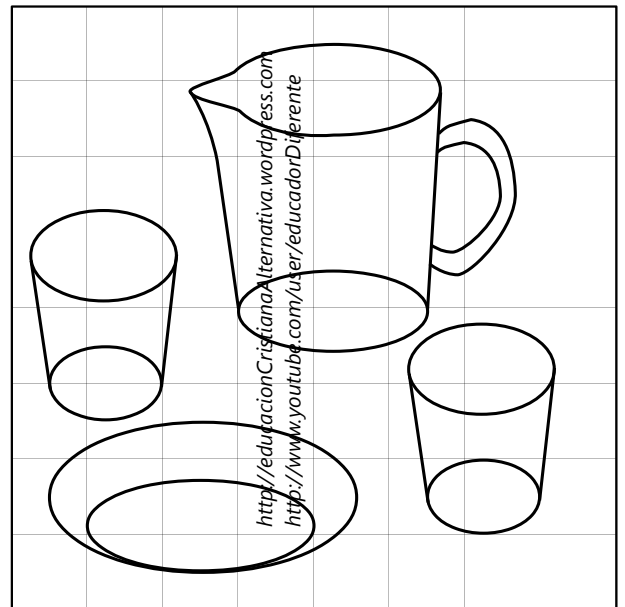
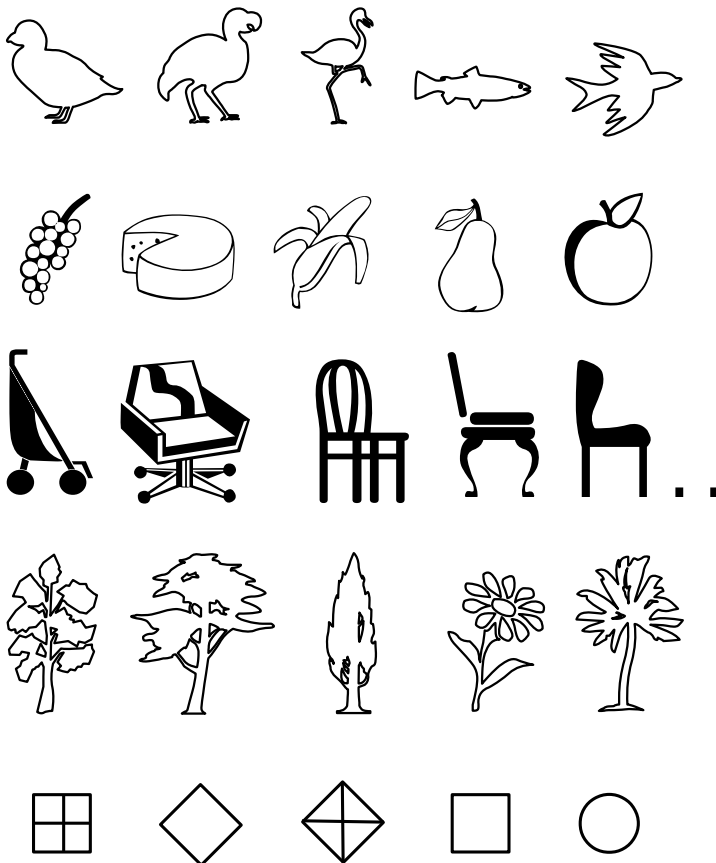
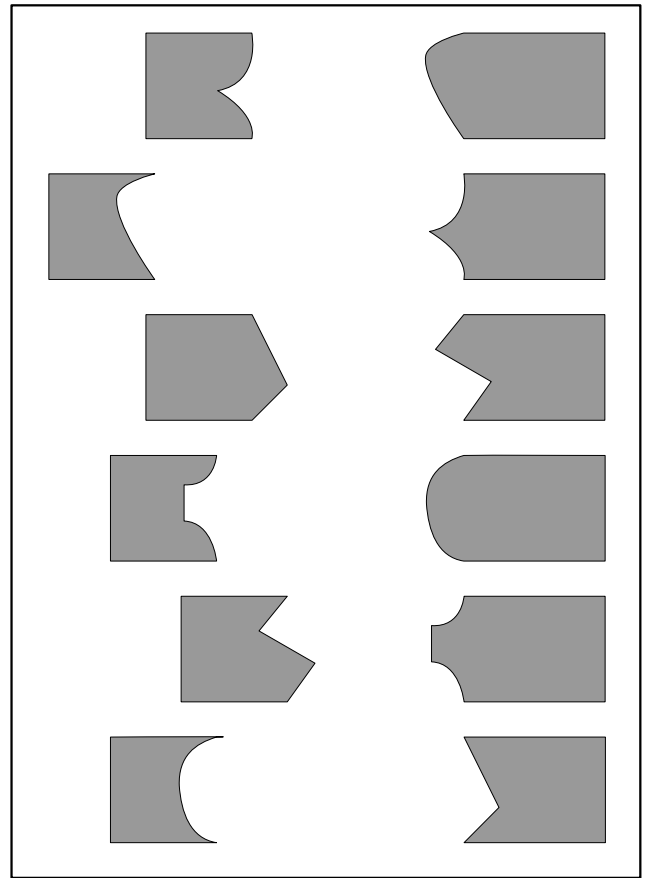
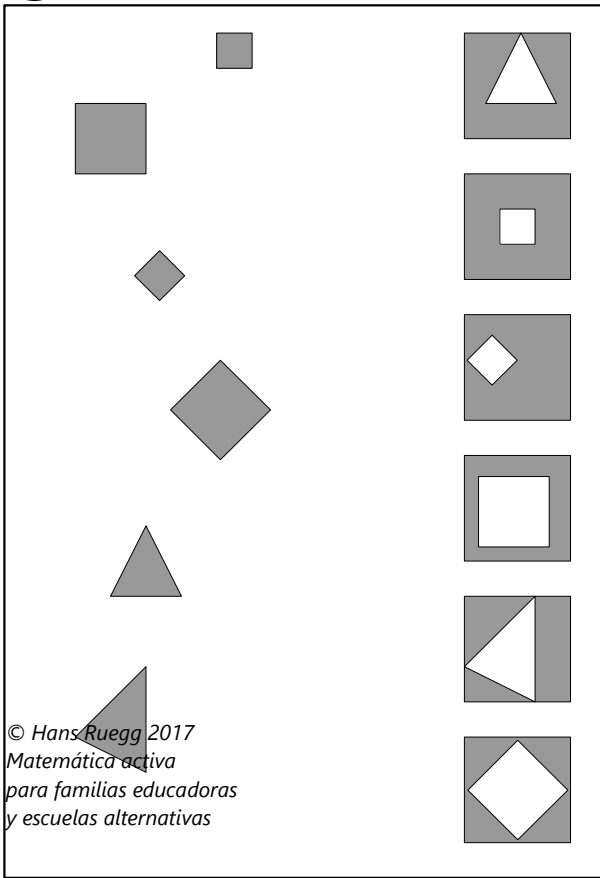


