

# LA MATEMÁTICA FICCIÓN, EL PROGRAMA GEOGEBRA Y OTROS RECURSOS CREATIVOS EN LA ENSEÑANZA

Néstor Oscar Komarnicki

Instituto Superior de Formación Docente N° 100  
Av. Manuel Belgrano 355 (Avellaneda – Pcia Buenos Aires)  
[nkomarnicki@yahoo.com.ar](mailto:nkomarnicki@yahoo.com.ar)

## 3. Propuesta didáctica, Educación Superior y Educación Matemática en la formación de Profesores

**Palabras clave:** Recursos – Ficción matemática – Programa GeoGebra – Creatividad – Didáctica de la Matemática

### Resumen

El presente curso se basa en experiencias áulicas realizadas en el Profesorado de Matemática (I. S. F. D. N° 100 - Avellaneda). A través de distintas prácticas, se trabajará en la aplicación del programa informático GeoGebra en entornos creativos, se discutirá la aplicación de textos ficcionales centrados en conocimientos matemáticos generales aplicables en el nivel de enseñanza medio, en especial: **Crónicas del Cielo Azul**, proyecto que fue publicado por la editorial Gran Aldea y se ejemplificará la forma de utilizar otros recursos didácticos, buscando discutir y encontrar caminos innovadores para la enseñanza de la matemática.

### Destinatarios:

Profesoras/es de Matemática

Profesionales Universitarios vinculadas/os con la enseñanza de la Matemática en el Nivel Superior  
Estudiantes del Profesorado de Matemática

### Características generales del curso

El curso tiene una duración de 4 horas en forma presencial.

Se recomienda un máximo de 30 asistentes, no habiendo inconvenientes con el mínimo.

### Fundamentación de la propuesta del curso de perfeccionamiento

Para la fundamentación del curso se parte del siguiente supuesto, la Geometría en el nivel medio parece ocupar un rol secundario detrás del álgebra y la geometría analítica, en esta posición, no se constituye en un conocimiento significativo, y por lo tanto, podría dificultar desarrollar en los estudiantes un pensamiento matemático que les permita afrontar con éxito las exigencias del mundo actual, puesto que se verían privados de importantes saberes que hacen referencia directa a la interpretación de la realidad. Esta afirmación se basa en las posturas didácticas de Julio Rey Pastor, Luis Santaló, Miguel de Guzmán, entre otros, quienes vieron a la geometría como una parte integral

y fundamental de la matemática. Los conocimientos geométricos brindarían el sustento necesario para la comprensión de complejos conocimientos abstractos, como históricamente la geometría sintética preparó el camino para la llegada del álgebra y la geometría analítica.

Para trabajar los conceptos y contenidos geométricos, se propone la utilización del programa GeoGebra, programa gratuito y de fácil acceso que permite lograr construcciones geométricas precisas como así también posibilita desarrollar diseños creativos todavía no muy trabajados en el ámbito de la didáctica del área en Argentina, lo que ya es común en otros países. Estos diseños permitirán reconocer e investigar interactivamente las características y propiedades de distintos entes geométricos.

El trabajo sobre construcciones geométricas permite que el estudiante del nivel medio pueda lograr una buena presentación de los conocimientos y sus resultados también produce un efecto de satisfacción y orgullo por parte del/de la estudiante, además de ayudar a crear un mejor vínculo entre el/la estudiante y el conocimiento matemático. Por otra parte, los conocimientos de geometría sintética permiten la distribución efectiva y ordenada de la información, elementos necesarios en un mundo donde la información se presenta en grandes cantidades pero muchas veces en forma bastante caótica.

La creatividad es un elemento casi olvidado en la enseñanza de la matemática del nivel medio y superior, solo suele aparecer en la resolución de problemas, pero es necesario que también se encuentre presente en cada tema que se trabaje dentro del área, para esto se debería tener en cuenta que la búsqueda del valor estético es un punto clave para entrar en este terreno.

