

MARMOLEJO. 2021. Una tarea para promover el paso de la aprehensión perceptiva a la aprehensión operatoria de las figuras. Revista Sigma, 17 (1). Páginas 1–7.

REVISTA SIGMA

Departamento de Matemáticas y Estadística

Volumen XVII N°1 (2021), páginas 1–7

Universidad de Nariño

Una tarea para promover el paso de la aprehensión perceptiva a la aprehensión operatoria de las figuras¹

Gustavo Adolfo Marmolejo Avenía ²

Abstract: Visualization plays a determining role in the study of geometry. But, considering this cognitive activity is not achieved in an obvious or spontaneous way. It is necessary to consider reflection processes that allow the development of visualization. The purpose of this article is to present an activity that allows us to reflect on the transition from perceptual apprehension to operative apprehension. Basic question for visualization to assume the determining role in the study of geometry. Specifically, the focus falls on the characterization of the development process required by the proposed activity.

Keywords. Teaching activity, geometric figures, operative analysis, perceptual analysis.

Resumen: La visualización desempeña un rol determinante en el estudio de la geometría. Pero, su consideración no se realiza de forma obvia ni espontánea. Es necesario, pues, procesos de reflexión que permitan el desarrollo de la visualización. El propósito de este artículo es presentar una actividad que permite reflexionar sobre el paso de la aprehensión perceptual a la aprehensión operatoria. Cuestión básica para que la visualización asuma el rol que le compete en el estudio de la geometría. Puntualmente, la tención recae en la caracterización del proceso de desarrollo que exige la actividad planteada.

Palabras Clave. Actividad de enseñanza, figuras geométricas, análisis operatorio, Análisis perceptivo.

¹La tarea objeto de análisis en el presente artículo fue diseñada y aplicada en la investigación [3].

²Universidad de Nariño, email: gustavo.marmolejo.mat@gmail.com

1. Introducción

Para describir cuál es el aporte heurístico de una figura en el desarrollo de una actividad matemática se debe distinguir el tipo de aprehensión (forma de discriminar información) susceptible de sugerir la solución al problema planteado. En palabras de Duval[2], una figura puede dar lugar a aprehensiones de naturaleza diferente donde, en algunos casos, estas formas de discriminación se subordinan entre si, en otros se relacionan y, en otros se oponen [1]. Son cuatro los tipos de aprehensión posibles sobre una figura: *perceptual*, *operatoria*, *discursiva* y *secuencial*. Las tres primeras se relacionan con la visualización, la cuarta con el proceso de construcción o de descripción de la construcción de una figura.

A continuación, centramos la atención en las aprehensiones perceptiva y operatoria, objetos de atención en el presente artículo:

Aprehensión Perceptiva: en este nivel de aprehensión se reconoce de manera automática e inmediata (a primer golpe de vista) las unidades figúrales que son discernibles en una figura dada [1]. Esta forma de aprehensión está ligada a las leyes gestálticas de organización de la percepción: cuando las unidades figúrales de dimensión 2 están separadas, su reconocimiento no tiene ningún tipo de dificultad; pero no sucede lo mismo cuando se encuentran integradas en una configuración. Esto sucede por dos razones diferentes, en primer lugar, algunas unidades figúrales de dimensión 2 predominan sobre otras unidades también de dimensión 2. En segundo lugar, una figura geométrica contiene, con frecuencia, más unidades figúrales elementales que las requeridas para construirlas.

Aprehensión operatoria: las posibilidades de exploración heurística que permiten las figuras y que en gran parte brindan todas las posibilidades que permiten las figuras en el estudio de la geometría, se encuentran íntimamente relacionadas con la gama de modificaciones posibles que se pueden realizar sobre este tipo de representaciones.

La aprehensión operatoria es “una aprehensión centrada sobre las modificaciones posibles de una figura de partida y por consiguiente sobre las reorganizaciones perceptivas que estas modificaciones introducen” [1], de tal forma que haga aparecer un resultado o suscite caer en cuenta en la razón de ese resultado. Por cada modificación existen varias operaciones cognitivas que brindan a las figuras su productividad heurística. Por otra parte, Se ha encontrado la existencia de factores que facilitan o inhiben la visualización tanto de las sub-figuras como de las transformaciones figúrales a tener en cuenta en la resolución de la problemática planteada [2], ver Tabla 1.

MODIFICACIONES FIGURALES	OPERACIONES VISUALES	FACTORES DE VISIBILIDAD
Mereológica	Reconfiguración, Configuración	Fraccionamiento dado o no dado, convexidad o concavidad de las partes a considerar, número de partes a contemplar, número de operaciones a aplicar, desdoblamiento, las partes deben ser desplazadas al interior o al exterior de la figura 1 [5], existencia o no de una diferencia entre tono y grosor presente en las unidades de dimensión 1 que constituyen una figura y las líneas que conforman el fondo cuadrículado sobre el cual es representada [4].
Óptica	Ampliación, reducción, superponibilidad, anamorfosis	Ubicación del punto de simetría, relación espacial y de orientación entre las figuras objeto y la figura imagen.
Posicional	Rotación. Traslación	Angulo de rotación, distancia del desplazamiento, cantidad de rotaciones y traslaciones, sentido de la rotación y del desplazamiento.