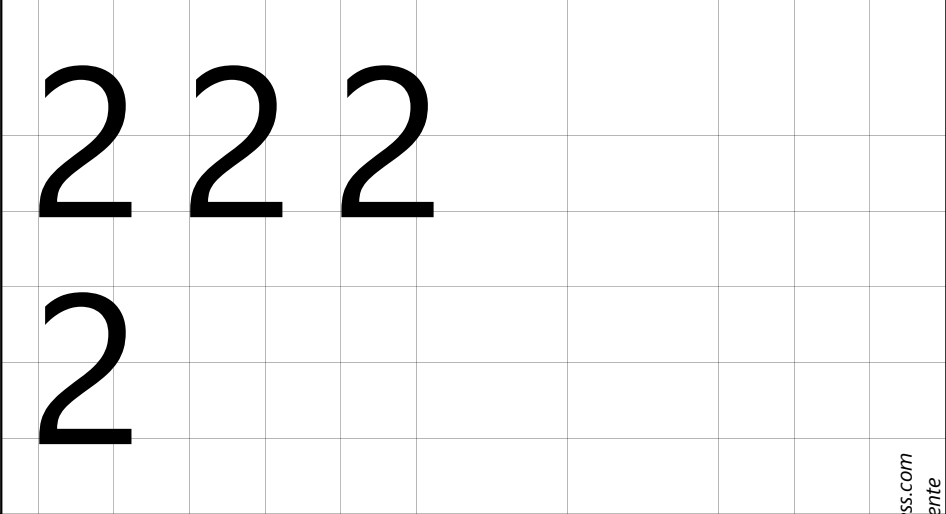
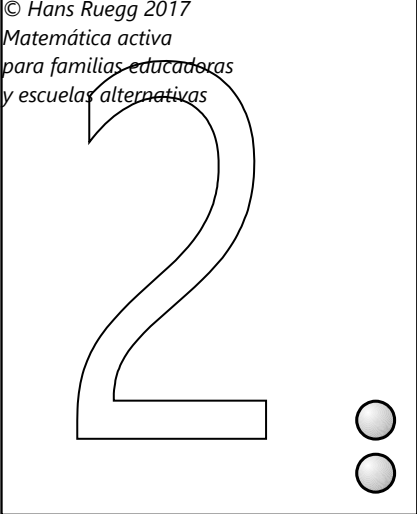
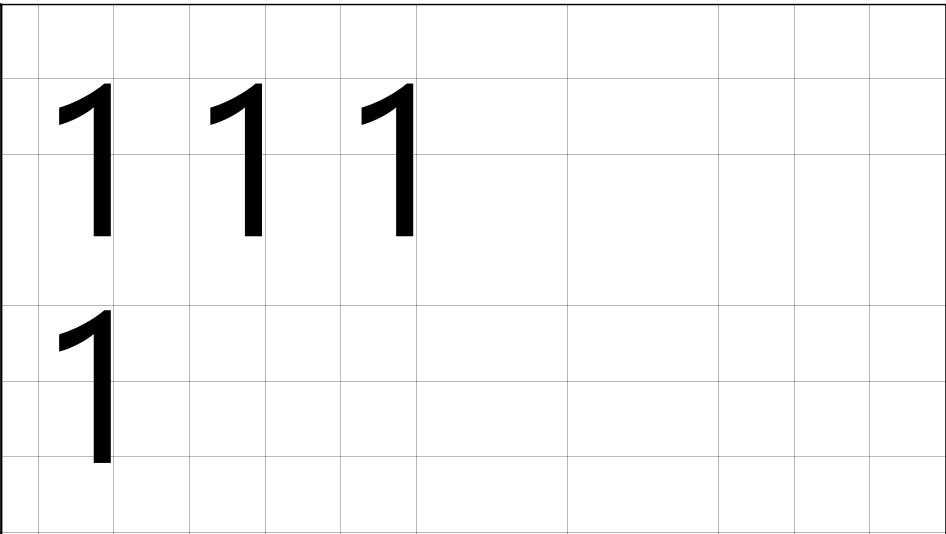
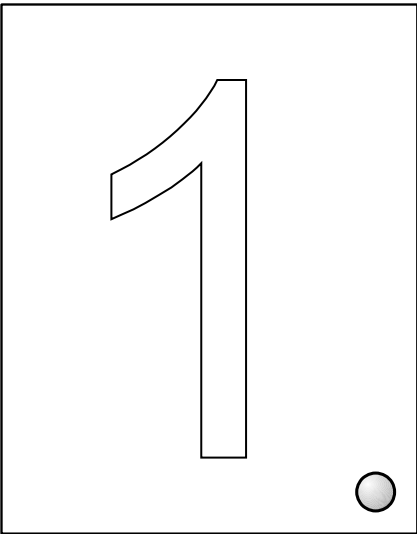


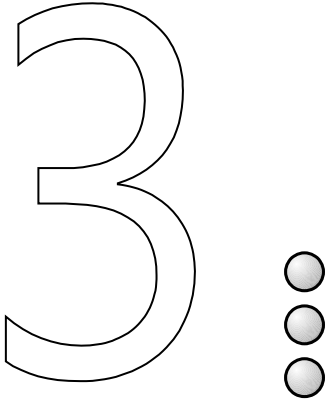

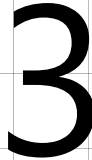






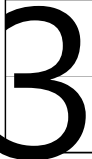


© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas

<http://educacionalternativa.org/wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



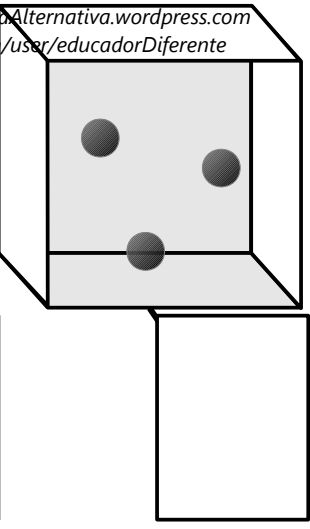
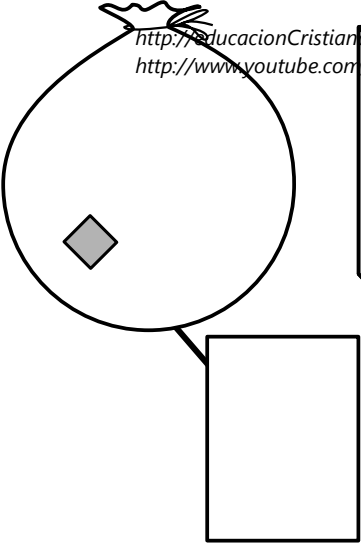
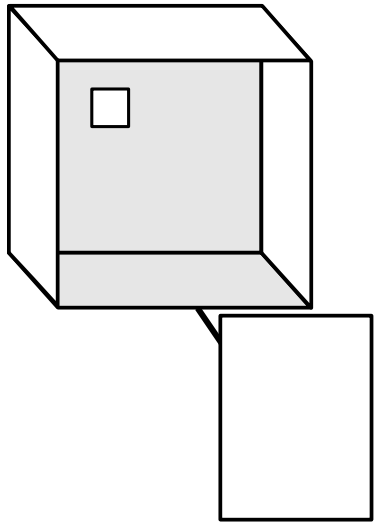
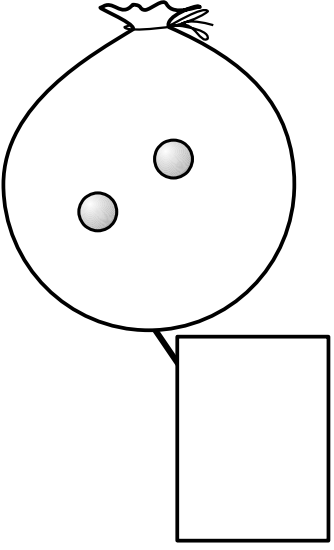


