

# Los Lenguajes de las Matemáticas: Representación Pictórica y Formal

– Seminario –

Dr. Axel Arturo Barceló Aspeitia

[abarcelo@filosoficas.unam.mx](mailto:abarcelo@filosoficas.unam.mx)

Instituto de Investigaciones Filosóficas

Teléfono 56227213

Por favor, no usar otros medios para comunicarse conmigo (facebook messenger, whatsapp, instagram, etc.) respecto al curso

El campo de las matemáticas siempre ha sido visto como un área extraordinaria del quehacer humano, sustancialmente diferente del resto de las ciencias y del resto de nuestras vidas. Entre los aspectos de las matemáticas que suelen considerarse como profundamente sui-generis están sus representaciones: su lenguaje, sus fórmulas y diagramas. En este curso estudiaremos estas representaciones en sus aspectos semánticos y epistemológicos con el propósito de determinar qué tan efectivamente distintos son de otro tipos de representaciones, símbolos e imágenes. Para lograr esto, asumiremos una perspectiva relevantista y mostraremos como su concepción de la comunicación lingüística puede generalizarse a representaciones de este tipo. También compararemos detalladamente las representaciones matemáticas con otro tipo de representaciones tanto científicas como no científicas (por ejemplo, del arte contemporáneo).

**Objetivo general:** Ofrecer una explicación de porqué en matemáticas se usan el tipo de representaciones que, de hecho, se usan.

**Objetivos particulares:** Analizar la semántica y epistemología de las fórmulas y los diagramas en diferentes ámbitos de las matemáticas.

**Mecanismo:** En tanto seminario, se esperará que los estudiantes hayan leído el texto a discutir antes de cada sesión para discutirlo en clase; cada semana un estudiante estará a cargo de dirigir la discusión. Se pondrá una centu especial en estudiar ejemplos concretos para evaluar las propuestas teóricas y cuando sea posible se traerán para analizar nuevos ejemplos, distintos a los que aparecen en las lecturas.

Las lecturas estarán disponibles en versión PDF para descarga en la sección de “docencia” de mi página oficial dentro del Instituto de Investigaciones Filosóficas, donde también estará disponible este temario:

<http://www.filosoficas.unam.mx/sitio/axel-barcelo>

## Temario

## **Agosto 11:** Introducción: El Giro Pragmático en Filosofía de la Ciencia y del Lenguaje

El presente seminario está enmarcado en lo que se ha llamado “el giro pragmático” en filosofía, y como tal, pone a las prácticas el centro de la reflexión filosófica. Nuestro acercamiento a la ciencia, por lo tanto, estará centrado en cómo ésta se **hace**, antes de pensar en lo que ella **es**. Como tal, concebiremos a la representación científica primariamente no como una serie de objetos – las representaciones – sino como una serie de prácticas de uso de estas representaciones.

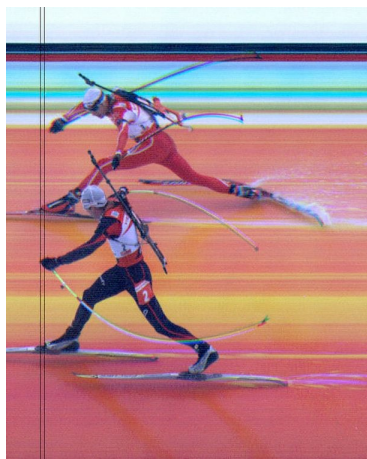
Lectura complementaria: Sperber, Dan & Deirdre Wilson, (1986), *Relevance: Communication and cognition*, Oxford: Blackwell.

## **Agosto 18:** Representación Visual y Ciencia

Empezaremos hablando sobre los muchos papeles que juegan las representaciones visuales en el quehacer científico y las muchas habilidades humanas en las que descansa su uso.

Lectura: Luc Pauwels (2008) “An integrated model for conceptualising visual competence in scientific research and communication”, *Visual Studies* 23(2): 147-161

## **Agosto 25:** Las Representaciones Epistémicas como Herramientas



En esta sesión propondré un marco de estudio para este tipo de representaciones científicas e introduciré algunas distinciones que serán importantes para el resto del curso.

Lectura: Axel Barceló (2016) "[Las imágenes como herramientas epistémicas](#)", *Scientia Studia*, Vol. 14, No. 1, jan.-jun. 2016

Lecturas complementarias:

Bechtel, William (2017) “Diagrammatic Reasoning”, en *Springer Handbook of Model-Based Science*, editado por L. Magnani y T. Bertolotti.