Tabla 1: Modificaciones figúrales: operaciones y factores de visibilidad asociados.

2. La actividad:

¿Cuántos y cuáles cuadrados es posible encontrar en la figura 1? Explico y justifico mis procedimientos.

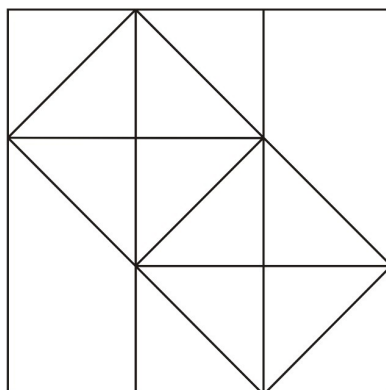


Figura 1

La actividad pretende introducir a los estudiantes en el mundo de las figuras geométricas y sus posibilidades operatorias. El grado educativo a considerar para su aplicación es

segundo de educación básica. Puntualmente, la actividad solicita discriminar sub-figuras y sub-configuraciones específicas sobre una configuración dada. Para resolver la tarea propuesta en la actividad se precisa vencer la aprehensión perceptual que imponen las características preceptuales de la figura vinculada a la actividad. En el proceso es necesario aplicar operaciones visuales sobre las partes de la figura, es el caso, de la introducción e inhibición de trazos, fraccionamientos, traslaciones y de rotaciones.

3. Restricciones introducidas en el diseño de la actividad:

el diseño de la actividad responde a una serie de criterios que se han decidido introducir. Estos criterios buscan que la tarea propuesta propenda elementos de reflexión en torno a las posibilidades heurísticas que permiten las figuras geométricas, en consecuencia, que aporte al desarrollo visual de los estudiantes. Un total de cinco restricciones en el diseño de la actividad fueron contemplados, a saber:

- Conocimientos matemáticos reducidos: los elementos matemáticos necesarios para la resolución de la tarea propuesta en la actividad son mínimos y básicos.
- La resolución de la tarea propuesta puede ser obtenida por medio de tratamientos figúrales.
- Las decisiones que debe tomar quien intenta resolver la tarea propuesta debe vencer una serie de elementos de control visual que obstaculizan la discriminación de las sub-figuras o sub-configuraciones a discriminar.
- Las dificultades específicas de razonamiento son reducidas. No es necesaria ninguna actividad de razonamiento que exija la utilización de definiciones y teoremas.
- La exigencia de explicación y justificación de los procedimientos aplicados busca poner en acto la explicitación de las diversas formas de proceder puestas en juego, así como una coordinación entre los registros semióticos de la lengua natural (escrita y oral) y el de las figuras geométricas.

4. Análisis del proceso de resolución que implica la tarea:

No existe una congruencia semántica entre el enunciado en lengua natural y la “figura”: la consigna hace referencia a la existencia de varias sub-figuras y/o sub-configuraciones de forma cuadrada. Contrariamente, y en virtud de la Ley Gestáltica de Cierre, la figura introduce un anclaje sobre un mosaico de forma cuadrada compuesto por 11 triángulos y dos trapecios independientes entre sí; o en un gran cuadrado con una gran cantidad de segmentos dentro de él.

Quien resuelve la problemática planteada debe neutralizar la organización perceptiva que hace predominar los contornos triangulares y trapezoidales sobre los de forma cuadrada, y reconocer, de forma separada, unidades figúrales de dimensión 1 y dimensión 2 que se recubren parcialmente.

En efecto, para desarrollar la situación propuesta se debe discriminar sobre la figura la presencia de 10 configuraciones de forma cuadrada. Al inhibir perceptual o físicamente los

segmentos AC, CD, DF, FA y BE (ver Figura 2) se reconoce la presencia de cinco cuadrados pequeños: Cp1, Cp2, Cp3, Cp4 y Cp5 (ver Figura 3).

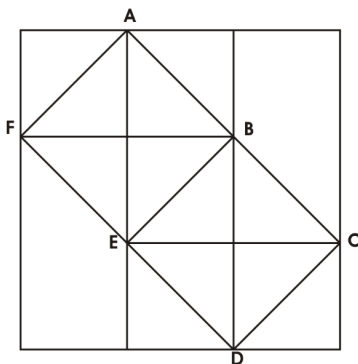


Figura 2

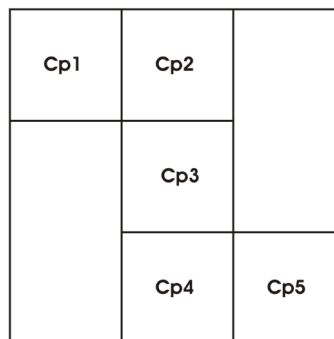


Figura 3

Ahora, para hallar los cuadrados Cm1 y Cm2 (Figura 4) no basta con inhibir algunos de los segmentos que constituyen la figura de partida: los lados que conforman cada uno de los cuadrados pequeños (cuadrados Cps). Pues, tanto Cm1 como Cm2 se encuentran rotados en relación a la posición que habitualmente son presentados en textos y aulas escolares; lo cual se constituye como un factor de visibilidad, que aumenta la complejidad existente en la aprehensión de estos dos cuadrados.

