



I.A.C.A.T.
Instituto Avanzado de
Creatividad Aplicada Total

Revista RecreArte 9
JUL08 - ISSN: 1699-1834



"La creatividad se enraiza, se desarrolla y se bloquea. Se expresa y consolida en múltiples lenguajes. Se estimula con técnicas eficaces"

master oficial
creatividad e innovación
2º ciclo U.E. - 120 créditos



Revista RecreArte 9 > II - Creatividad en Educación: Innovación Radical



David de Prado Díez

**PENSAMIENTO LOGICO-MATEMATICO Y CREATIVIDAD
JUEGOS MANIPULATIVOS CON EL CUADRADO**

**Autor: Juan Sánchez-Carnerero Guijarro
Maestro y Psicólogo Educativo.**

PLANTEAMIENTO INICIAL

Desde hace más de medio siglo (Puig Adam , 1956) se viene señalando la necesidad de utilizar estrategias que hagan posible unir en el proceso de enseñanza-aprendizaje las matemáticas y la creatividad. En este sentido la geometría se ha considerado siempre una rama matemática que precisa –a la par que los desarrolla– de la imaginación y del pensamiento visual, capacidades directamente relacionadas con la creatividad. Curiosamente, en la mayoría de nuestras aulas de educación infantil, la actividades que sobre geometría se llevan a cabo **durante tres cursos** prácticamente se limitan a aprender el nombre de las formas básicas, colorearlas y picarlas para colocarlas en series de escaso nivel reflexivo mientras que en las de primaria y secundaria se concentran en uno o dos temas del libro de texto, a veces colocados al final por lo que se tratan “si hay tiempo” y obviando casi siempre el uso reiterado de los instrumentos de medida, imprescindible para **representar con solvencia los elementos geométricos en distintos tamaños y posiciones en el espacio** así como para **comprender** sus relaciones y **operar** con ellos.

La geometría proporciona al ser humano un conjunto de elementos que articulados hacen posible el análisis del tamaño, proporciones, posición, relaciones espacialesde las formas existentes en la naturaleza (**pensamiento lógico-matemático**) y la **creación** de formas artísticas o utilitarias nuevas. Deviene así en un CODIGO ¹ que constituye el esqueleto sígnico del **lenguaje de las imágenes** y cuyo aprendizaje debería incluirse en el curriculum escolar como uno de los lenguajes culturales básicos con los que hacer posible el desarrollo de las capacidades creativas del alumno. En el presente artículo plantearé elementalmente una vía para abordar de manera sencilla y accesible la relación entre matemáticas y creatividad. .

JUEGOS GEOMETRICOS CON EL CUADRADO. EL JUEGO DE LA FAMILIA DE LOS MEDIOS

A los elementos geométricos se les puede dar consistencia física en diversos materiales (cartulina, plastilina, plástico, madera, arcilla.....etc) convirtiéndose en objetos con los que el alumno puede interaccionar, siendo en esa interacción cuando se produce la interiorización de los mismos y la conceptualización matemática (Piaget). El cuadrado es una de las figuras geométricas básicas del CODIGO GEOMETRICO VISUAL que por sus características se presta a realizar el tipo de actividades que nos ocupa. Juntando dos cuadrados iguales se obtiene un rectángulo. Partiendo un cuadrado por su eje horizontal o vertical se obtienen dos rectángulos que a su vez pueden dividirse en cuadrados o, si se hace por sus diagonales, en triángulos rectángulos escalenos. Jugar con cuadrados de distintos tamaños y sus particiones y operar con ellos proporciona , como veremos, a los alumnos un sinfín de situaciones a las que debe enfrentarse generando estructuras cognoscitivas cada vez más complejas. (Vigostky, Fischer)

¹ Pensar, Imaginar, Crear para todos. Curso teórico-practico para docentes de Primaria y Secundaria, Valdepeñas 2002.

Si a un cuadrado lo fraccionamos en dos, cuatro, ocho, dieciséisetc partes, obtenemos el Juego de la familia de los medios. (Ilustración n° 1).