### **Objetivos**

- Encontrar formas de articular los contenidos didácticos teóricos y la práctica docente en la enseñanza de la Matemática.
- Reflexionar sobre la práctica docente a partir de distintas actividades permitiendo alcanzar un criterio adecuado para la toma de decisiones en el aula del nivel medio.
- Utilizar y valorar los conocimientos relacionados con la geometría, en la creación de estrategias didácticas y en el reconocimiento de su valor social y cultural.
- Comprender los aportes de la geometría al mundo tecnológico, a la reflexión científica y al mundo artístico, como producto cultural que permite la interpretación de la realidad para su transformación.
- Investigar distintos problemas vinculados con la visión cultural de la matemática y los aportes creativos de este conocimiento.
- Sistematizar y procesar la información obtenida a fin de establecer estrategias didácticas viables para modificar la práctica docente en el área de la matemática en forma creativa.

### **Contenidos y actividades:**

Los contenidos y actividades responden principalmente a los Diseños Curriculares vigentes en el Nivel Medio de la provincia de Buenos Aires e incorpora algunos contenidos y recursos que pueden utilizarse en Ferias de Ciencias institucionales de este nivel. Dado que estos contenidos también están generalmente incluidos en los libros de texto del área que se distribuyen en la mayoría del territorio argentino y que son temas compartidos en otras provincias y CABA, entendemos que son de interés en otros lugares de nuestro país y en los países latinoamericanos. De todas maneras en

la presente propuesta, los temas ocupan un lugar secundario porque se busca trabajar más sobre la forma de presentarlos y trabajarlos en el aula.

1° Año	
Figuras y cuerpos regulares. Descubrimiento y análisis de figuras y cuerpos. Construcciones geométricas, uso de elementos de geometría y del programa GeoGebra. Lugares geométricos. Proporcionalidad.	<u>Actividades:</u> - Construcción de mandalas basados en polígonos regulares y teselados de polígonos regulares. - Uso del GeoGebra para la construcción de mandalas y otros diseños geométricos. - Uso del GeoGebra para trabajar contenidos relacionados con la proporcionalidad.
2° Año	
Formas de representación de cuerpos Construcciones geométricas utilizando el programa GeoGebra Los números irracionales	<u>Actividades:</u> - Distintas representaciones de cuerpos, sus ventajas y desventajas. - Uso del GeoGebra en el estudio de figuras geométricas y en la representación de ciertos números irracionales.
3° Año	
Representación de la raíz cuadrada de un número natural Trabajo con expresiones algebraicas	<u>Actividades:</u> -Uso del GeoGebra para la resolución de problemas relacionados con la obtención de la raíz cuadrada de un número natural.
4° Año	
La parábola	<u>Actividades:</u> - Obtención de la superficie delimitada por una curva parabólica, mediante propiedades sencillas de teoría de los números y series. - Uso del GeoGebra para la construcción de la parábola como lugar geométrico y para la construcción de diseños geométricos.
5° Año	
Lugar geométrico Hipérbola y elipse	<u>Actividades:</u> - Uso del GeoGebra para la construcción de la hipérbola y la elipse como lugar geométrico y la construcción de diseños geométricos. - Lograr la vinculación entre la parábola, la hipérbola y la elipse a través de la excentricidad.

6° Año	
Noción de fractal	<b>Actividades:</b> - Uso del GeoGebra para la incorporar la noción de Fractal. - Uso del GeoGebra para construir distintos fractales (peine de Cantor, copo de Koch y triángulo de Sierpinski)

**Contenidos y actividades fuera del diseño curricular del Nivel Medio (adaptables a trabajar en Ferias de Ciencias en el Nivel).<sup>1</sup>**

- La criptografía

Actividad: Construcción de un modelo tridimensional criptográfico.

- Coordenadas polares.

Actividad: Uso de GeoGebra, obtención de mandalas utilizando coordenadas polares.

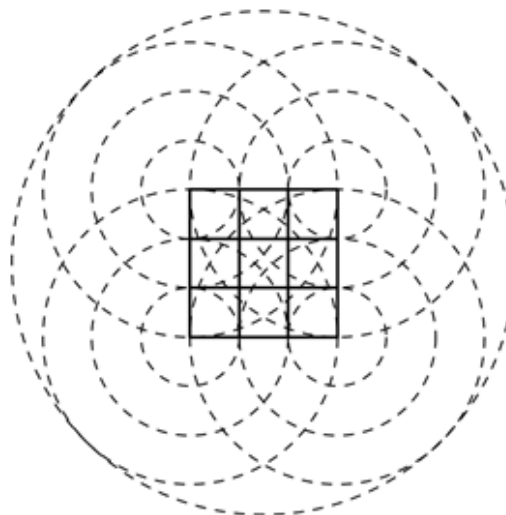
**Recursos**

- Cañón proyector

- Notebook con programa GeoGebra y/o pizarra/pizarrón con instrumentos geométricos.

