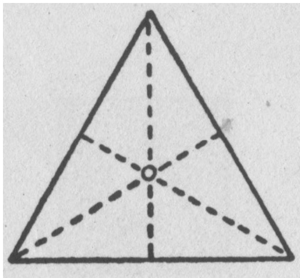
GEOMETRÍA TRIÁNGULOS

4º-6º

Aritmética y geometría han de acompañar al Niño a través de toda su etapa escolar, siempre de acuerdo a la edad respectiva. Rudolf Steiner señala que la dedicación a estas materias puede generar una movilidad interna en todo el ser del individuo. En este contexto le cabe a la simetría un valor muy especial. Los dibujos reproducidos más adelante deben ser considerados como un inicio artístico sin objetivos intelectuales. De aquí a las pruebas del Teorema de Pitágoras 7º hay un largo camino. El presente artículo sobre los triángulos quiere proporcionar algunas sugerencias para una geometría contemplativa adecuada para los cursos 4º a 6º

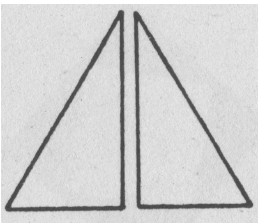
Dentro de las diversas formas de triángulo hay algunos que por su simetría y su "carácter" merecen una atención especial. Conocer un poco más de cerca a estas simples formas geométricas puede resultar sumamente estimulante.

Habría que mencionar en primer término el ***triángulo equilátero***, pues es este el arquetipo de triángulo. Además de sus lados iguales (*equi-*) posee también tres ángulos iguales (60º). Las respectivas bisectrices de altura, de lado y de ángulo, y las verticales son todas la mismas líneas, se cortan en un mismo punto que llamamos "centro". Este centro es al mismo tiempo centro básico y centro, tanto de la circunferencia interior como de la exterior. Las tres líneas mencionadas son ejes de simetría *(Fig. 1)*.



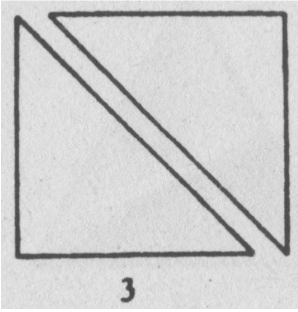
1

El triángulo equilátero dividido por la mitad se convierte en un ***triángulo rectángulo***, pues posee una hipotenusa y dos catetos. Con la división ha perdido su simetría. Aparece aquí el fenómeno de una izquierda y una derecha. Además del ángulo derecho se ha originado el ángulo de 30º. Usamos este tipo de triángulo, hecho de madera o de plástico, para dibujar (la escuadra). Así pues, hay dos tipos de ese triángulo, precisamente una mitad derecha y una izquierda que solo coinciden si se dobla una sobre la otra *(Fig. 2).* La mitad de un triángulo equilátero es más que meramente una mitad.

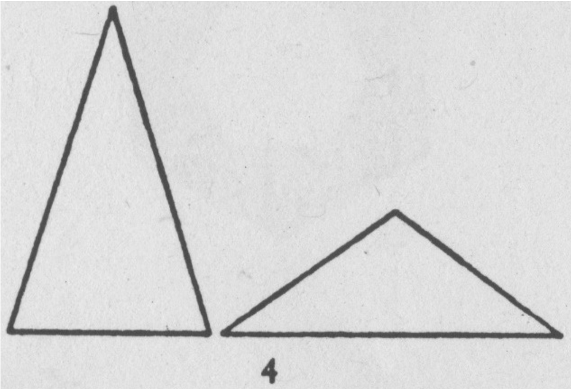


2

El ***triángulo isósceles rectángulo*** puede ser considerado como la mitad de un cuadrado. Tiene también un ángulo recto, pero consta de dos catetos de igual longitud, lo cual lo convierte en isósceles. Aparece aquí el ángulo de 45º; triángulo que posee un eje de simetría. También esta forma es usada para el dibujo *(Fig. 3)*.