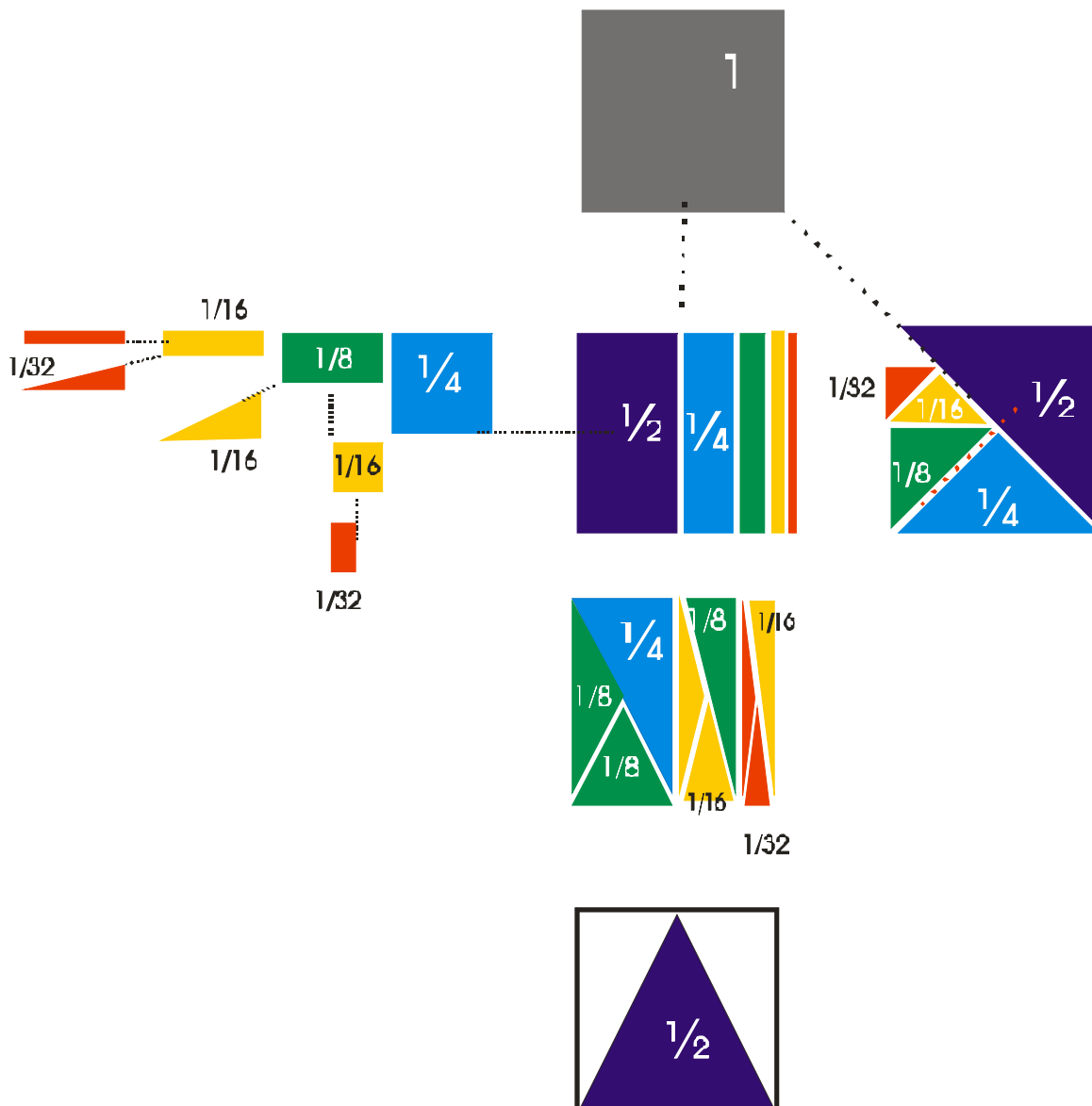


Ilustración n° 1: Figuras que se obtienen a partir de un cuadrado en sucesivas particiones a lo largo de los ejes de simetría o en sus diagonales y que forma el denominado JUEGO DE LA FAMILIA DE LOS MEDIOS. Las figuras con igual superficie se presentan con el mismo color.

La utilización didáctica del juego ha de guiarse por las siguientes pautas:

1/ Al alumno se le proporcionara un número determinado de piezas en función de las capacidades que se pretenden desarrollar, En nuestra práctica hemos constatado que para los alumnos de infantil y primer ciclo de primaria puede limitarse a enteros, medios, cuartos y octavos e incluir dieciseisavos y treintaidosavos ...etc para alumnos mayores. Se pueden diseñar actividades similares con juegos de la familia de los tercios, quintos, séptimos...o combinaciones de varios de ellos, como el de la primera versión que diseñe en 1993 y se publicó en 1995.²

2/ Una vez proporcionadas las piezas a los alumnos, se deja un tiempo de juego libre con ellas.

3/ Tras ese primer momento se le dan instrucciones sobre la actividad a realizar que ha de presentársele como un reto.

4/ El alumno realizara en primer lugar actividades manipulativas que intentara representar después gráfico-plásticamente y en lenguaje matemático. En todo momento se le pedirá verbalizar lo que ha hecho. Se trata por consiguiente de conseguir que el alumno sea capaz de utilizar correctamente estos tres lenguajes culturales básicos.

5.- Las actividades irán encaminadas a trabajar los factores de la CREATIVIDAD, fundamentalmente la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y elaboración. Se trata de colaborar desde la matemática al desarrollo de las potencialidades creativas del alumno. (C. Eloy Arteaga Valdés).

ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ESPACIAL Y LOGICO.

El concepto de número es fundamental en la matemática y desde nuestra propuesta pretendemos acceder a este concepto empleando distintas cantidades de piezas. Las actividades que se ofrecen a continuación están referidas al número dos y ello por dos razones: 1/ Porque es el primer número que hace referencia a la pluralidad por lo tanto a la complejidad 2/ Porque de esa forma se puede observar de manera sencilla cómo cada nueva ampliación de conocimiento puede generar otro nuevo.

NUMERO 2 .

A/ Dos cuadrados iguales del juego.



1.- Proporcionamos al alumno un cuadrado (rojo) que situara con dos de sus lados en posición horizontal.



2.- Le proporcionamos otro. Le dejamos que juegue con ellos libremente. Los colocara uno al lado del otro, en un lugar de la mesa, en otro...los intentará poner de pie....etc .Le pedimos que verbalice que ha hecho.

² Juegos manipulativos para el desarrollo lógico-matemático. Ediciones de la Torre. Madrid 1995

3.- Le pedimos que sitúe el cuadrado rojo en el centro de la mesa. Después ha de colocar junto a él el cuadrado azul. Ha de buscar **todas las soluciones posibles**. Verbalizara lo que ha hecho.

4.- El alumno dibujara todas las soluciones realizada escribiendo al lado el número de figuras que hay. .

Las diversas soluciones que puede encontrar están determinadas por los ejes de simetría del cuadrado (Ilustración nº 2) .

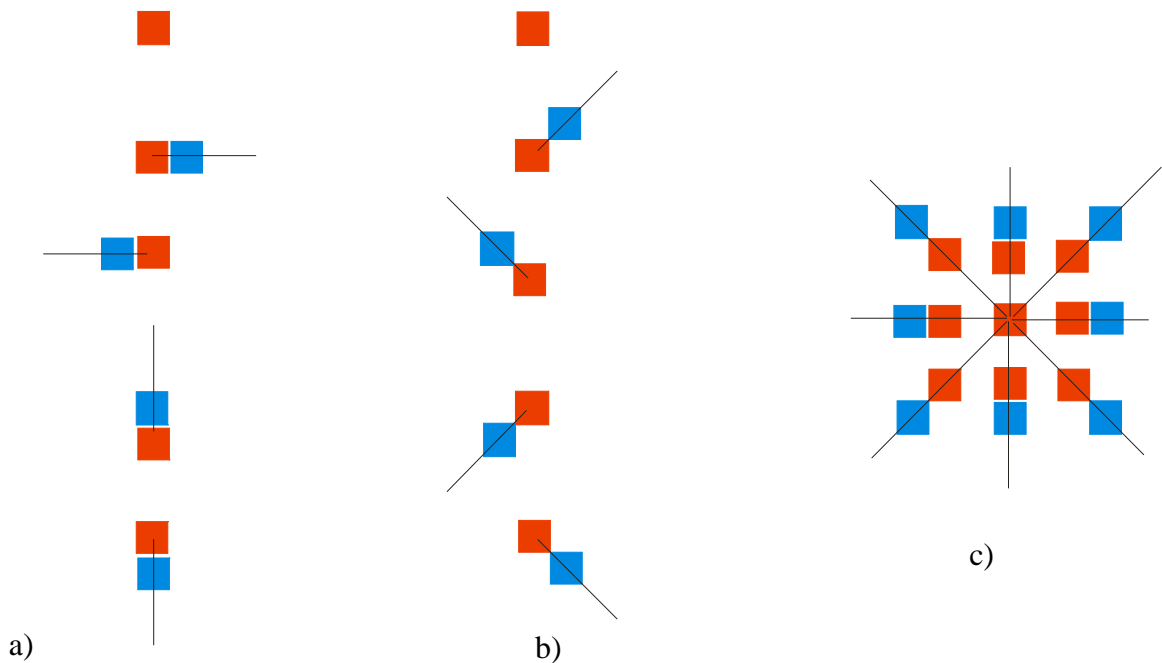


Ilustración nº 2.- Disposición de dos cuadrados utilizando a) los ejes horizontal y vertical del cuadrado; b) las diagonales ; c) mapa visual que engloba las distintas soluciones

Hay más posibilidades de situar dos cuadrados en el plano respecto al observador si consideramos al cuadrado en posición de “rombo”, es decir girado 45° con respecto al anterior. . La ilustración nº 3 presenta las soluciones posibles en este caso, mientras que la número 4 presenta las soluciones cuando cada cuadrado esta en una posición distinta. Este bloque de actividades potencia el factor **fluidez** de la creatividad que se refiere a la capacidad de generar múltiples soluciones a un mismo problema (Guilford) .

