

**CONSTRUCCION DE REPRESENTACIONES DE LA GEOMETRIA
TRIDIMENSIONAL Y VISUALIZACION DESDE UNA MIRADA
SOCIOEPISTEMOLOGICA**

José Luis Rey

Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires - Argentina

Jose_l_rey@arnet.com.ar

Nivel Superior

Resumen

Esta comunicación desarrolla los primeros pasos en la elaboración de una tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa . Por ello, se trata en una primera instancia de una descripción global de los aspectos a tener en cuenta en función de las ideas a desarrollar en etapas posteriores del trabajo.

La visualización es un concepto de gran interés para los estudios matemáticos en la actualidad debido a la importancia que ha adquirido lo visual a partir de las tecnologías multimedia. Si bien este concepto era necesariamente importante previo a ello, estas tecnologías lo han traído nuevamente a uno de los primeros lugares en cuanto a habilidad deseable de obtener por parte de los alumnos (sobre todo en los niveles superiores del sistema educativo). Este estudio no se centraliza específicamente en la visualización como concepto sino en el porqué de su necesidad, y en la posibilidad de establecer que se trata de una práctica social, tomando para ello como marco de análisis la denominada perspectiva socioepistemológica.

Palabras clave: Visualización tridimensional, socioepistemología, práctica social

Una visión socioepistemológica

La socioepistemología analiza los fenómenos desde cuatro dimensiones bien diferenciadas. Las dimensiones son la cognitiva, la epistemológica, la didáctica y la social. En particular, desde la dimensión cognitiva los primeros trabajos de Vinner (1983) y posteriormente Tall (1996) introducen y desarrollan las ideas de “concept image” y “concept definition” (imagen del concepto y definición del concepto respectivamente). En lo relativo a la formación y utilización de imágenes se analizarán cuales son los factores que aparecen intervinientes en la visualización teniendo en cuenta los dos sentidos en los cuales ella se da (formación de imágenes mentales a partir de información visual, o bien transformar en algún tipo de registro de representación física aquellas imágenes mentales).

Desde la perspectiva epistemológica se estudiará cuales son los obstáculos epistemológicos emergentes de las construcciones mentales y desde la perspectiva didáctica los obstáculos didácticos de las representaciones e intentar establecer posibles soluciones a los mismos. Y en cuanto a la dimensión social, permitirá estudiar la influencia del escenario escolar sobre las otras dimensiones mencionadas. En este punto se propone, coincidiendo con Ferrari (2001) y Montiel (2005) a la visualización como una construcción sociocultural ya que los objetos sobre los cuales actuamos se transforman en prácticas sociales. Estas prácticas sociales adquieren un valor en sí mismas.

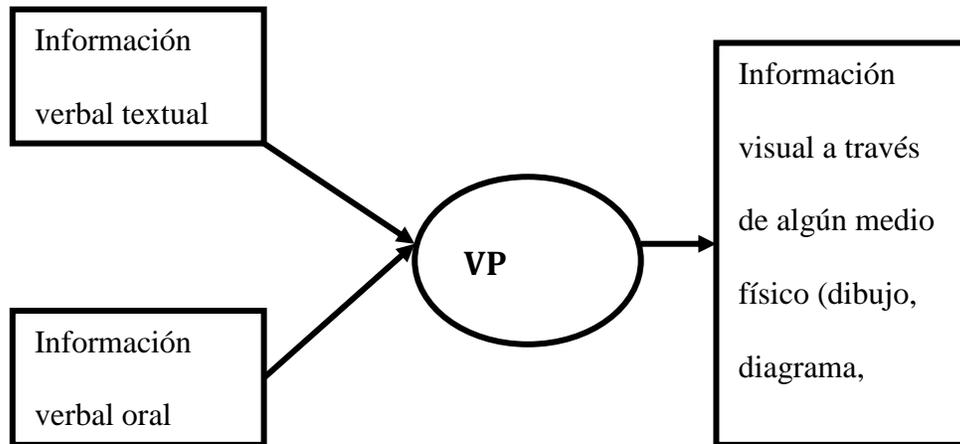
Conceptualización de imágenes geométricas tridimensionales