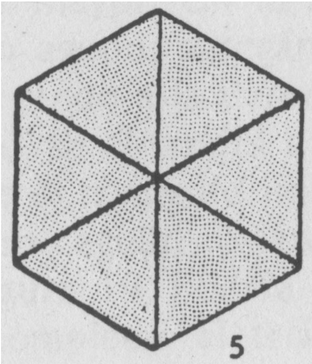


Por último, mencionaremos la pareja de los ***"triángulos áureos"***. Se trata de aquellos dos triángulos cuyos lados muestran las proporciones de la sección áurea. Dado que contamos con una lado largo y otro corto, podemos formar dos triángulos distintos: el primero de dos lados largos y uno corto, y el otro, de una lado largo y dos cortos *(Fig. 4).* Al primero lo llamamos ***"triángulo áureo agudo"*** y al segundo, ***"triángulo áureo obtuso"***. Ambos son isósceles y aparecen aquí ángulos de 36º, 72º y 108º

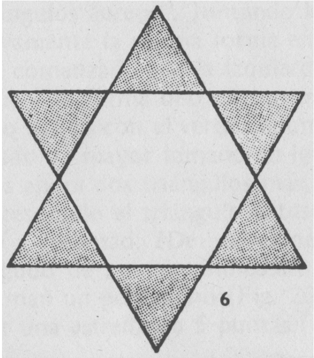


Dejemos ahora que estos triángulos revelen ellos mismo su carácter. Para ello trataremos de formar figuras de cada uno de los distintos tipos de triángulo. Se producirá una diversidad asombrosa, de la cual aquí solo podremos enseñar una parte.

Con seis triángulos equiláteros podemos formar un hexágono *(Fig. 5)*.

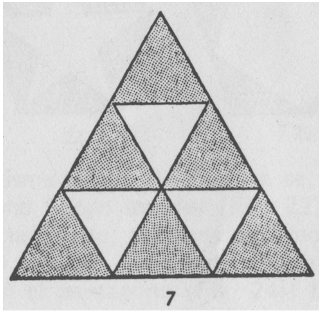


Será ésta la figura básica. Si doblamos los triángulos uno por uno hacia afuera, obtenemos una estrella de seis puntas *(Fig. 6)*.



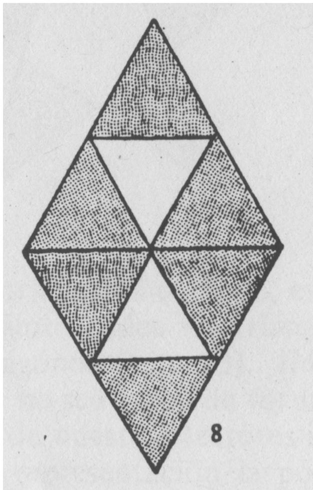
6

Si ahora volvemos a doblar hacia adentro una de cada dos puntas, obtendremos ante nosotros un triángulo isósceles mayor *(Fig. 7)*.



7

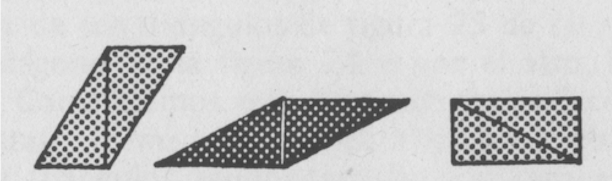
Los lados tienen ahora tres veces el largo de uno de los triángulos originales, la superficie es nueve veces la original. Si doblamos los triángulos laterales de la base hacia adentro y el del medio hacia afuera, nos resultará un rombo grande *(Fig. 8)*.



8

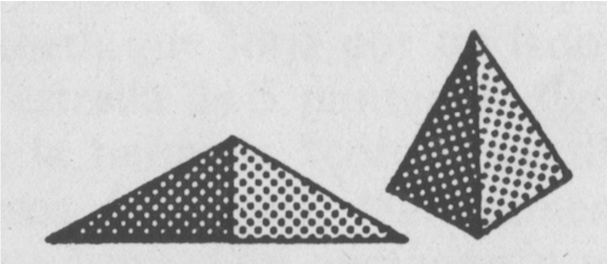
De qué manera la figura básica de hexágono se convierte en estrella de seis puntas a través de un movimiento a la par de rotación y de desplazamiento, podrá ser descubierto por el lector.