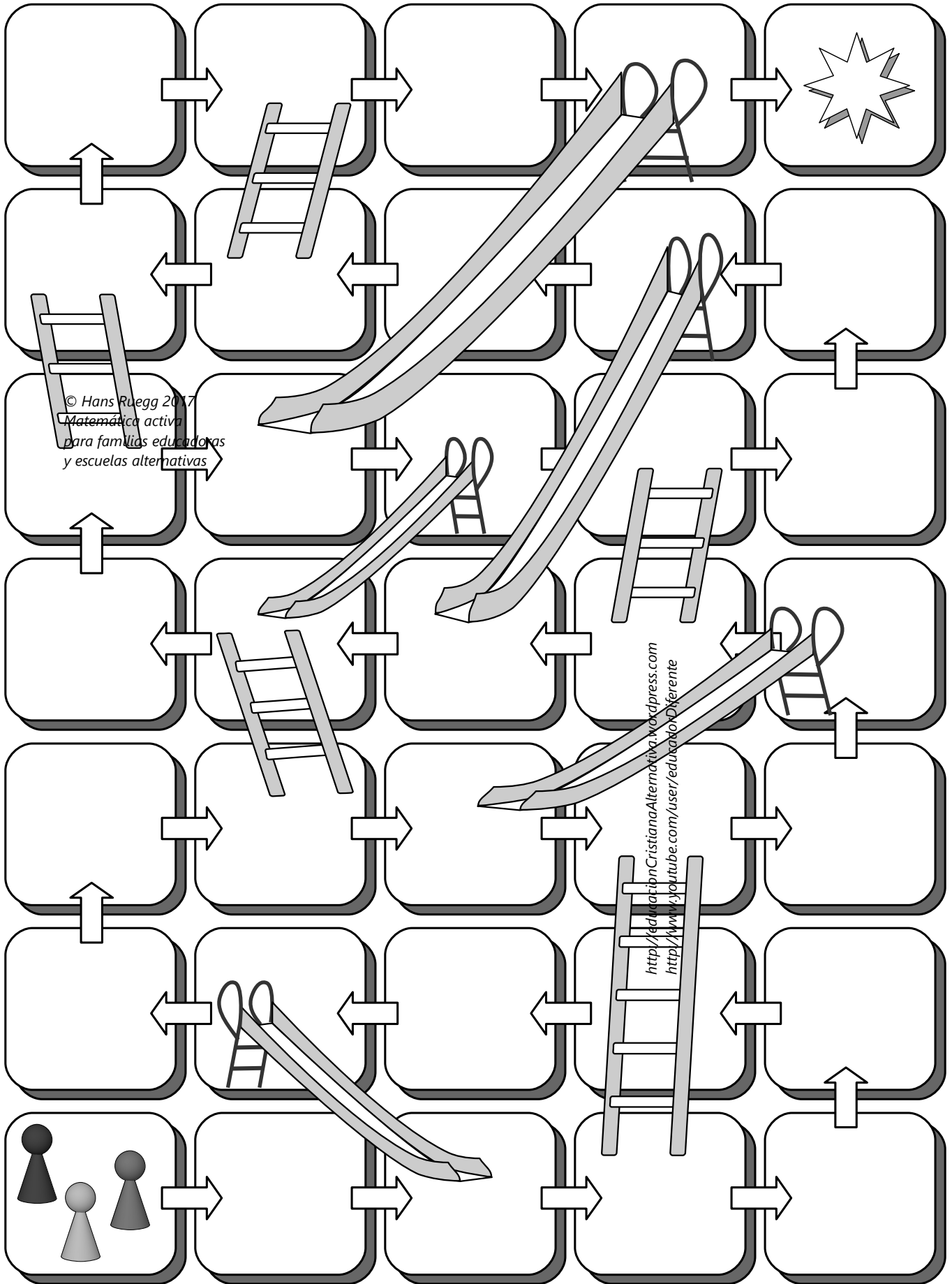


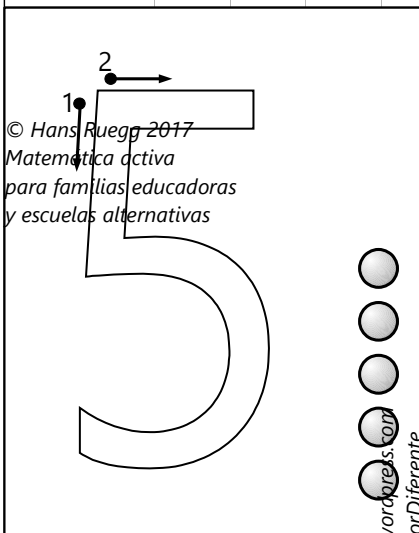
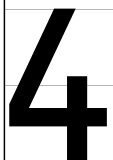
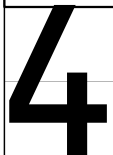
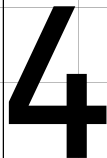
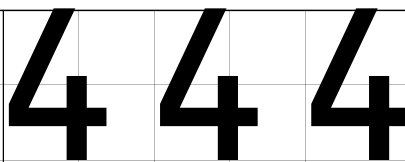
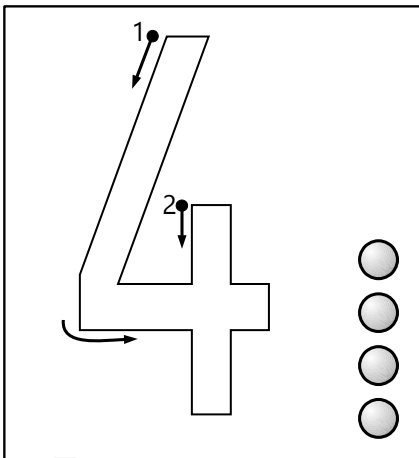
						
						
						
						
						

© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas

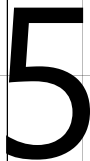
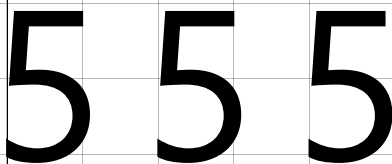
<http://EducacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>