La visualización como competencia matemática deseable ha sido ya tratada por gran cantidad de autores, enfocando el interés de sus investigaciones en cómo se producen las imágenes mentales, como se producen los procesos de transformación de los distintos tipos

de imágenes que impresionan nuestros sentidos, las codificaciones y recodificaciones necesarias para pasar de un tipo de imagen a otro, todo ello tratando de comprender el mecanismo mencionado de la formación de imágenes. Al respecto, podemos citar de los denominados Procesamiento visual y el denominado Configuración Figural, conceptos propuestos por (Bishop,1989)

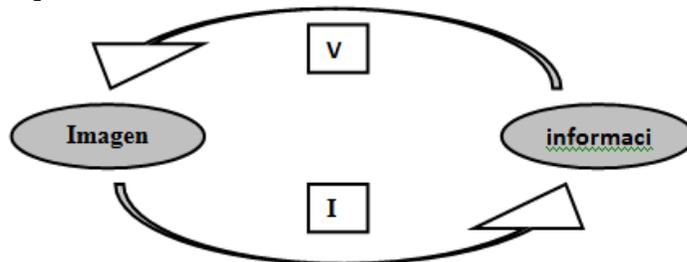
- **procesamiento visual (VP)**

que convierte la información abstracta o no figurativa en imágenes visuales y el proceso de transformación de unas imágenes visuales ya formadas en otras (que se puede observar en el esquema siguiente)



- **interpretación de información figurativa (IFI)**

proceso de comprensión e interpretación de representaciones visuales para extraer la información que contienen



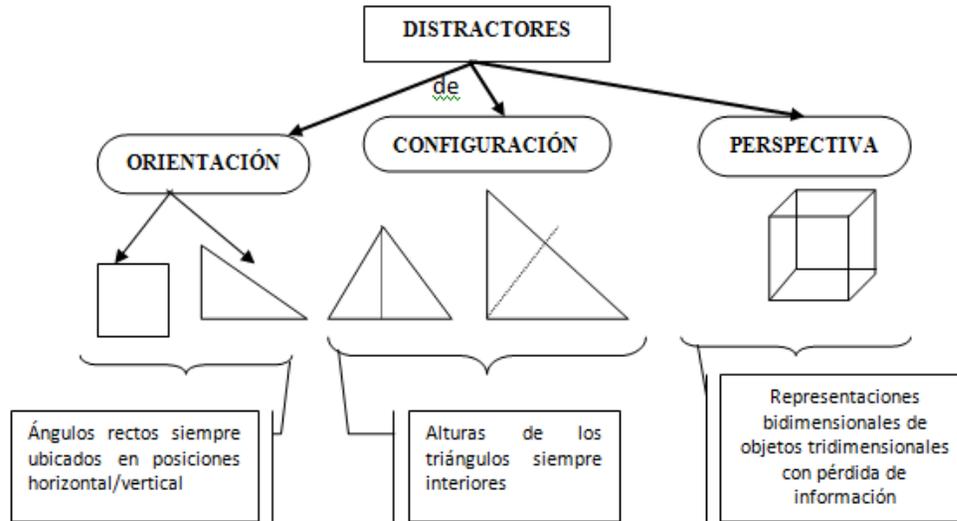
Podemos pensar a estos dos tipos de procesos como “inversos en sentido amplio” ya que esto no es exactamente así, pero a los efectos de este trabajo así se pueden considerar.

Se puede observar claramente que el VP parte de información no visual y a partir de ello genera imágenes visuales. Se presupone que, en la elaboración de una imagen visual se pasa primero por una etapa de elaboración de imágenes mentales, que surgen como primeros modelos de aproximación a partir de la lectura o análisis de la información recibida, para luego un procesamiento más complejo.