Las mitades del triángulo equilátero nos ofrecen más posibilidades. Dos mitades iguales (derechas o izquierdas) pueden formar dos paralelogramos distintos o bien un rectángulo *(Fig. 9)*.



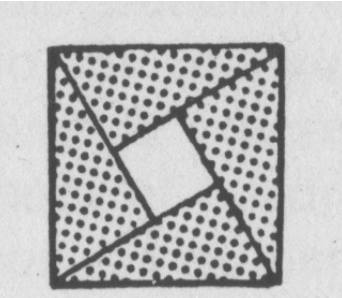
9

Empleando mitades distintas podemos formar un triángulo obtuso o la figura de una cometa *(Fig. 10)*.



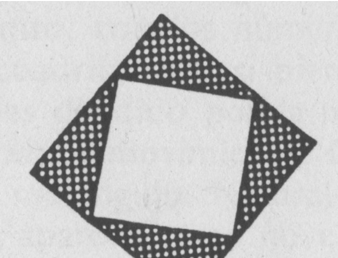
10

La tercera posibilidad nos devuelve nuevamente un triángulo equilátero. Cuatro mitades iguales producen un cuadrado, formándose en el centro de la figura otro cuadrado más pequeño *(Fig. 11)*.



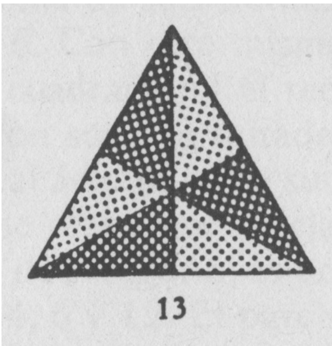
11

Si doblamos los triángulos hacia afuera, obtendremos una figura parecida, si no en sentido geométrico *(Fig. 12)*.

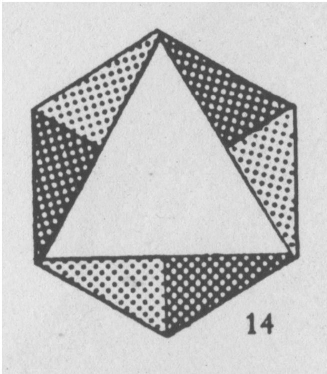


12

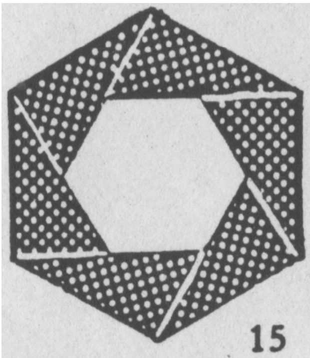
De tres pares de mitades se obtiene un triángulo equilátero grande *(Fig. 13)*.



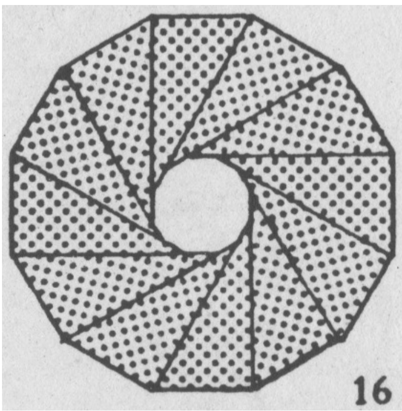
Si de estas figuras doblamos todos los triángulos hacia afuera, resultará un hexágono cuyo hueco interior es igual al triángulo anterior *(Fig. 14)*.