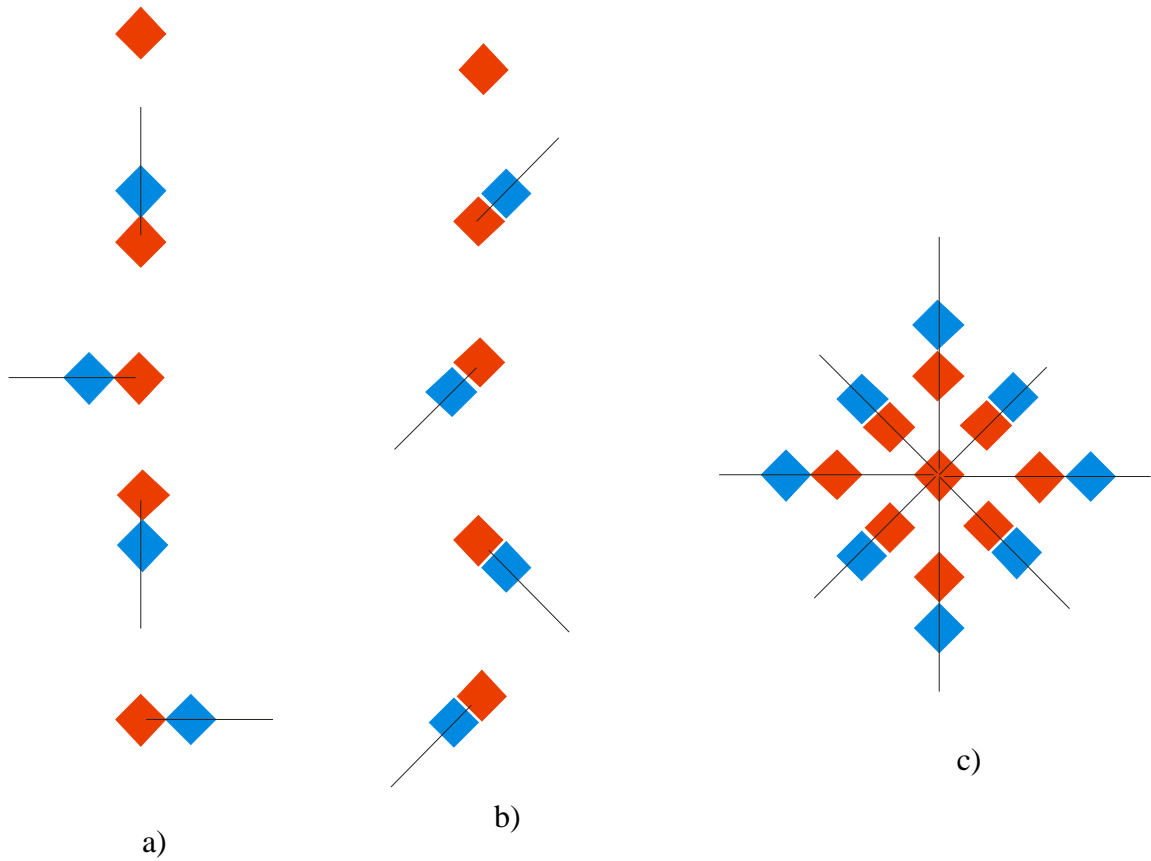


Ilustración n° 3.- Disposición de dos cuadrados cuando el primero de ellos se encuentra en posición de “rombo” utilizando a) los ejes horizontal y vertical del cuadrado · b) las diagonales · c) mana visual que engloba las distintas soluciones

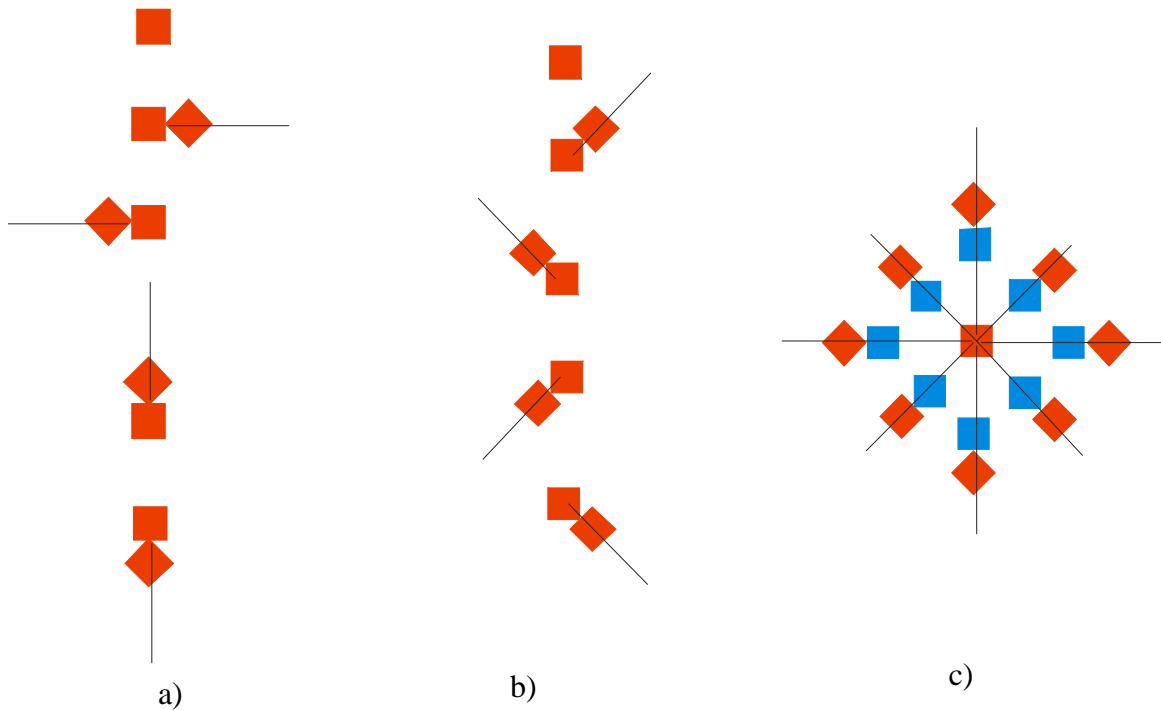





Ilustración n° 4.- Disposición de dos cuadrados girado uno 45° respecto al otro utilizando a) los ejes horizontal y vertical del cuadrado; b) las diagonales ; c) mana visual que engloba las distintas soluciones

B/ Iniciación a la medida (número 2)



El juego permite establecer relaciones de tamaño entre piezas. Se ofrecen algunos ejemplos.