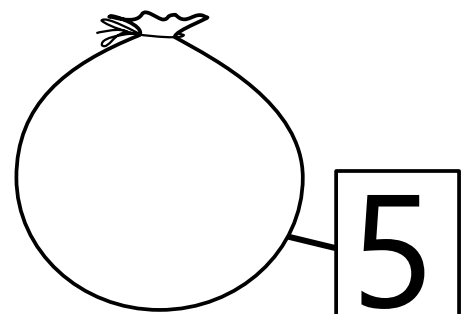
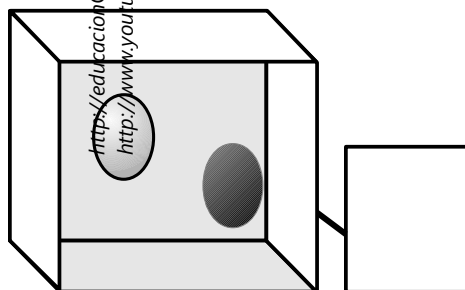
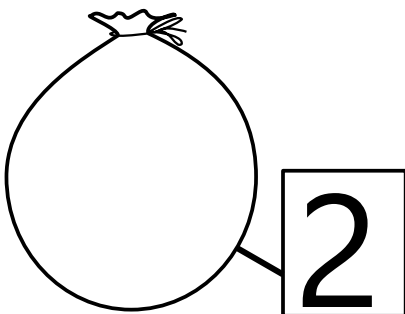
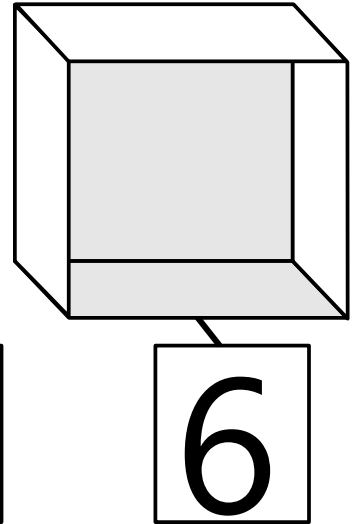
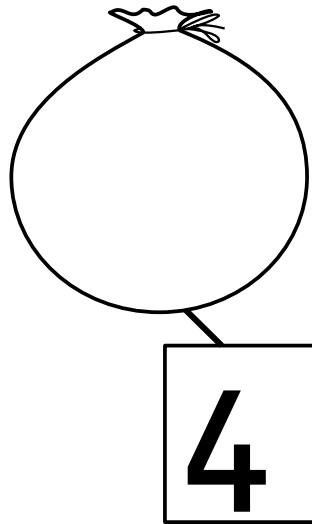
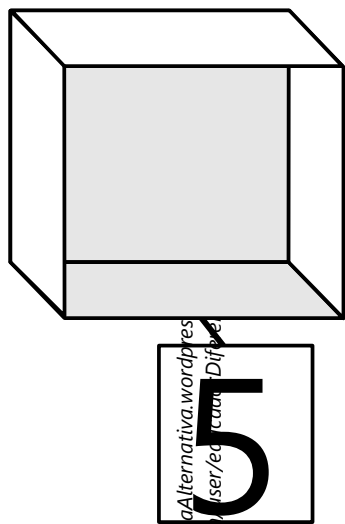
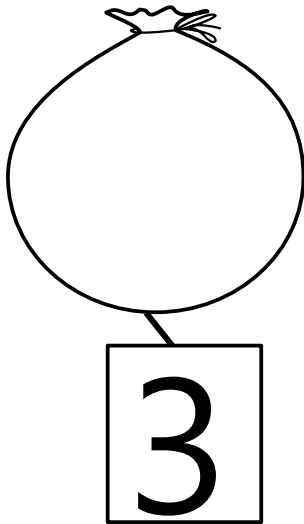
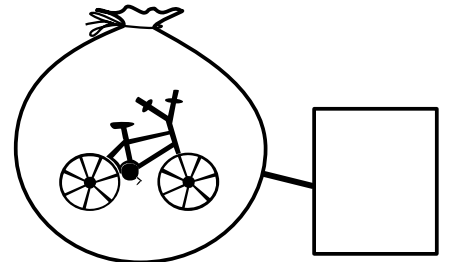
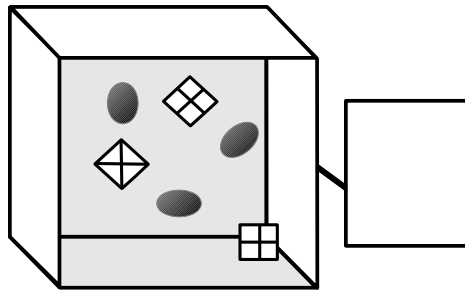
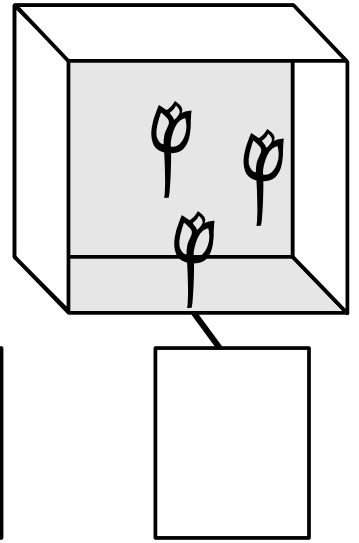
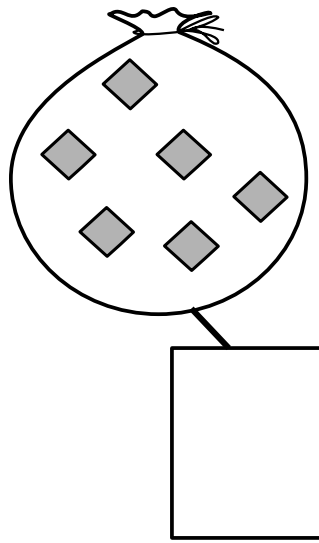
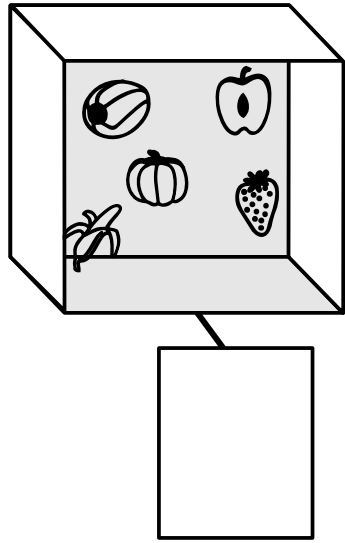
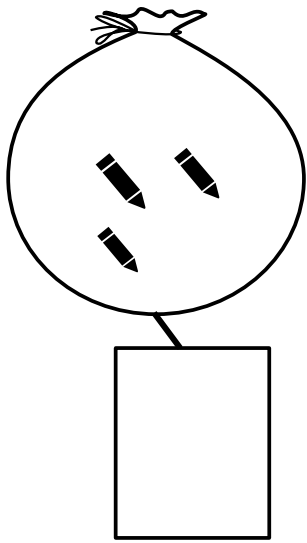
© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas



<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>







1. 4. 5.

2. 3. 6.

5.

6. 1.

4.

2.

.3

1. 3.

6. 2. 4.

5.

2.

5.

3.

6. 1.

4.

3.

4.

<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

1.

3. 6.

4.

5.

© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas

5.

3. 2.

1. 6.

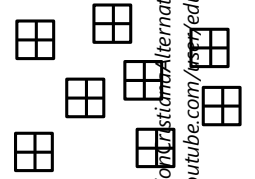
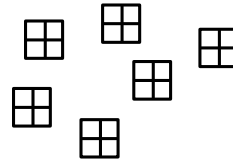
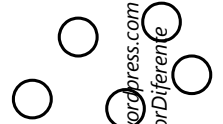
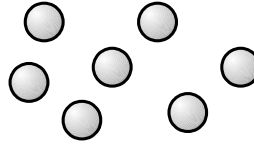
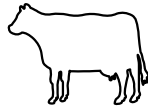
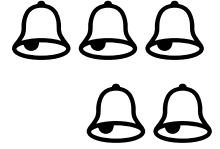
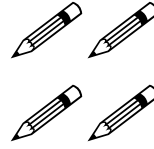
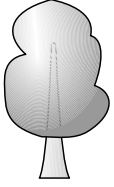
4.

¡Explicaciones en el libro!

