



## LA VISUALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL EN MATEMÁTICA COMO CONSTRUCCIÓN SOCIOCULTURAL

José Luis Rey

Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, ARGENTINA  
ISFD Leonardo da Vinci. Buenos Aires. ARGENTINA

[jose\\_l\\_rey@arnet.com.ar](mailto:jose_l_rey@arnet.com.ar)

**Nivel Educativo:** Superior (Terciario. Universitario)

**Palabras clave:** visualización, construcción sociocultural, representación

### Resumen

Esta comunicación intenta establecer lazos entre el concepto de visualización de imágenes tridimensionales en matemática, las dificultades que esta competencia genera, y esta competencia como construcción sociocultural. Para ello se establecen vínculos desde la socioepistemología como Marco Teórico de base. Los estudios que se están llevando a cabo enfocan esta propuesta desde un análisis histórico de los conocimientos matemáticos de las distintas culturas para intentar establecer la necesidad (o falta) de esta competencia. Esto lleva a considerar a la visualización como una práctica social contemporánea y de allí a tratarse de una construcción socio cultural.

### Introducción

El concepto de visualización alude a una serie de conceptos integrados, todos ellos en relación a la formación e interpretación de imágenes en la mente, así como a las distintas formas de representación de dichas imágenes en los distintos tipos de representación y soporte, ya sea por medio de ecuaciones, gráficas, definiciones, tablas de valores (representación) o mediante dibujos, esquemas, representaciones mediante programas informáticos (soporte) o incluso el lenguaje oral.

Dicho concepto ha sido durante muchos años tomado como de poca importancia a la hora del reconocimiento que implica una tarea matemática, donde las demostraciones, los procedimientos algebraicos y la formalidad ha predominado, dejando de lado la importancia que se reconoce actualmente a las “demostraciones” visuales, al reconocimiento de imágenes mediante su simple ecuación, o representación algebraica o geométrica. Estas variaciones en cuanto al interés y status otorgado a la visualización como concepto y herramienta matemática importante ha sufrido muchas modificaciones a lo largo de la historia.

El sólo hecho de reconocer estas diferencias históricas le otorga una calificación desde la historicidad, al parecer se ha tratado de un concepto que según los distintos contextos socio culturales ha tenido menor o mayor grado de importancia en cuanto a su consideración. Estas son las bases sobre las cuales se propone este trabajo, la visualización como una construcción socio cultural.

### Una mirada al pasado

Reconocemos la existencia de mucha información en distintos formatos o soportes físicos de gran mención a modo de ejemplo escritos de babilonios, chinos, hindúes, egipcios, griegos, árabes, etc... En todos ellos aparecen conceptos matemáticos detallados en mayor o menor grado y con mayor o menor precisión y grado de profundización. Incluso en algunos de ellos aparecen representaciones gráficas relacionadas con curvas, círculos, parábolas, el número pi, espaciales, o demostraciones geométricas. En ninguna de ellas aparece ni siquiera



soslayadamente la interpretación tridimensional como un concepto trabajado y ni siquiera como un objeto considerado necesario.

Pero ello no significa que no se tuvieran conocimiento para ello, lo que a lo sumo indica, es la falta de necesidad de dicho tipo de representaciones. Es muy difícil imaginar que un sabio como Arquímedes, por tomar un ejemplo, quien logra deducir las expresiones para el cálculo del volumen de la esfera y el cono no tuviera capacidad suficiente como para desarrollar algunas ideas respecto a la visualización y representación tridimensional. Es más probable suponer que en un mundo donde la geometría plana bastaba y sobraba para la gran mayoría de los desarrollos simplemente no se consideraría siquiera la necesidad de un desarrollo más profundo de representaciones tridimensionales. Esto no sólo ocurre en el mundo griego sino en todas las civilizaciones de la antigüedad. No sólo es así en matemática sino que podemos trasladarlo a las demás ciencias que pueden llegar a utilizar este concepto de manera fructífera, por mencionar solamente...el arte, como una de ellas.