Un  que mide 2 

ACTIVIDADES

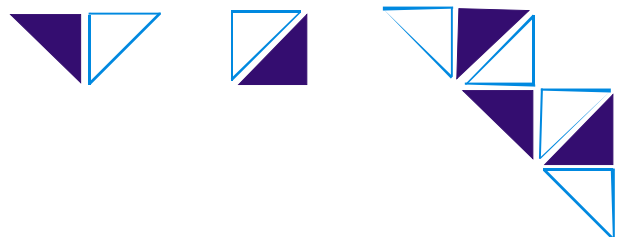
- Proporcionar al alumno las dos piezas
- Que las observe, las compare....Deduzca la relación de tamaño (si es preciso se le da otro cuadrado más) Verbalice esa relación y la exprese primero gráficamente para derivarla con el tiempo a una expresión con símbolos matemáticos.
- Proporcionarle estímulos como los que hay a continuación, los observe, verbalice lo que ve en ellos. Después que investigue donde puede poner el  encima de dos cuadrados.



Un  que mide 2 

ACTIVIDADES

Proceder de forma similar que en el caso anterior



En el tercer ejemplo identificar en el tercer caso dos triángulos conforman un cuadrado.

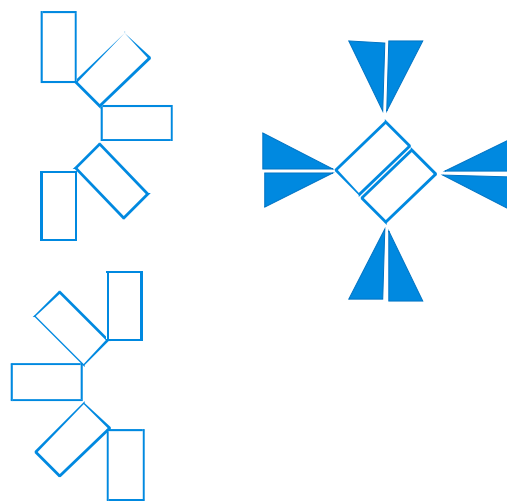
Un



que mide 2



ACTIVIDADES



Proceder de forma similar a los casos anteriores.

C/ Fracciones. Cortamos en “dos”

El trabajo con las fracciones se puede iniciar manipulativa y representativamente en la educación infantil. De cada pieza del juego de la familia de los medios surgen DOS piezas que tiene cada una la mitad de superficie que la que les da origen. Si en las actividades anteriores el alumno juntaba dos para obtener otra mayor, ahora tiene que hacer el proceso contrario (reversibilidad): de una pieza tiene que obtener dos de todas las maneras posibles.

D/ Series, módulos, frisos, mosaicos.....con dos elementos

Los elementos del juego y sus combinaciones suponen una herramienta muy valiosa para la construcción de módulos plásticos que combinados dan lugar a frisos , cenefas, mosaicos..... La ilustración nº 5 ejemplifica bien lo que se pretende con este tipo de actividades. El docente tiene que utilizar estrategias para estimular en el alumno la búsqueda de múltiples soluciones. El ejemplo es relativamente sencillo, pero si se utilizan otras piezas del juego, las posibilidades son infinitas. Esta ilustración refleja la relación entre pensamiento lógico (seriación) , creatividad y expresión plástico-visual.. Desarrollar las capacidades de fluidez , originalidad y elaboración es el objetivo de este tipo de actividad que puede aplicarse en los niveles de infantil tanto manualmente con las piezas del juego como con el ordenador, lo que hace posible unas composiciones más complejas. En la ilustración 6 otro ejemplo, utilizando la partición de un cuadrado en dos o la adición de dos figuras para obtener el cuadrado.

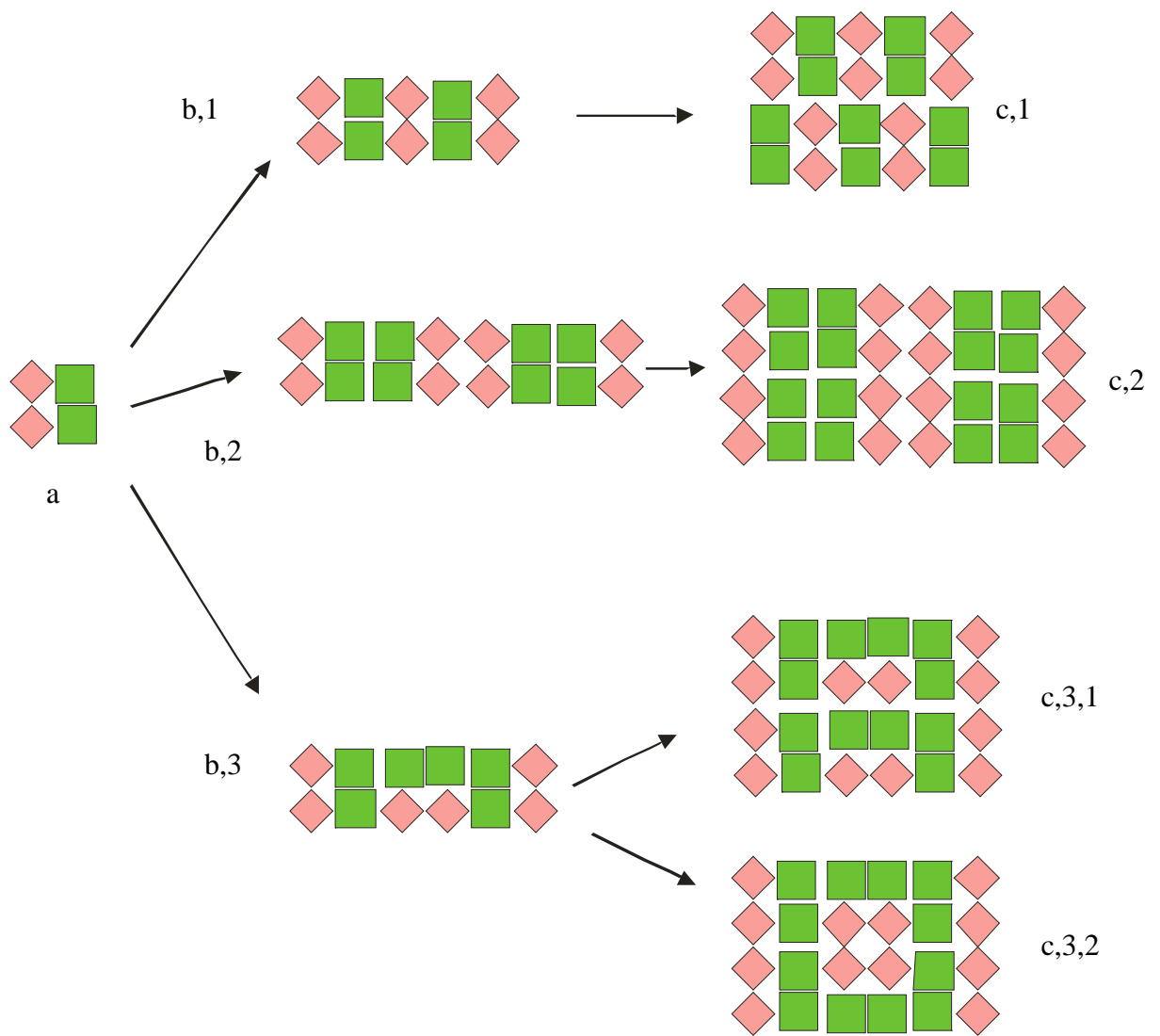


Ilustración n° 5.- a) Estímulo que se le proporciona al alumno y que ha de continuar; b) En b,1 ...b,2.....b,3.... Distintas soluciones. ; c) está construido con dos Como se observa Disposición de dos cuadrados girado uno 45° respecto al otro utilizando a) los ejes horizontal y vertical del cuadrado; b) las diagonales ; c) mapa visual que engloba las distintas soluciones.