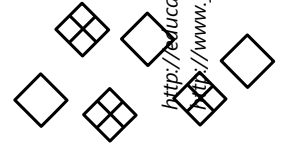
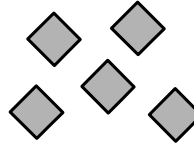
© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas

<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

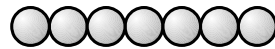




© Hans Ruegg 2017  
 Matemática Activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas



<http://educacionalternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



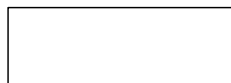
4

2



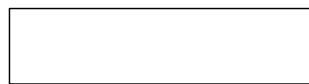
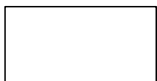
3

6



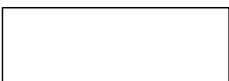
1

5



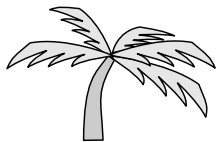
3

3

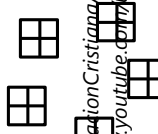
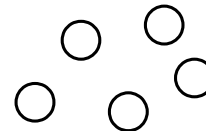
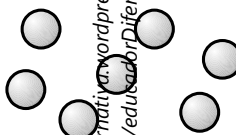
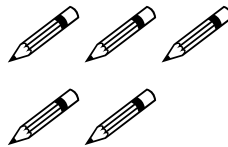


5

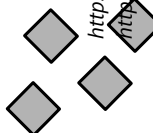
4



¡Explicaciones en el libro!



© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas



3



5



6



4



2



2

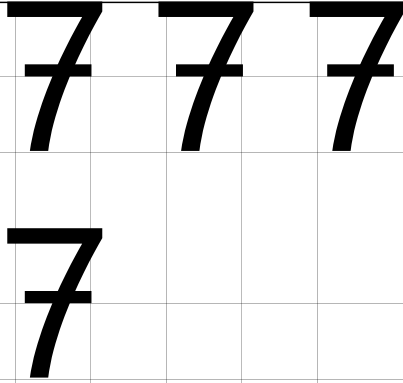
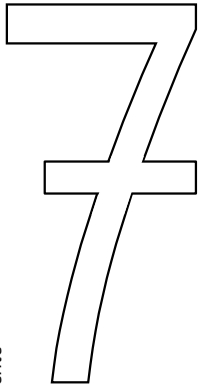


5

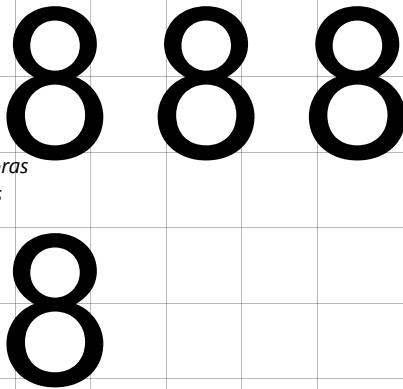
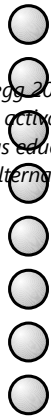
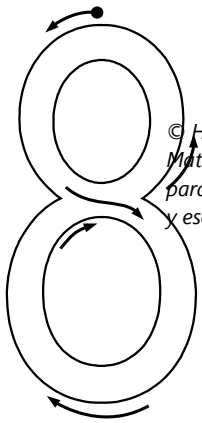


5

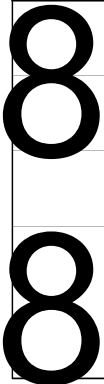


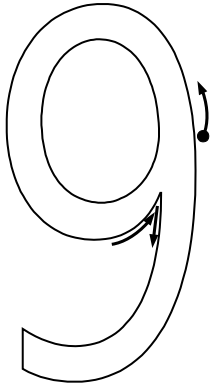


press.com  
ferente  
a.wol  
Cristian  
be.com/user/edu  
cacio  
http://www

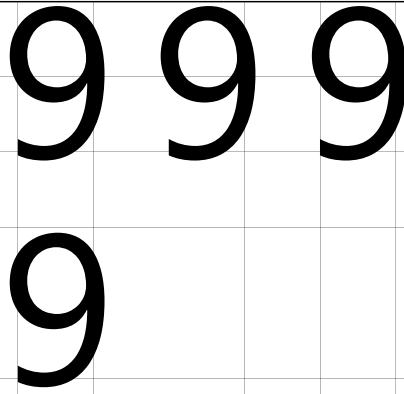


© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas

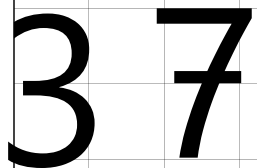
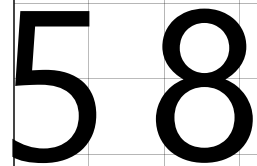
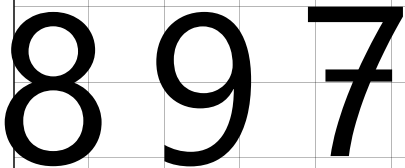
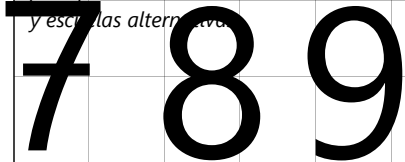




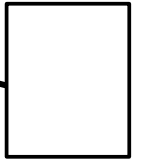
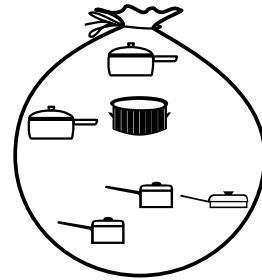
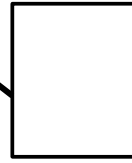
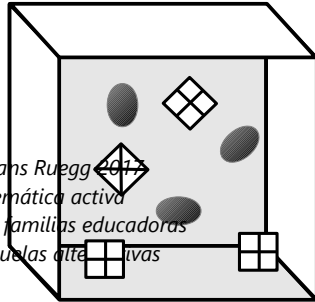
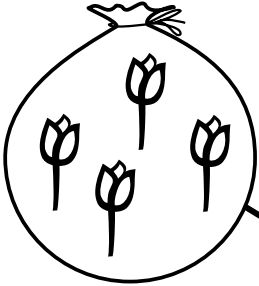
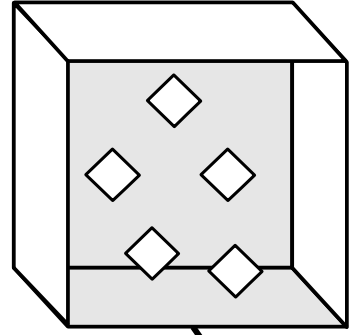
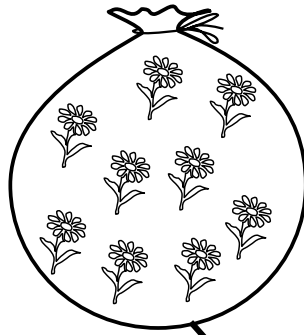
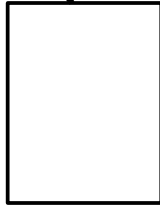
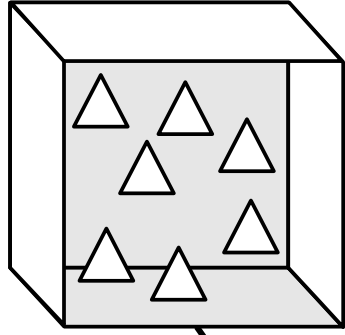
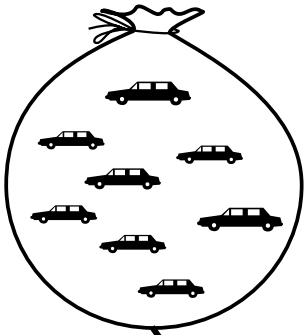
<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.YouTUBE.com/user/educacionCristianaAlternativa>