Las representaciones visuales (geométricas o no) hasta fines de la denominada Edad Media, se caracterizan todas ellas por la falta de tridimensionalidad, ya sea en el arte como en la ciencia.

El mundo en el que nos movemos es tridimensional y ello no hay forma de dudarlo, pero las necesidades de representación no siempre involucran la aparición de la representación 3D, ya que de alguna manera las representaciones planas se habían desarrollado de una manera tan completa que no aparecía la dificultad necesaria para hacer surgir la necesidad de su complementaria representación en tres dimensiones. Tomemos por ejemplo el caso del nacimiento de la representación en coordenadas cartesianas ortogonales. El paso requerido para una representación en el espacio es tan pequeño que simplemente no se puede considerar que no estaban dadas las circunstancias académicas como para no darlo. Sin embargo inicialmente la revolución que implicaron las nuevas ideas de Descartes sólo se mantuvieron en "Flatland". (Del libro Flatland (Mundo Plano, o Terra Plana según se lo quiera traducir) de Edwin E. Abbott).

Las primeras necesidades de representación con ideas tridimensionales surgen desde el arte, aunque no hayan sido necesariamente artistas posprecursores de este tipo de representaciones. El nacimiento de la geometría descriptiva es un buen ejemplo de ello. Las primeras nociones de profundidad en representaciones planas y las características del espacio tridimensional en representación bidimensional surgen allí. Gaspar Monge recurre a las proyecciones para resolver el problema de la falta de precisión en las representaciones artísticas y es donde nacen las primeras huellas no de la visualización como concepto reconocido, pero sí de concepto subyacente. No se menciona este concepto – ni falta que hace- pero las características del mismo empiezan a hacerse reconocidas en los trabajos no sólo artísticos sino además de representaciones geométricas, adquiriendo así el status de herramienta matemática (no formalmente formulada).

### **Mirando el presente**

En el presente, hasta aproximadamente la década del 90 (en nuestro país) por cuestiones que no se desarrollarán ampliamente, se habían dejado prácticamente de lado de la currícula escolar gran parte del conocimiento geométrico, con lo cual indirectamente lo que hoy denominamos como "competencia" no era considerada justamente la visualización en un lugar predominante teniendo en cuenta que en el ámbito geométrico se trata justamente de una herramienta muy importante. Se fueron dando distintas etapas en la educación argentina, donde se pasó de la matemática exclusivamente formal, deducida y demostrada, a prácticamente la ausencia de demostraciones (o al menos de demostraciones formales). Basta con observar libros de texto de los últimos 20 años para poder corroborar esta afirmación. Esta desaparición de los documentos curriculares oficiales se concretó incluso en los niveles de formación docente, lo cual lleva a entender también porque no se trabajaba el contenido geométrico en las escuelas. Muchos docentes de esa etapa no habían tenido formación

académica al respecto. Para profundizar en un desarrollo mucho más completo acerca de la evolución de la demostración se puede consultar Crespo Crespo (2007).