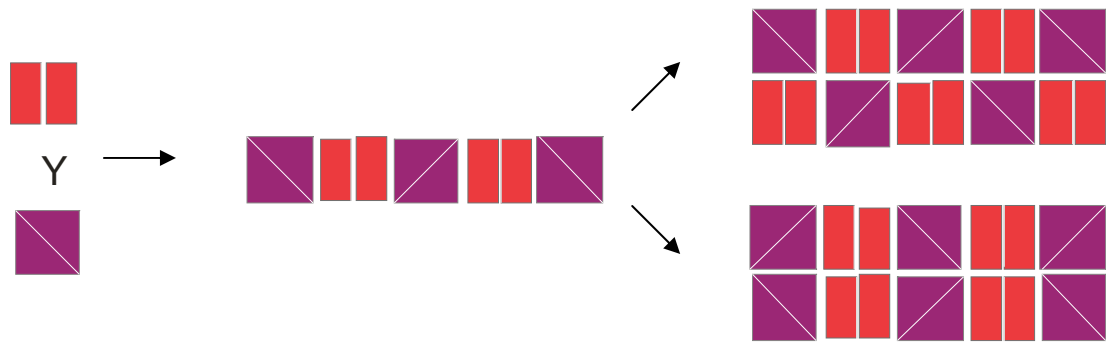
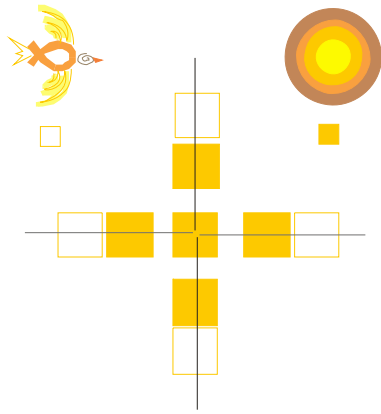


Ilustración n° 6.- Proceso en el que se pueden generar dos mosaicos diferentes a partir de dos elementos (dos cuadrados partidos por la mitad)

ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA IMAGINACION

Por su naturaleza abstracta el cuadrado tiene la capacidad de adoptar diferentes significados. El cuadrado puede ser un trozo de chocolate, una ventana...pero también un animal, una flor, un niño... Entramos así en un nuevo campo de trabajo; el de la imaginación. Las acciones que hemos realizado con el cuadrado para el número dos adquieren un nuevo significado. La ilustración número 7 la trabajamos con alumnos de 4 años. El maestro cuenta la historia ayudándose de dos cuadrados amarillos y después les proporciona la ilustración para que la observen y verbalicen lo que “encuentran”. Hay múltiples detalles sobre los que guiar su atención: las capas del sol...¿donde hará más calor, en el centro del sol....o más afuera? ; como esta dibujado el pájaro ; ¿es mayor o menor que el sol?...Puede que hasta algún niño pregunte cuanto tardó el pájaro en llegar, o si aún sigue allí ...o qué hace por las noches. Después el maestro guiará la actividad a realizar que consiste en situar el cuadrado que se le ha dado a los niños, que “es el pájaro” al lado del sol de acuerdo con la ilustración, moviéndolo de una posición a otra. Después dibujará la solución en la ficha.

Una vez puesto el cuadrado y siempre de manera individual, el docente analizará con el alumno la parte superior de la ilustración a fin de que cuente con la menor ayuda posible lo que ve y lo que quiere decir. Es una manera útil de comprobar las competencias de cada niño. Termino este apartado con una última reflexión: las posiciones de dos cuadrados se emplean ahora en un contexto diferente del que se aprendieron. El niño aprende que el cuadrado ahora “es” otra cosa. Nos adentramos en el campo de la flexibilidad que es otro de los factores de la creatividad.



Hace mucho, mucho tiempo había un gran pájaro que deseaba llegar hasta el sol. Un día echo a volar y ascendió, ascendió...hasta que sus alas rozaron las llamas del sol. Como no podía posarse en él porque se quemaba, comenzó a dar vueltas y vueltas alrededor de él. El viento que producían sus alas extendió la luz y el calor del sol que desde entonces llega cada día hasta nosotros.

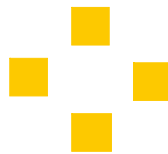
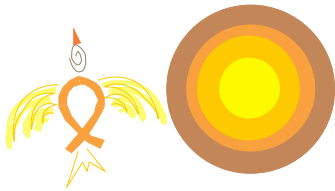


Ilustración nº 7.- Historia del pájaro y el sol. El dibujo del pájaro y el sol está realizado con otros elementos del Código Geométrico Visual.

ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN Y LA CREATIVIDAD (LECTURA VISUAL)

El juego de la familia de los medios, al igual que el de os tercios, quintos, séptimos y décimos, permite “leer” visualmente las formas de la naturaleza o las creadas por el hombre, sumergiéndonos en el mundo de las proporciones, (Ilustración nº 8).