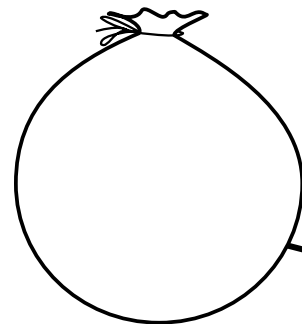
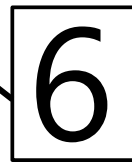
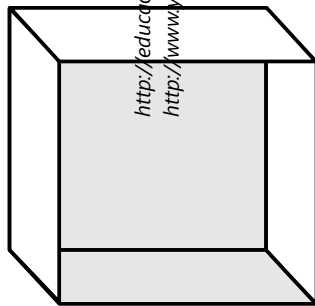
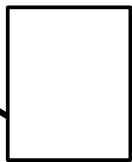
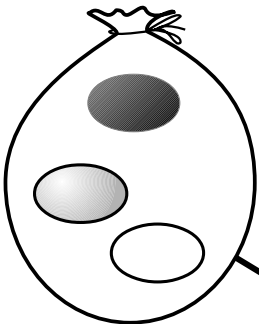
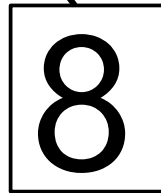
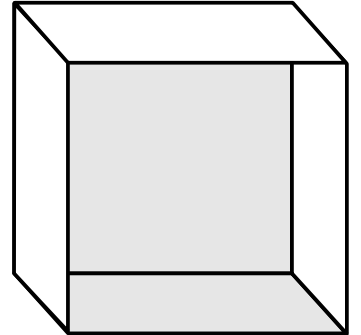
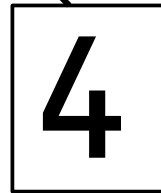
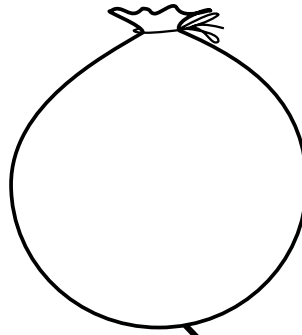
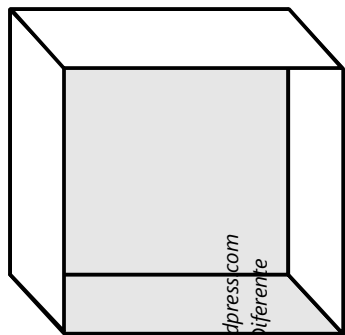
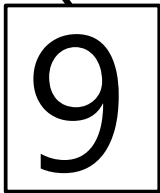
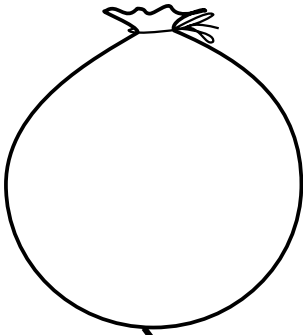
© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas







© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas



<http://educaciondistrans.com>  
<http://www.youtube.com/user/educaciondistrans>

1. 7.  
3.  
5.  
2.  
6.  
4.

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

7.  
6.  
© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas  
9. 5.  
8. 1.  
4.  
2.  
3.