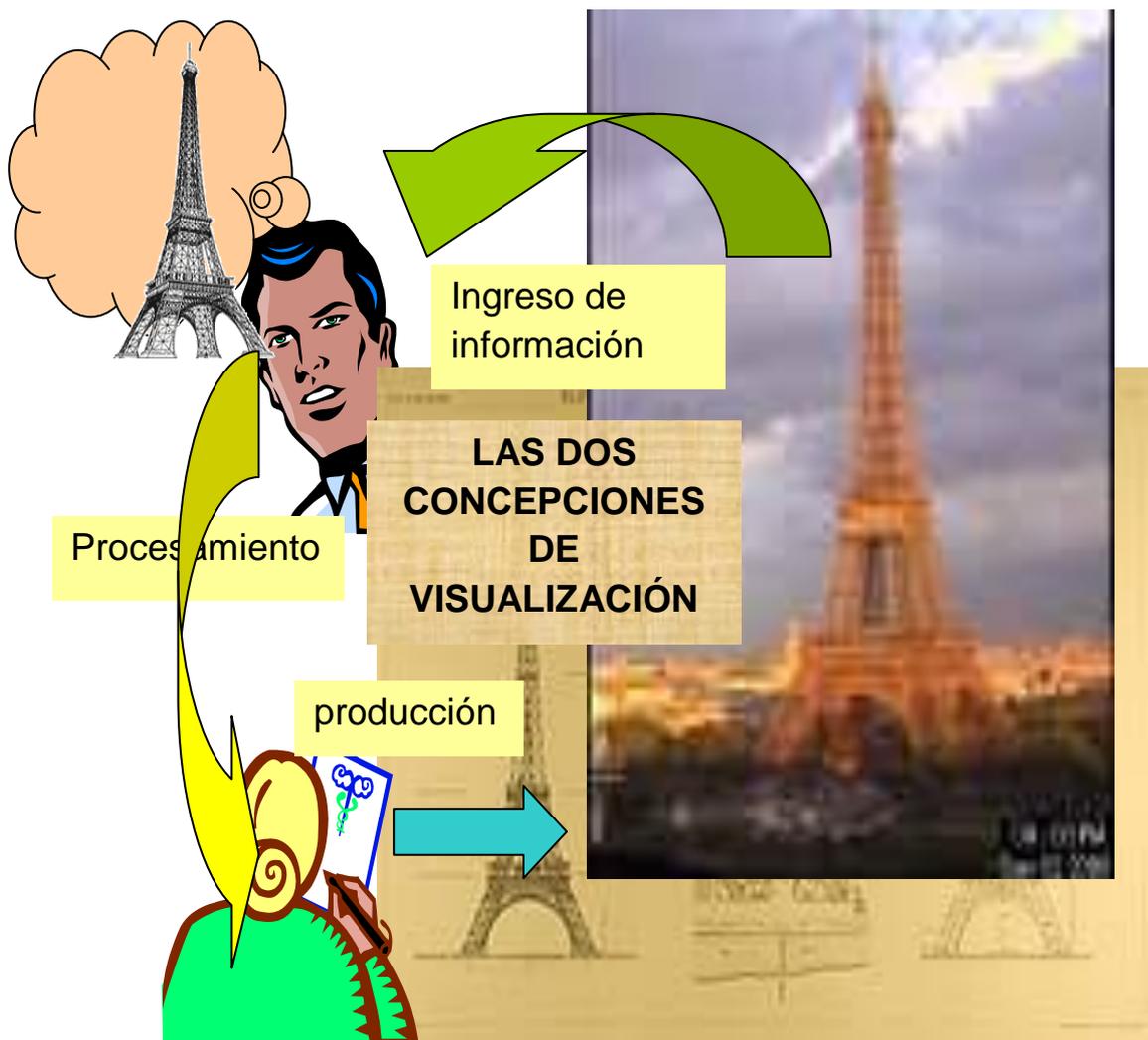
Pero a pesar de esta desaparición de la geometría, se ha producido un vuelco, ya que desde la década del 90 en adelante se ha dado un resurgimiento de la misma probablemente impulsado por los soportes de tipo informático, ya que en ellos la componente visual juega un papel preponderante y las dificultades observadas en el manejo de imágenes tridimensionales fue uno de los factores más notables.

Según se menciona en (Blanco, 2009)

*“...Estudios recientes reconocen en nuestro país que es fundamental retornar a la comprensión de las propiedades geométricas y hacer hincapié en la visualización y en su utilización para la construcción de los conocimientos geométricos no limitando l.*

*“ ... La computadora así como la fotografía, el retroproyector y la fotocopiadora son recursos mediante los cuales los futuros docentes pueden adquirir experiencias acerca del desarrollo de habilidades espaciales y de exploración de conceptos geométricos...”* (Ministerio de Cultura y Educación, 1996, pp. 94).