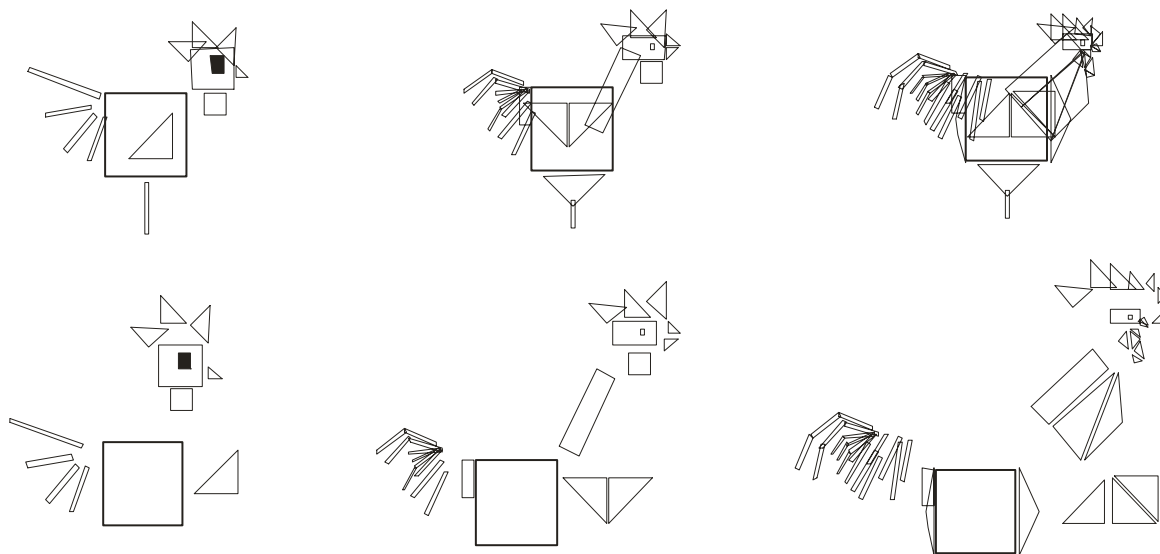


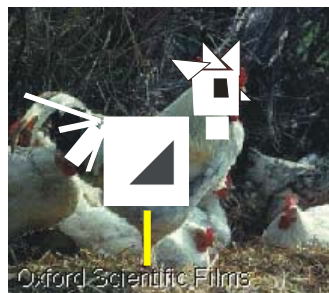
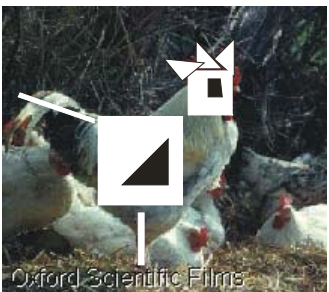
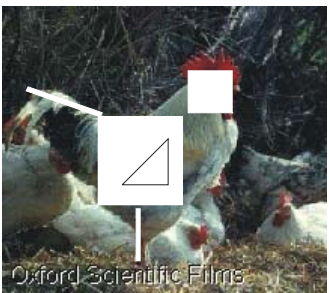
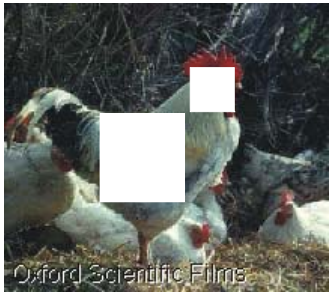
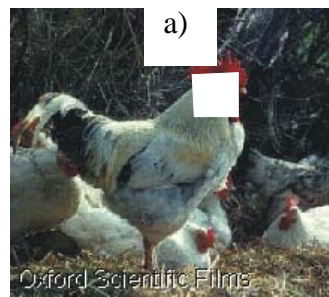
Ilustración nº 8.- Tres “lecturas” diferentes del gallo, realizadas utilizando piezas del juego de los medios. Cada una de ellas refleja un nivel de madurez perceptiva diferente. Debajo de cada una de ellas se ha decodificado la cabeza y el tronco para mostrar como varia la complejidad compositiva.

La primera lectura del gallo corresponde a una estructuración de la forma propia de educación infantil. Mi experiencia indica que si los alumnos han sido sometidos a una correcta educación perceptiva, los alumnos de 4 años pueden realizar este tipo de composición. La composición de la derecha corresponde a niveles de sexto de primaria mientras que la del centro corresponde a niveles intermedios.

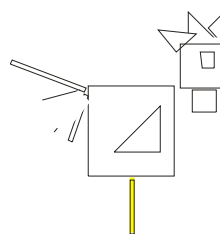
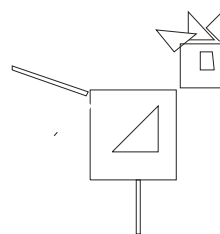
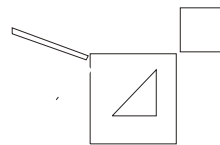
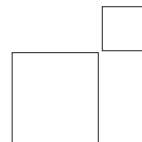
Retomemos la estructura del gallo para un nivel de 4 años. La ilustración nº 9 presenta uno de los posibles procesos de construcción de la imagen.. En este proceso el alumno está obligado a tomar una serie de decisiones lógicas: escoger la ficha que por su tamaño corresponde a cada parte, situarlos en la posición correcta ...incluso recortarlaEn definitiva esta realizando “ajustes” en sus esquemas (asimilación-acomodación). Desde el punto de vista de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, cada una de las imágenes de la ilustración puede ser utilizada como estímulo para completar en función de las competencias de cada alumno. . A aquel que tenga menor conocimiento de la estructura del ave se les proporcionara el estímulo en el que la imagen está más completa.

La ilustración nº 10 profundiza en las posibilidades que representa la utilización de los juegos con el cuadrado y sus particiones en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y de este con la creación de imágenes. En ella se muestran relaciones espaciales de los dos elementos fundamentales que han aparecido en la estructura del gallo para niños de cuatro años: el cuadrado del tronco (el mayor) y el de la cabeza.(Ilustración nº 9) .En definitiva, continuamos con el número 2, pero ahora con dos piezas de igual forma pero de diferente tamaño. Las actividades con los juegos geométricos dotan al alumno de un bagaje de posibilidades lógicas a considerar en cada momento. Las diferentes estructuraciones de sus elementos a lo largo del proceso de aprendizaje van configurando en su mente un formato representacional abstracto, que le hace posible el acceso al pensamiento formal. La ilustración presenta algunas de las posibilidades cuando se varía sólo la posición del cuadrado menor. De todas ellas el alumno tiene que elegir las que son factibles para resolver el problema que nos ocupa: la representación en distintas posiciones del animal.

Aunque no he desarrollado el apartado de la aplicación del juego a las fracciones, he dejado para el final, en la ilustración nº 11 , una pequeña muestra de las aplicaciones que para la creación de imágenes tiene en los juegos con el cuadrado. La partición, incluso la eliminación de alguna de las partes, da un nuevo valor expresivo a la imagen. Resulta obvia en esta ilustración la relación entre el pensamiento lógico-matemático y los factores creativos de originalidad y elaboración.



b)



c)

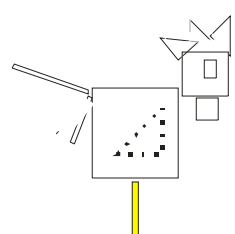
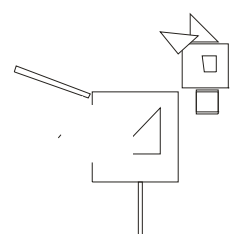
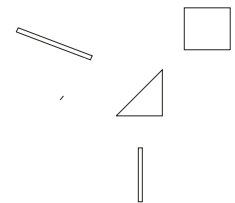
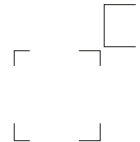


Ilustración nº 9.- En a) uno de los posibles procesos de construcción de la imagen del gallo. Cada paso del proceso puede utilizarse como estímulo para que el niño complete la imagen pegando encima las piezas, las pinte o realice texturas. En b) y c) estímulos gráficos para que el niño complete el dibujo, repasando encima de las líneas continuas y discontinuas y añadiendo las partes que faltan.