Seis triángulos iguales formas dos hexágonos uno dentro del otro *(Fig. 15),*

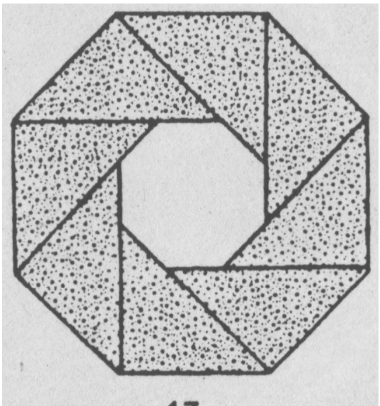


mientras que doce triángulos nos permitirán formas un dodecágono *(Fig. 16)*.



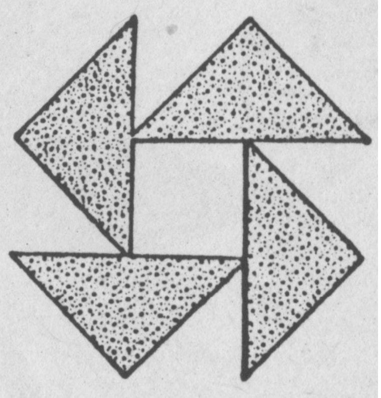
He aquí un problema: fórmese con seis triángulos iguales una estrella de seis puntas. Se obtendrá una figura dinámica, simétrica con respecto a su centro.

Un triángulo isósceles rectángulo decepciona un poco, pues no ofrece tanta abundancia de formas. Juntando 2, 4, 8, 16, etc. del mismo, se podrá formar un cuadrado. Pero también permite formar un octágono *(Fig. 17)*.



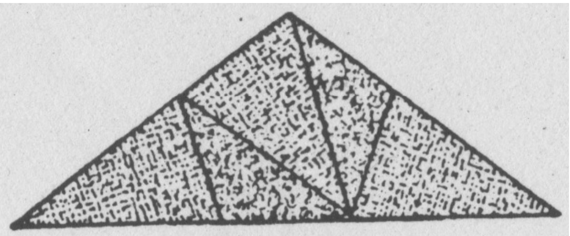
17

Este octágono puede ser transformado en dos distintas formas de estrella de ocho puntas. Sugerimos al lector encontrar por cuenta propia estas dos posibilidades. La *figura 18* muestra una divertida combinación.



18

Veamos ahora la pareja de los ***"triángulos áureos"***. Juntando los triángulos respectivos, se obtendrá alternativamente la misma forma en tamaño cada vez mayor. En la *figura 19* se ha comenzado por la izquierda con el triángulo agudo; agregándole uno obtuso, se forma un obtuso más grande. Agregando a la derecha un triángulo agudo con el vértice apuntando hacia abajo, se obtendrá un triángulo agudo de mayor tamaño en igual posición que triángulo inicial. Agregamos ahora dos triángulos más, uno obtuso y uno agudo, y tendremos como resultado el triángulo obtuso grande de la figura 19.

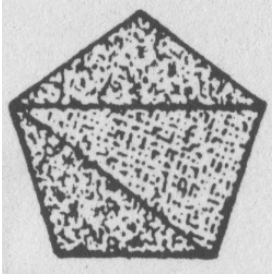


19

Podría continuarse así a voluntad.

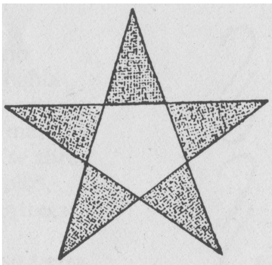
¿De qué manera se lograría completar el triángulo áureo agudo de tamaño inmediato mayor?

Un triángulo agudo y dos obtusos forma un pentágono *(Fig. 20)*



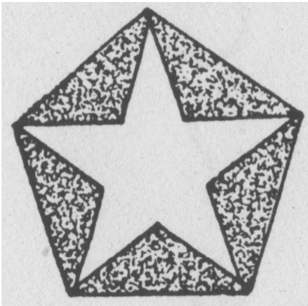
20

Cinco triángulos agudos nos permiten formar una estrella de 5 puntas *(Fig. 21)*.