El tener que inhibir algunos de los lados de los contornos de los cuadrados Cps sumado a la posición en que son presentados Cg1 y Cg2 hacen de la aprehensión de los últimos un asunto de mayor complejidad que la exigida para hallar los cuadrados Cps (Figuras 4 y 5).

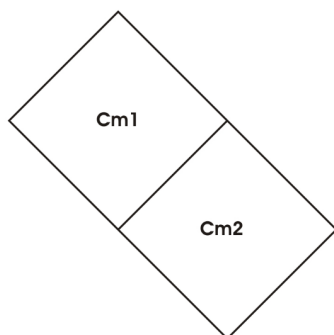


Figura 4

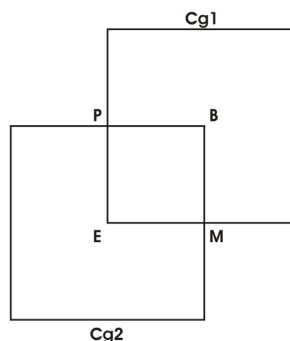


Figura 5

Discriminar sobre la figura los cuadrados Cg1 y Cg2 (Figura 5), cognitivamente se constituye en un asunto de mayor complejidad que la evidenciada en la búsqueda de los siete cuadrados anteriores. Por un lado, si se inhiben los cuadrados Cps de la configuración inicial, dos de los lados de cada uno de los cuadrados Cg1 y Cg2 desaparecen (lados AE, EC y FB, BD

respectivamente); en consecuencia sus contornos también desaparecen. De otra parte, un segundo aspecto que aumenta aún más la complejidad para discriminar estas dos figuras se relaciona con la presencia del obstáculo de desdoblamiento superficial, Cg1 y Cg2 tienen no solamente parte de su contorno en común (tal como sucede con los cuadrados anteriores), sino que además comparten parte de su superficie. Quien resuelve el problema debe reconocer la superficie del cuadrado PBME (figura 5) como parte constituyente, en el mismo tiempo, de los dos cuadrados buscados y posteriormente debe separar un cuadrado del otro y ver en ellos figuras independientes entre sí (Figura 6).

Con el último de los cuadrados, cuadrado CG (Figura 7), pueden suceder dos cosas: la figura puede ser reconocida de manera espontánea, ya sea que se realice una aprehensión global sobre la figura: basta con inhibir perceptualmente todos los segmentos interiores a CG; o que, bajo una aprehensión perceptual, se vea la figura 1 como un mosaico compuesto por la unión de 13 figuras (11 triángulos y dos trapecios) y a partir de la unión de sus superficies discriminar un cuadrado.

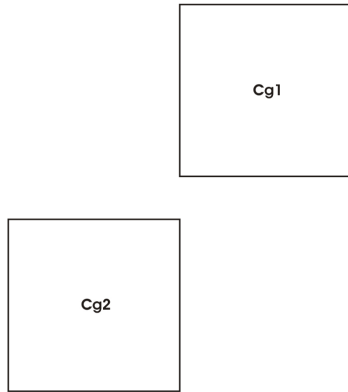


Figura 6

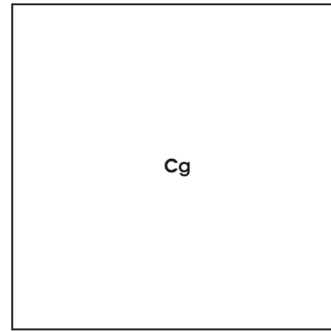


Figura 7

Referencias

- [1] Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizaje intelectuales*. Traducción realizada por Myriam Vega Restrepo, (1^a ed.). Cali. Colombia: Artes Gráficas Univalle. [2](#)
- [2] Duval, R. (1995). Geometrical Pictures: kinds of representation and specific processing. En R. Sutherland y J. Mason (Eds), *Exploiting Mental Imagery with Computers in Mathematics Education*. (pp. 142-157). Berlín: Springer. [2](#)
- [3] Marmolejo, G. (2007). *Algunos tópicos a tener en cuenta en el aprendizaje del registro semiótico de las figuras. Procesos de visualización y factores de visibilidad*. Tesis de Maestría. Universidad del Valle, Cali, Colombia. [1](#)
- [4] Marmolejo, G.A. y Vega, M. (2012). La Visualización en las Figuras Geométricas un Asunto Complejo y de Importancia en el Aprendizaje de la Geometría en la Educación Básica. *Educación Matemática*, 24(3), pp. 9 – 34. [3](#)
- [5] Padilla, V (1992). *L'influence d'une acquisition de traitements purement figuraux pour l'apprentissage des Mathématiques*. Thèse U. L. P. Strasbourg, Francia. [3](#)