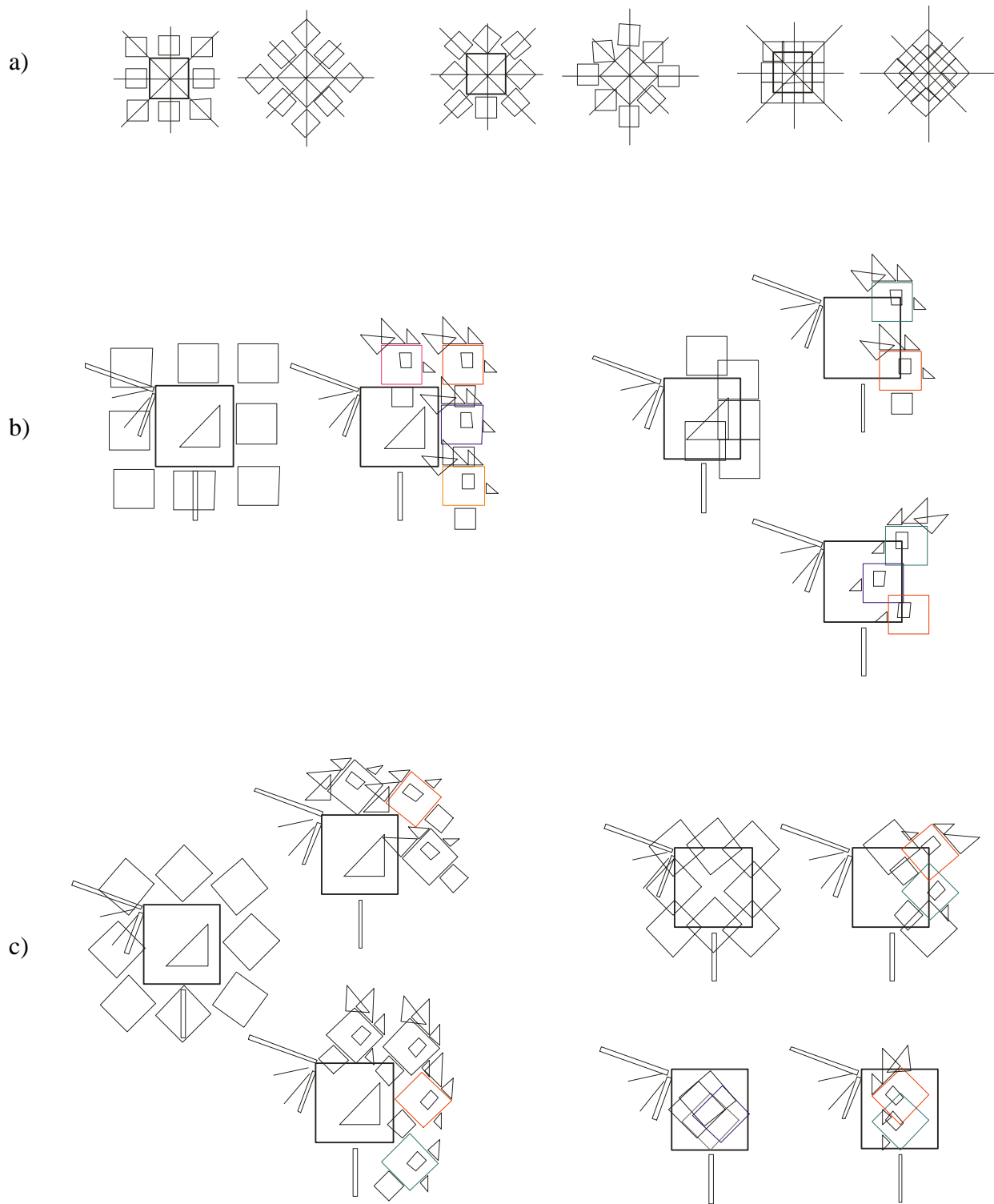
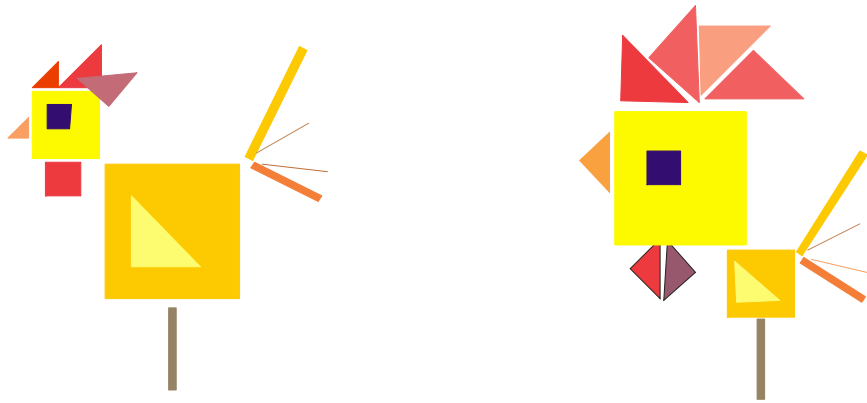
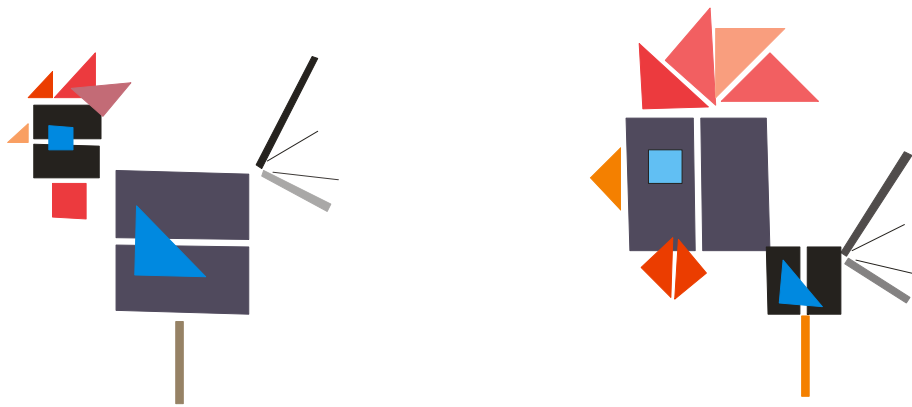


Ilustración n°10.- En a) Mapas visuales de la relación espacial entre dos cuadrados del juego de diferente tamaño; b) y c) Aplicación a la construcción de la imagen del gallo (estructura 4 años). Como se puede observar, sobre todo en c) no todas las posibilidades son posibles para representar el animal.



a)



b)