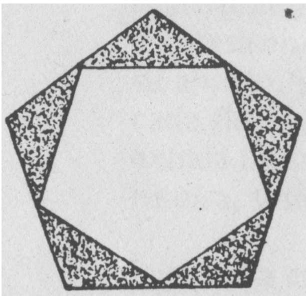
21

Esta misma forma significante se logra con cinco triángulos obtusos, esta vez como hueco interior *(Fig. 22)*.



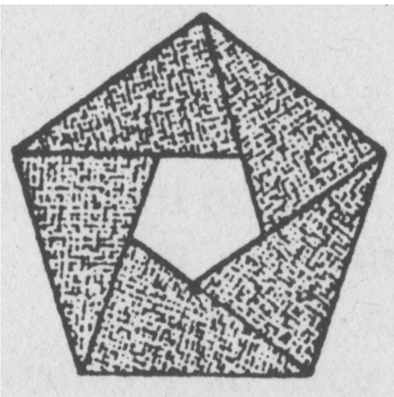
22

Si ahora doblamos todos los triángulos hacia afuera, tenemos ante nosotros dos pentágonos *(Fig. 23)*.



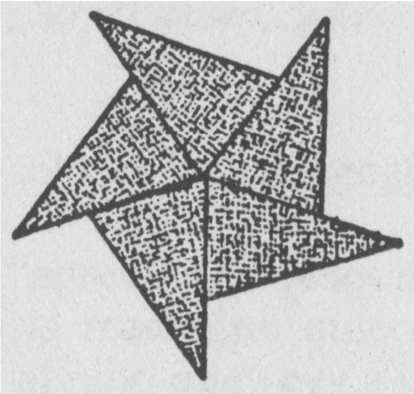
23

¡Pero esto no significa que el triángulo agudo por sí solo no sea capaz de formar también un pentágono! *(Fig. 24)!*



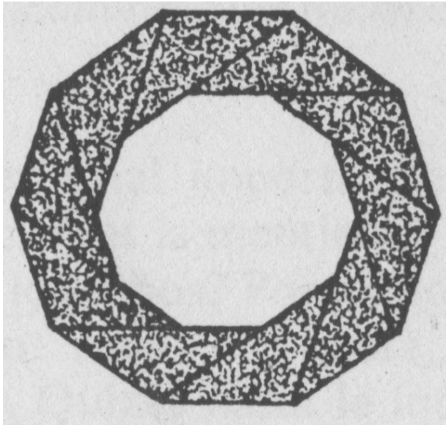
24

Los más hábiles de nuestros lectores seguramente serán capaces de "metamorfosear" en su representación la posición de los triángulos de la *figura 25* de tal manera que surja por un lado el pentágono de la *fig. 24* y por el otro, la estrella de 5 puntas de la *fig. 21.*



25

Completamos esta "representación" con la hermosa "corona de diez puntas" formada por diez triángulos obtusos *(Fig. 26).* Naturalmente diez triángulos agudos también son capaces de formar un decágono o una estrella de diez puntas.



26

En resumen:

El triángulo equilátero genera el hexágono y la estrella de seis puntas; está emparentado, por lo tanto, con los números 3 y 6. Con este mismo triángulo pueden formarse cuadriláteros, si bien ni el cuadrado ni el rectángulo.

El triángulo isósceles dividido por la mitad, con sus mitades de izquierda y derecha, introduce movimiento.

Gracias al ángulo recto surgen ahora el cuadrado y el rectángulo. Naturalmente se mantiene la relación con los números 3 y 6; aparece como novedoso el dodecágono; es decir, que ahora encontramos relación con los números 3, 4, 6 y 12. El parentesco del triángulo isósceles rectángulo con los números 4 y 8 es obvio.

Los “triángulos áureos” nos sorprenden con la aparición del pentágono o estrella de cinco puntas. Existen pues relaciones con los números 5 y 10

Surge aquí la pregunta de cómo realizar estos triángulos; por ejemplo, puede ser recortados en cartulina en color, lo cual facilita la demostración.

Aportación de Osvaldo Escobar