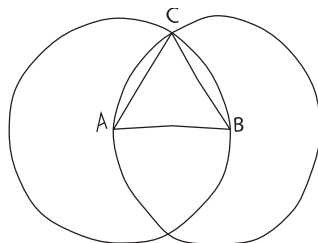
Tara Knuuttila (2011). ‘Modelling and Representing: An Artefactual Approach to Model-Based Representation.’ *Studies in History and Philosophy of Science*, 42, 262-271.

## **Septiembre 1:** El Razonamiento Diagramático en Matemáticas

¿Qué papeles juegan los diagramas en la matemática?

Lectura: Valeria Giardino (2017) ‘Diagrammatic reasoning in mathematics’, en *Spinger Handbook of Model-Based Science*, editado por L. Magnani y T. Bertolotti. 499-522

### Septiembre 8: Introducción al caso de estudio 1: Los Diagramas Euclidianos



Euclides I.1

Desafortunadamente, cuando se habla de diagramas matemáticos en filosofía de la ciencia, se suele hablar exclusivamente de los diagramas de la geometría Euclidea clásica. Es por ello que no podemos usar estos diagramas como caso de estudio, pues han sido los más estudiados.

Lectura: Manders, K. (2008): ‘The euclidean diagram’, en P. Mancosu (editor), *The Philosophy of Mathematical Practice*, Oxford: Oxford University Press, 112-183.

Lecturas complementarias: Mumma, J. (2010): ‘Proofs, pictures and Euclid’, *Synthese* 175, 255-287

Netz, R. (1998): ‘Greek Mathematical Diagrams: Their Use and Their Meaning’, *For the Learning of Mathematics*, 18, 33-39.

### Septiembre 22: La Epistemología de la Representación Pictórica



¿Cómo sabemos qué representa una imagen pictórica? ¿Por convención? ¿Por qué simplemente *lo vemos*? ¿o por qué es la mejor manera de explicar su existencia?

Lecturas: Bantinaki, K. (2008): ‘The Opticality of Pictorial Representation’, *The Journal of Aesthetics and Art Criticism* 66 , 183-191.

Jerold Levinson (2010) “Defending Hypothetical Intensionalism”, *British Journal of Aesthetics*, 50(2): 139-150

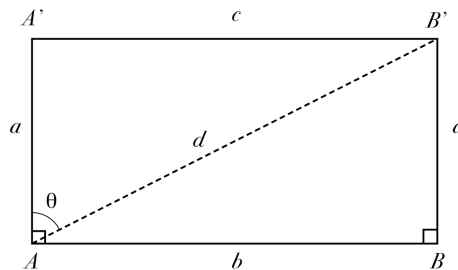
Lecturas complementarias:

Abell, C. [2009]: ‘Canny Resemblance’, *The Philosophical Review*, 118, pp. 183-223.

Blumson, B. [2009]: 'Images, Intentionality and Inexistence', *Philosophy and Phenomenological Research* 79, pp. 522- 538.

Lopes, D. M. (1996): *Understanding Pictures*, Oxford: Oxford University Press.

**Septiembre 29:** Los diagramas Euclidianos como imágenes pictóricas



Saccheri

En esta sesión presentaré y defenderé mi propia posición, según la cual, los diagramas Euclidianos son representaciones pictóricas.

Lectura: Axel Barceló (manuscrito) "Mathematical Pictures"

Lectura complementaria: David Sherry (2009): 'The Role of Diagrams in Mathematical Arguments', *Foundations of Science* 14, 59-74.

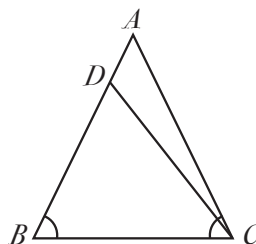
**Octubre 6:** Ambigüedad creativa e interpretación múltiple de los diagramas Euclidianos

En esta sesión estudiaremos la hipótesis de que la razón por la cual los diagramas nos son epistémicamente útiles es porque explotamos su ambigüedad.

Lectura: Danielle Macbeth (2010): 'Diagrammatic reasoning in Euclid's Elements', in B. Van Kerkhove, J. De Vuyst, and J.-P. Van Bendegem (eds.), *Philosophical perspectives on mathematical practice*, London: College Publications, 235–267.

Lectura Complementaria: Macbeth, D. (2014): *Realizing Reason: A Narrative of Truth and Knowing*, Oxford: Oxford University Press.

**Octubre 13:** La Metafísica de los Diagramas Euclidianos



Euclides I.6

¿Qué tipo de hecho es el hecho de que una imagen pictórica represente lo que representa?