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

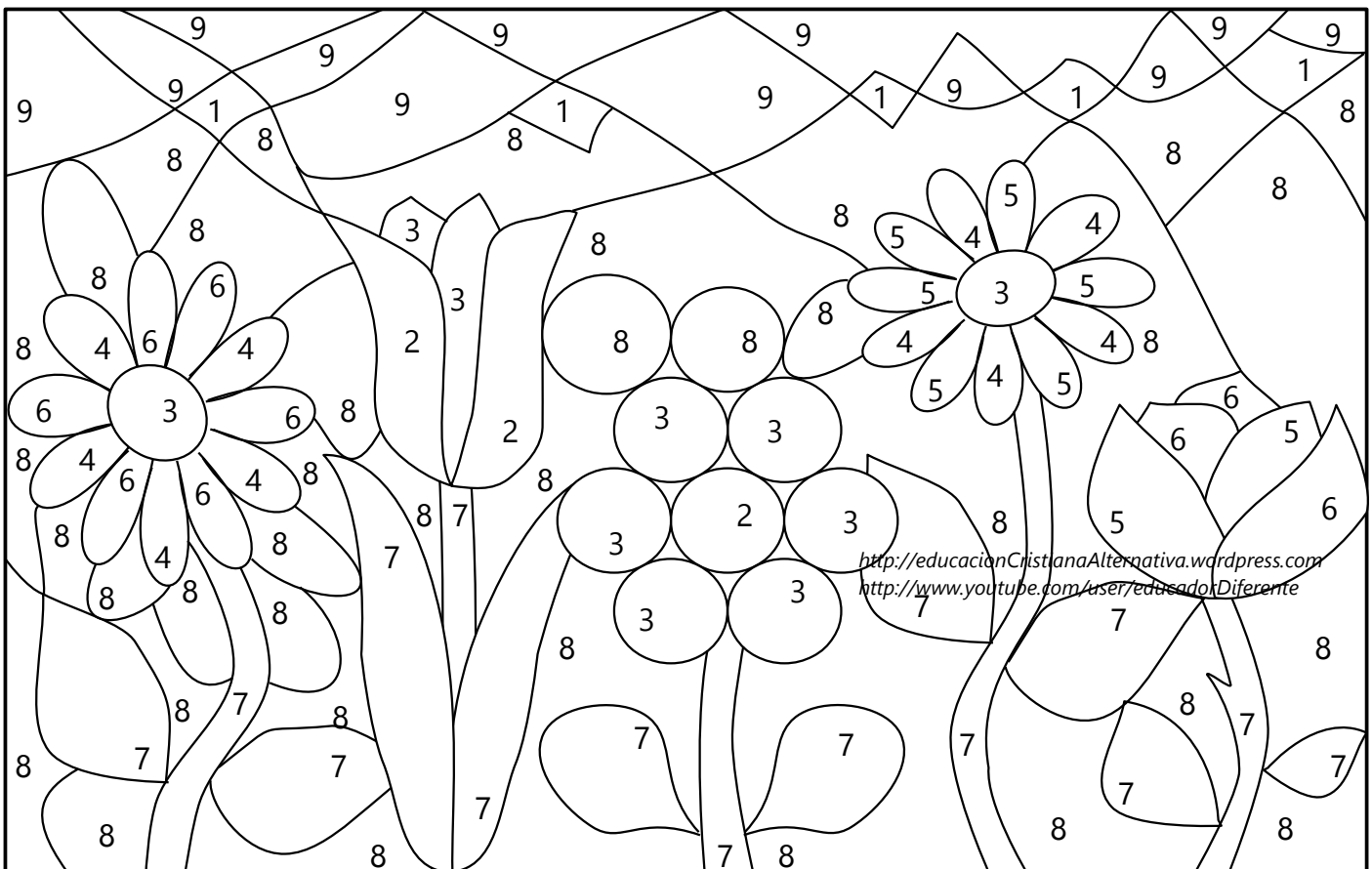
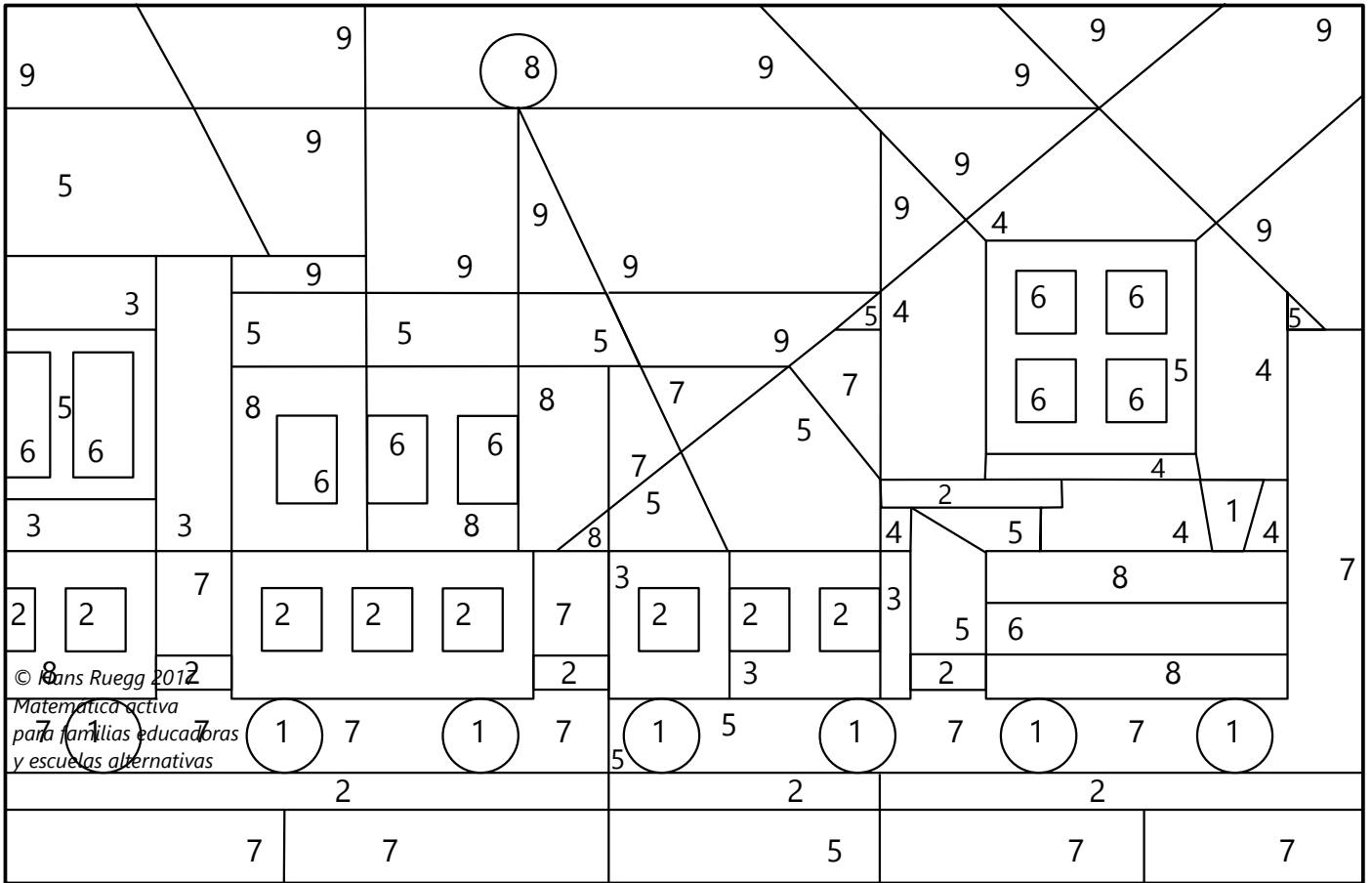
4. 3.  
5. 2.  
8.  
6. 1.  
7.  
9.  
1.

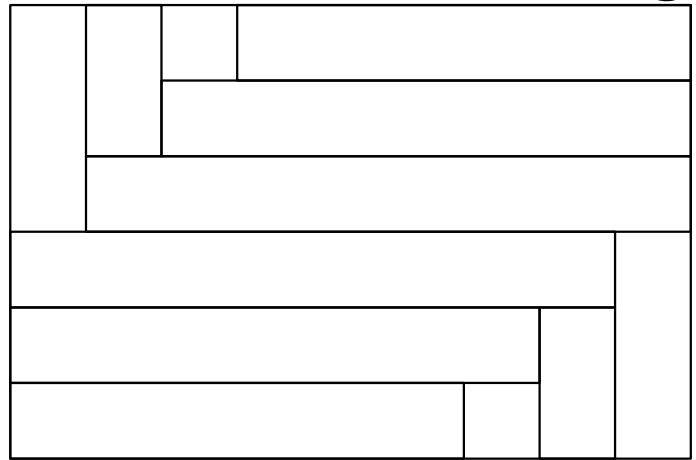
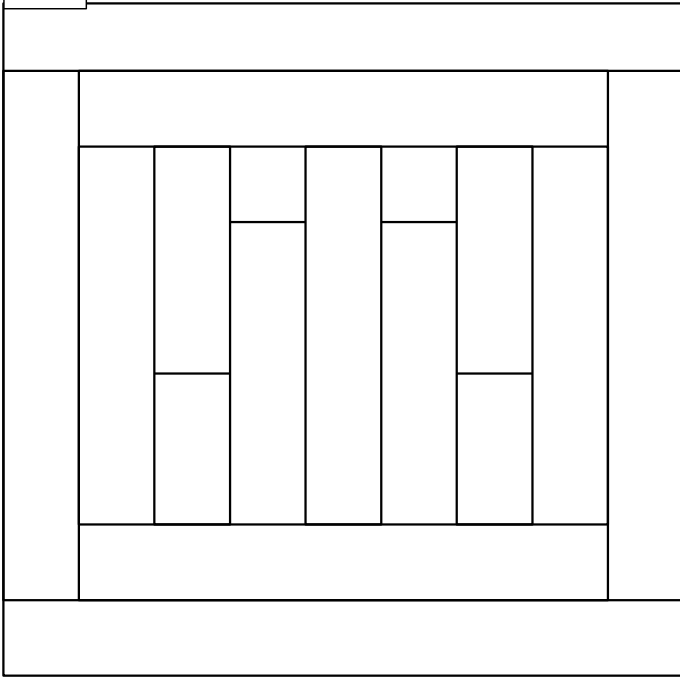
7.  
8. 6.  
9. 1.  
2. 4. 5.  
3.  
5.