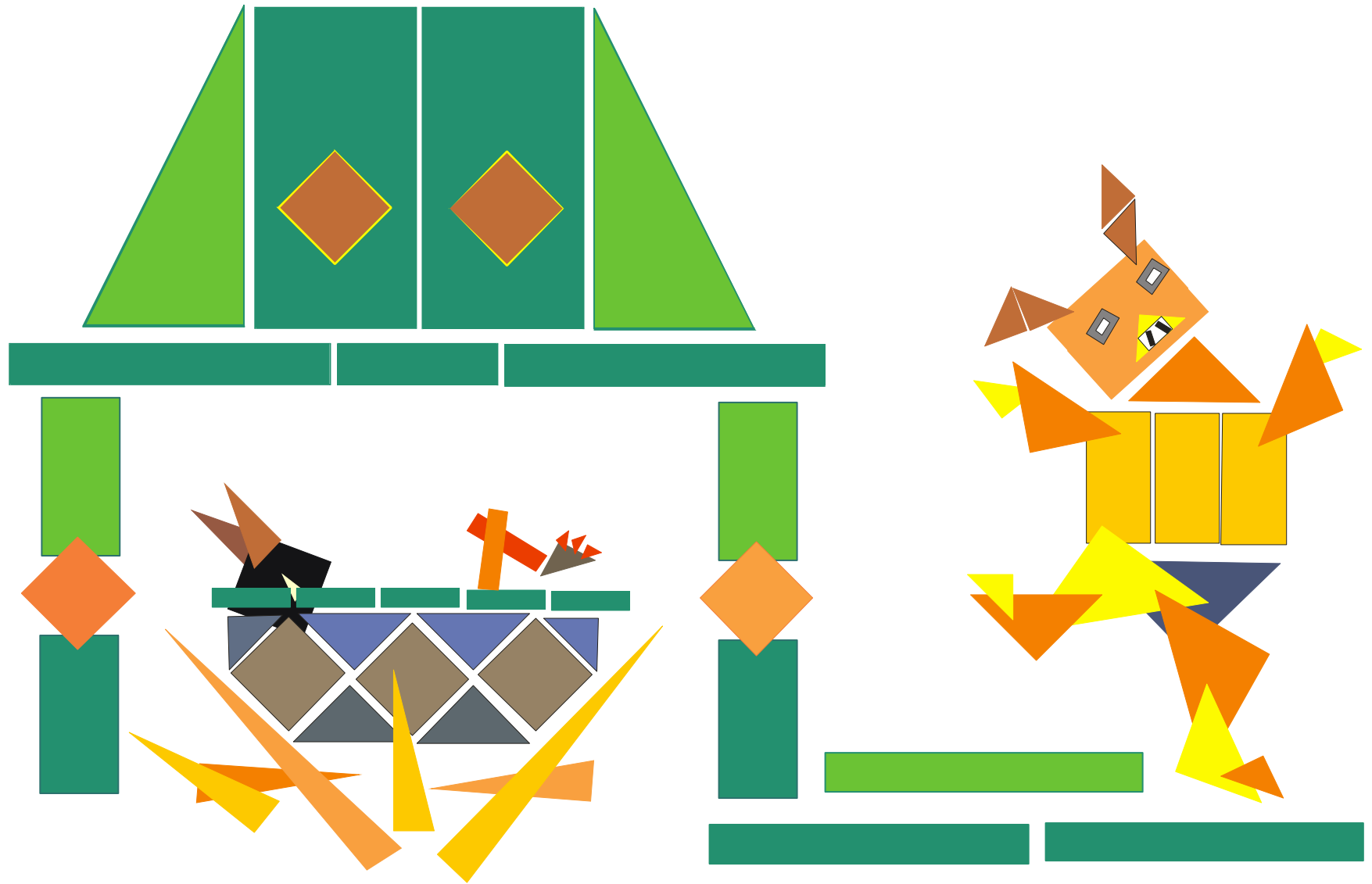
c)

Ilustración n° 11.- a) Posibilidades expresivas de las estructuras. En los dos gallos se han intercambiado los cuadrados, en uno el cuadrado mayor representa el tronco y en el otro la cabeza. b) Partiendo las figuras por la mitad se obtiene un nuevo diseño de la imagen. c) Dejamos que el lector averigüe los cambios realizados. Manipulativamente y con el ordenador pueden realizarse con alumnos de 5 años.

TRABAJANDO CON CUENTOS.

Aun a riesgo de extender el artículo no me resisto a dar una pequeña muestra más de las posibilidades del juego. No voy a descubrir ni a incidir en la importancia de los cuentos para el niño, ni el papel que juega en el desarrollo psíquico y afectivo del mismo (Bruno Bettelheim) . Las piezas de los juegos matemáticos son útiles para el diseño gráfico de personajes de los cuentos así como en marionetas. Aquí están: Los tres cerditos y el lobo y una de las escenas del cuento: el triunfo del cerdito pequeño. La didáctica de este cuento merece otro artículo.





NOTA: Las imágenes que aparecen en este artículo no guardan entre sí la misma escala, ya que en cada caso se ha adaptado su tamaño a las posibilidades de la página. De todas maneras este aspecto es irrelevante ya que lo que se respeta en cada ilustración es la relación de tamaño entre las figuras que la forman.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BETTELHEIM, BRUNO. *Psicoanálisis de los cuentos de hadas*. Barcelona 1999
Editorial Critica

C. ELOY ARTEAGA VALDES. “Calidad y creatividad en Educación Matemática”
Xixim. Revista Electrónica de Didáctica de las matemáticas. Universidad Autónoma de
Querétaro.

FISCHER, K.W. (1980) *A theory of cognitive development the control and
construction of hierarchies of skills*. Psychological Review 87. pp 417-53.

FLAWELL, J. : *La psicología de Jean Piaget*. Barcelona. Paidos 1978

GUILFORD. *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos aires. Paidos 1977

Creatividad y educación. Buenos Aires. Paidos 1984

PIAGET, J., G. CHOQUET, y otros (1978): *La enseñanza de las matemáticas
modernas*. Madrid. Alianza Editorial.

PUIG ADAM, P. (1956): *Didáctica. Matemática. Heurística*. Madrid. Institución de
Enseñanza Laboral.

VYGOTSKY L. 1983. *La imaginación y el arte en la infancia*. Madrid, Akal

Infancia y Aprendizaje. 1984. Madrid. Akal.



I.A.C.A.T.
Instituto Avanzado de
Creatividad Aplicada Total

Revista Recrearte:

- ✓ *Director David de Prado Díez*
- ✓ *Consejo de Redacción*
- ✓ *Consejo científico*

Frey Rosendo Salvado nº 13, 7º B 15701
Santiago de Compostela. España.
Tel. 981599868 - E-mail: info@iacat.com

www.iacat.com / www.micat.net / www.creatividadcursos.com

www.revistarecreate.net

© Creación Integral e Innovación, S.L. (B70123864)

En el espíritu de Internet y de la Creatividad, la Revista Recrearte no prohíbe, sino que te invita a participar, innovar, transformar, recrear, y difundir los contenidos de la misma, citando SIEMPRE las fuentes del autor y del medio.