Lectura: Panza, M. (2012): ‘The twofold role of diagrams in Euclid’s plane geometry’, *Synthese* 186, 55-102.

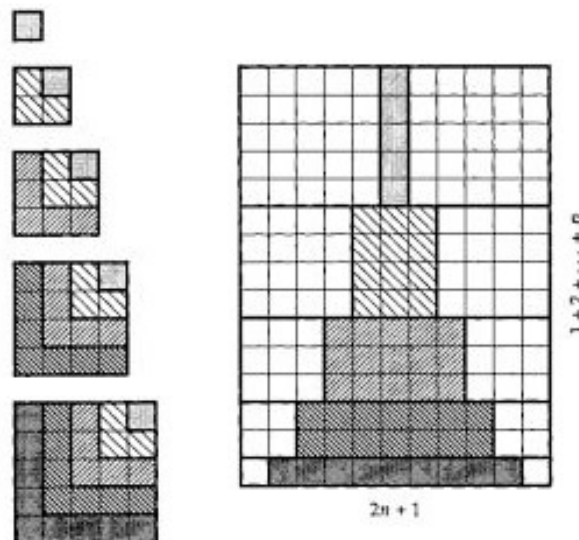
**Octubre 20:** Caso de Estudio 2: Una prueba visual en la aritmética

¿Podemos generalizar lo visto hasta ahora en clase a otro tipo de diagramas en matemáticas?

Lectura: Axel Barceló (manuscrito) “Mathematical Pictures”

Entrega de Proyectos de Trabajo Final

**Octubre 27:** Discusión de Proyectos



**Noviembre 3:** Caso de Estudio 3: Las fórmulas algebraicas en Geometría

No podemos entender a cabalidad qué tienen de específico los diagramas geométricos si no entendemos bien qué otras maneras tenemos de representar los mismos objetos / obtener el mismo conocimiento. Por eso es fundamental, una vez que hemos estudiado a fondo los diagramas de Euclides, hacer un análisis también profundo de las fórmulas.

Lectura: Marco Panza (2007) “What is new and what is old in Viete’s analysis restituta and algebra nova, and where do they come from? Some reflections on the relations between algebra and analysis before Viete” *Revue d’histoire des mathématiques* 13 (2007), p. 85–153

**Noviembre 10:** Las matemáticas como ciencia formal

Es un cliché decir que las matemáticas son una ciencia formal, y aunque el siglo XX nos dió una definición canónica de qué quiere decir esto, esta explicación no es históricamente fiel y deja en total oscuridad porqué usar la palabra “formal” para dicho concepto. Sin embargo, me parece más preciso decir que las matemáticas son formales por el importante papel que juegan las fórmulas en su construcción.

Lectura: Axel Barceló (manuscrito) “Descartes and the Birth of Mathematical Objects”

**Noviembre 17:** Las fórmulas como herramientas epistémicas

¿Podemos generalizar lo que dijimos sobre los diagramas al caso de las fórmulas?

Lectura: Macbeth, D. (2014): *Realizing Reason: A Narrative of Truth and Knowing*, Oxford: Oxford University Press.

**Noviembre 24:** Resumen Final

**Diciembre 1:** ENTREGA DE TRABAJO FINAL

### Bibliografía Complementaria:

Greenberg, G. [manuscrito]: ‘Pictorial Semantics’, <eden.rutgers.edu/~gabrielg/greenberg\_pictorial\_semantics.pdf>

Barceló, Axel [2012] “[Words and Images in Argumentation](#)”, *Argumentation*. [Volumen 26, No. 3](#), 2012, pp. 355-368 DOI: 10.1007/s10503-011-9259-y, ISSN 0920-427X (Versión impresa) / 1572-8374 (Versión en línea).

Brown, J. R. [2008]: *Philosophy of Mathematics: An Introduction to the World of Proofs and Pictures*, second edition, New York: Routledge.

Kulvicki, J. (2010): ‘Knowing with Images: Medium and Message’, *Philosophy of Science* 77, 295-313.

Shimojima, A. [1996]: ‘Reasoning with Diagrams and Geometrical Constraints’, *Logic, Language and Computation*, 1, pp. 527-540.

### Criterios de evaluación:

Al finalizar el curso, el estudiante deberá entregar un trabajo corto, de alrededor de seis cuartillas, donde use las herramientas de análisis desarrolladas durante el curso para dar cuenta de un caso particular de uso de representaciones formales, diagramáticas o lingüísticas en matemáticas.

El 13 de Octubre, el estudiante deberá entregar un proyecto de trabajo final, sin cuya aprobación por parte del profesor se recibirá el trabajo final.