<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>

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

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





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

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

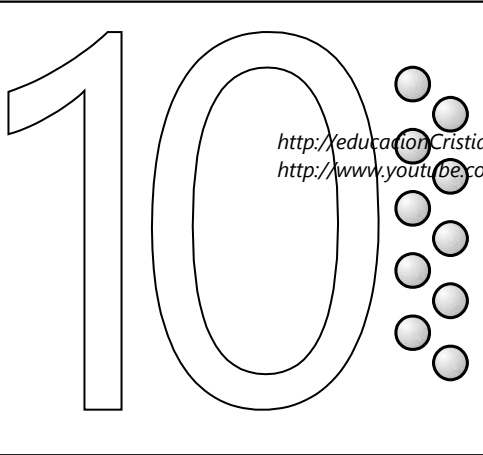
5	6				6	5
6	3	4	5	4	3	6
	4	9	7	9	4	
	5	7	8	7	5	
	4	9	7	9	4	
6	3	4	5	4	3	6
5	6				6	5

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

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

© Hans Ruegg 2017  
 Matemática activa  
 para familias educadoras  
 y escuelas alternativas

<http://educacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



10 10  
10

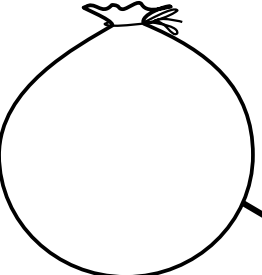
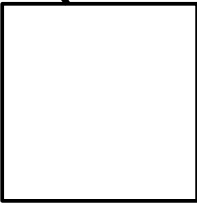
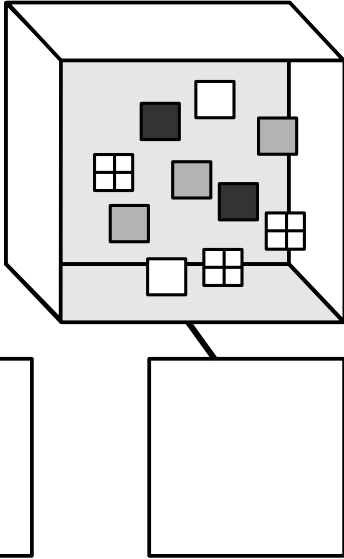
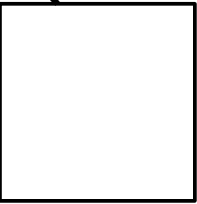
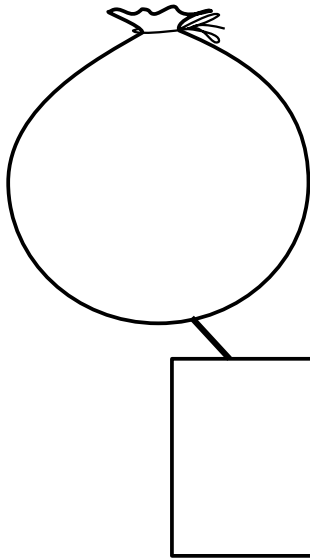
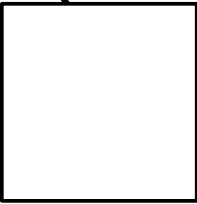
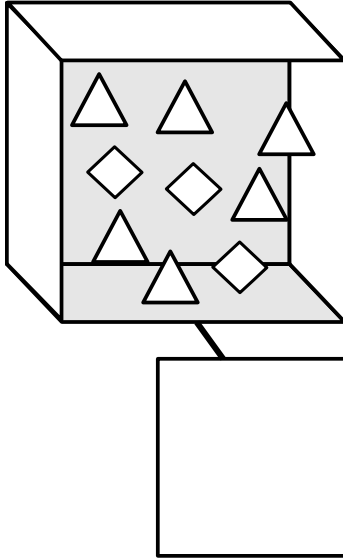
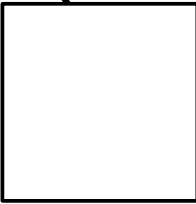
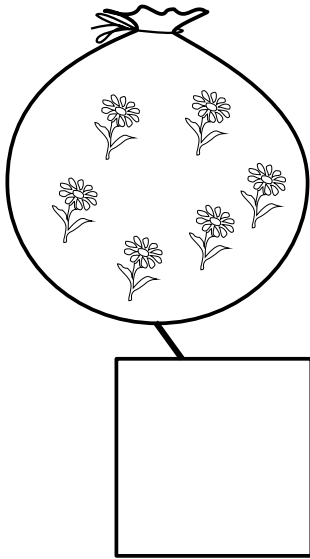
10

10

© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
y escuelas alternativas

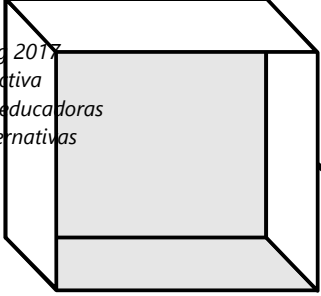
2 3 4...

10 9 8...

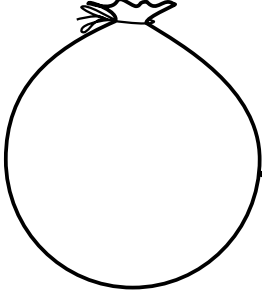


0

© Hans Ruegg 2017  
Matemática activa  
para familias educadoras  
escuelas alternativas



5



10

10	<input type="checkbox"/>	3	6	<input type="checkbox"/>	0	0	<input type="checkbox"/>	1
8	<input type="checkbox"/>	10	0	<input type="checkbox"/>	0	10	<input type="checkbox"/>	0

		5	6	5		
	4	8	7	8	4	
4	8	10	9	10	8	4
	4	8	7	8	4	
6	3	5	6	5	3	6
4	0	2	1	2	0	4
	2	3	0	3	2	
		2				

				2		2		2		
		2	4	7	4	0	4	7	4	2
1	3	6	10	6	3	6	10	6	3	1
	1	3	7	3	0	3	7	3	1	
		1	3	0	0	0	3	1		
				1	0	1				
					3					

<http://EducacionCristianaAlternativa.wordpress.com>  
<http://www.youtube.com/user/educadorDiferente>



## ¿Cómo aprenden los niños la matemática?

Los métodos de la matemática activa, con éxito comprobado en la práctica, se orientan en las necesidades y características de los niños para un aprendizaje óptimo: Actividades lúdicas, movimiento físico, la representación de los principios matemáticos mediante materiales concretos, la conexión con la vida cotidiana, y todo eso en un ambiente alentador sin estrés.

Estos métodos son ideales para la educación en el hogar ("homeschooling") porque permiten adaptarse individualmente al desarrollo mental natural de cada niño. Usted no necesita conocimientos especiales en matemática; las explicaciones del libro le guiarán paso por paso. Igualmente los alumnos y educadores de escuelas alternativas encontrarán aquí muchas ideas que enriquecerán su práctica.

Sumérjase con sus niños en una aventura de aprendizaje que les permitirá ver la matemática desde una perspectiva nueva.

**El tomo presente introduce a los niños preescolares en los conceptos básicos de la matemática, como son: El orden, las relaciones, el espacio, los números.**

La serie completa de "Matemática Activa" consiste en los siguientes tomos:

- Pre-Matemática (4 a 6 años aprox.)
- Primaria I (6 a 9 años aprox.)
- Primaria I - Hojas de trabajo
- Primaria II (9 a 12 años aprox.)
- Primaria II - Hojas de trabajo
- Secundaria I (12 a 15 años aprox.)
- Secundaria II (Pre-Universitario)
- Matemática divina (Tomo complementario)

**Hans Ruegg tiene más de 20 años de experiencia educando a niños y adolescentes, y desarrollando alternativas pedagógicas. Ofrece asesoramiento a familias y escuelas. Sus cursos por internet han inspirado a cientos de participantes. Junto con su esposa educaron a sus dos hijos en casa, desde los primeros pasos hasta el ingreso a la universidad.**