#### Concepción tomada de visualización





Se puede sintetizar la concepción de visualización utilizada en este trabajo a partir de las características mencionadas a continuación.

- la visualización como interpretación de modelos visuales
- la visualización como algún tipo de proceso mental
- la visualización como competencia que permite decodificar información dada en forma simbólica o verbal en imágenes visuales, diagramas, gráficas, dibujos, y otras formas de representación
- su uso *efectivo* para la comprensión y descubrimiento en matemática, así como su importancia en la resolución de problemas – quedará establecer qué se entiende por “ uso efectivo”
- la relación con la formación de imágenes mentales – no necesariamente visuales - como una de sus características esenciales

### **Socioepistemología. Sus postulados básicos**

El enfoque socioepistemológico, propio de la matemática educativa parte de establecer que los saberes matemáticos son bienes de origen cultural. Estos conocimientos surgen dentro de las comunidades sociales dentro de contextos y escenarios específicos. Dentro de esta perspectiva se reconocen cuatro dimensiones que interactúan entre sí

- dimensión epistemológica
- dimensión didáctica
- dimensión cognitiva
- dimensión social

Desde la dimensión epistemológica podemos observar la evolución de los conocimientos matemáticos desde sus orígenes y establecer características en función de ese origen, su evolución y estado actual. La dimensión didáctica establece las relaciones que se producen dentro del ámbito escolar en relación a determinados objetos matemáticos (que son los que se desea estudiar en este caso) y de la interacción de los mismos dentro de la tríada didáctica. La dimensión cognitiva nos permite evaluar las características específicas del objeto matemático, su ámbito de aplicación, propiedades, características, e incluso las concepciones acerca del mismo. Por último, la dimensión social permite establecer un nexo entre las tres dimensiones e interpretar las influencias del contexto en el cual se producen estas interacciones en relación al objeto estudiado.

Desde esta concepción es que se integran las cuatro dimensiones en el análisis del objeto a considerar.

### **Mirando el futuro**

Si se consideran las distintas características que se presentan en la visualización como concepto (habilidad, competencia, etc.) además de la importancia que reviste la misma para la comprensión de imágenes tridimensionales esto lleva a considerar por qué razón esto se considera así en la actualidad pero no ha sido así dentro del desarrollo histórico. Las razones pueden ser muchas, pero es indudable que la necesidad de interpretación de imágenes tridimensionales ha adquirido una prevalencia importante en las ciencias actuales, así como en distintas aplicaciones tecnológicas. Esta modificación del estatus de la visualización como habilidad deseable (no sólo en alumnos) la caracteriza en la actualidad como una práctica social. Por tratarse de una práctica social actual podemos considerar entonces a la misma como una construcción sociocultural.



## Bibliografía

- Blanco, H. (2009). *Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones*. Tesis de Maestría no publicada. Instituto Politécnico Nacional. CICATA. México.
- Crespo Crespo, C.; Ponteville, C. y Villella, J. (2000). *El proceso de visualización al rescate de la enseñanza de la Geometría. Comunicación Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones*. Presentada en la II Conferencia Argentina de Educación Matemática II CAREM. Santa Fe (Argentina).
- Crespo Crespo, C. R. (2007). *Las argumentaciones matemáticas desde la visión de la socioepistemología*. Tesis de Doctorado no publicada. Instituto Politécnico Nacional. CICATA. México.
- Materiales de trabajo para la transformación de la formación docente. Ministerio de Cultura y Educación, 1996, p.94. Buenos Aires.
- Rey, J. L. (2003). *Un estudio sobre el sentido espacial y su relación con la visualización en la resolución de problemas geométricos*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Nacional de San Martín. Buenos Aires.