Algunos obstáculos de tipo didáctico

Entre los obstáculos que podemos reconocer en la visualización, se encuentran los denominados distractores (Duval, 1998, Guillén Soler, 2000; Rey, 2004). En su artículo Guillén Soler propone los obstáculos de posición y de configuración, y en Rey, 2004 se propone una tercera categoría, la de los obstáculos de perspectiva (que pueden relacionarse

con las llamadas transformaciones ópticas por Duval) y que , en particular esta tercer categoría adquiere mayor relevancia debido al estudio de la visualización en tres dimensiones.



Dimensión epistemológica

Entre los muchos autores que han desarrollado concepciones acerca de la visualización se toma, por ejemplo, Douady (2001) quien se refiere a la visualización como

“...La habilidad para hacer representaciones bidimensionales de configuraciones tridimensionales se apoya sobre algún conocimiento de la geometría bidimensional. La habilidad para leer dibujos bidimensionales, planos o mapas que representan configuraciones tridimensionales, para razonar en tres dimensiones usando estas representaciones bidimensionales requiere que todo lo anterior se tenga desarrollado a cierto nivel...”

Si se hace un recorrido extenso por las distintas culturas antiguas en relación a las representaciones que comporten algún tipo de relación con lo tridimensional se puede observar que prácticamente no existen más que veladas referencias en algunas de ellas, lo cual llama la atención sobre todo en algunas (como por ejemplo en el caso de los griegos, ya que resultaría difícil pensar que no tenían conocimientos suficientes de geometría como para abordar la problemática tridimensional). Es mucho más probable que no existiera el interés o la necesidad en este tipo de representaciones que la incapacidad de hacerlo.

No es sino hasta prácticamente el Renacimiento que se empiezan a observar básicamente en el arte una modificación con connotaciones claramente tridimensionales, con la aparición de la perspectiva y la utilización de las técnicas propias de las geometrías descriptiva y proyectiva. En este sentido fue vital el aporte de Gaspar Monge .



La última cena

Temple sobre pared, 460 x 880 m.

Milán, Refectorio de Santa María delle Grazie

*extraído de Blanco(2009)

Los primeros usos de las proyecciones se pueden observar por ejemplo en esta representación de La última Cena de Leonardo da Vinci

Una primera conclusión

A partir de allí, y en desarrollos posteriores de otras ciencias se ve involucrada cada vez de mayor manera la necesidad de un conocimiento más acabado de la representación y manipulación de imágenes de tipo tridimensional. Esto conlleva una modificación en el status otorgado a la visualización en general, y a la visualización tridimensional en particular. Las nuevas tecnologías con la posibilidad de representación de modelos 3D muestran claramente como las necesidades sociales se han ido modificando a través de los tiempos, considerando hoy una habilidad deseable la incorporación de este manejo tridimensional. El carácter de práctica social queda justificado desde esta perspectiva.

Referencias Bibliográficas

- Bishop , A.(1989) Review of research on visualization in mathematics education, En *Focus on learning Problems in Matematics*, vol 11, 1, pp7-16
- Blanco, H. (2009) Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones. Tesis de Maestría no publicada. CICATA. IPN. México
- Douady, A. (2001) Espacio y plano. Traducción Hernández, V y Villalba, M. PMME Unison, febrero 2001, p1.
- Duval, R. (1998) Geometry from a cognitive point of view . In C. Mammana and V. Villani (eds); *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century: an ICMI study*. Dordrecht. Kluwer
- Ferrari Escola, M. (2001) Una visión socioepistemológica. Estudio de la función logaritmo. Tesis de Maestría no publicada. CINVESTAV. IPN. México
- Montiel Espinosa, G.(2005) *Estudio socioepistemológico de la función trigonométrica. Tesis de Doctorado no publicada. CICATA.IPN. México*
- Rey, J.L. (2004) *Dificultades conceptuales generadas por los prototipos geométricos. Premisa 6(22) 3/12. Buenos Aires.*
- Tall, D (1996) Functions and calculus. En A.L. Bishop et al (Eds.)*International handbook of mathematics* (pp. 289/325). Netherlands. Kluwer
- Vinner, S (1983) Concept definition, concept image and the notion of function *International Journey of mathematics education , science and technology* 14(3), 293/305