**Ejemplos de Diseños geométricos a trabajar en el curso**

Ejemplo 1:

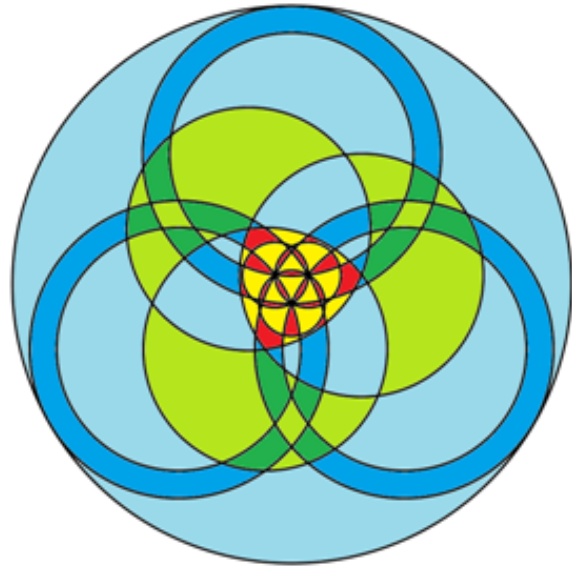
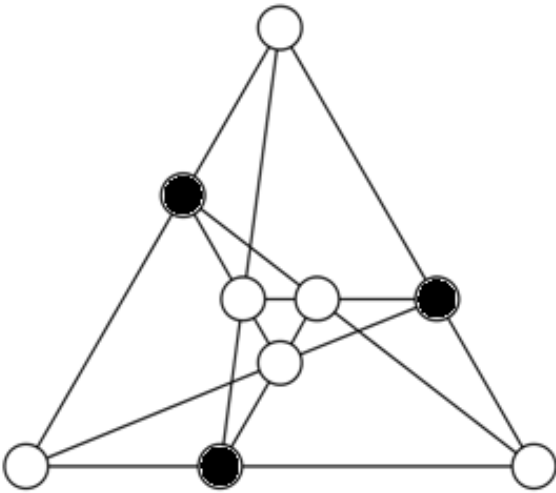


El mandala Cruz Malta que surge de circunferencias con centro en los vértices del tablero de Ta te ti (teselado de cuadrados de 3x3) permite trabajar distintos conceptos geométricos.

Ejemplo 2:

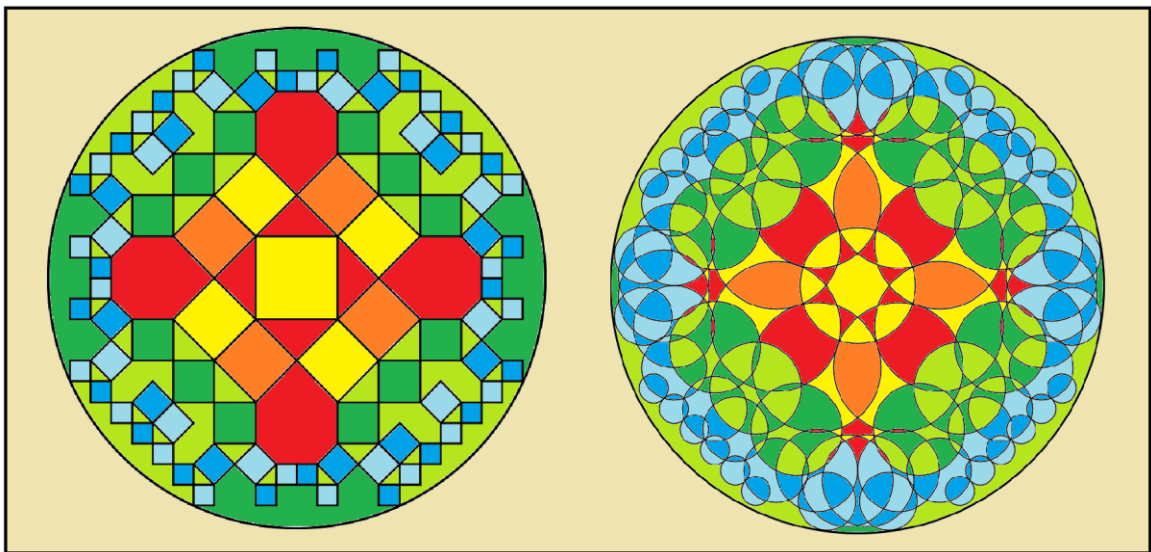
---

<sup>1</sup> Se darán a modo de ejemplo, con indicaciones básicas, quien lo desee podrá tener información adicional vía mail.



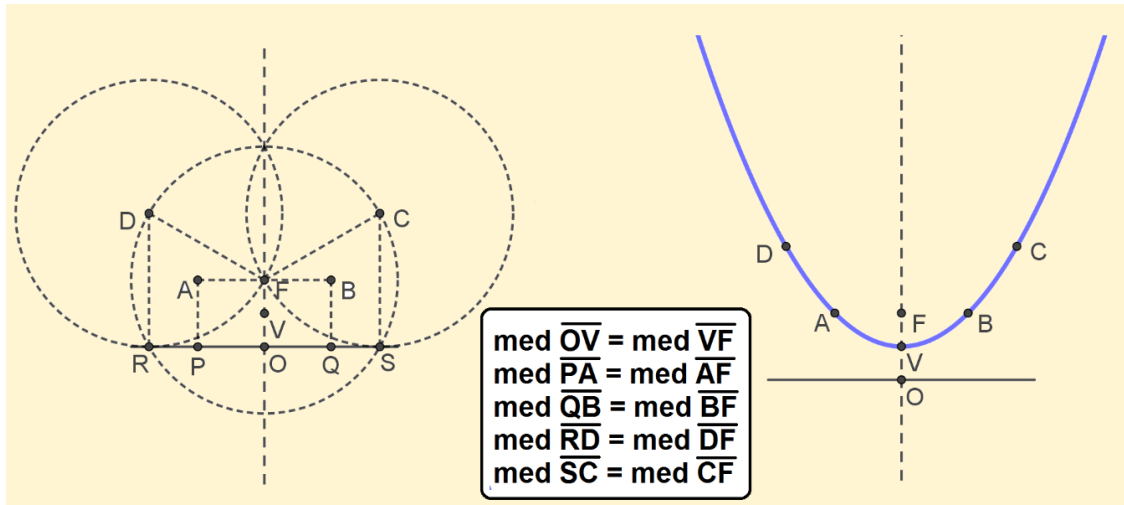
Ta te ti áureo y mandala asociado, permite trabajar sobre uno de los números irracionales más conocido, el número áureo, mostrando una inusual aplicación.

Ejemplo 3:



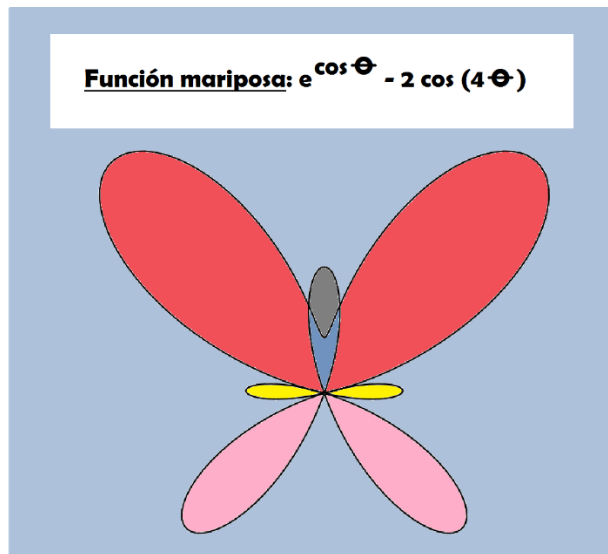
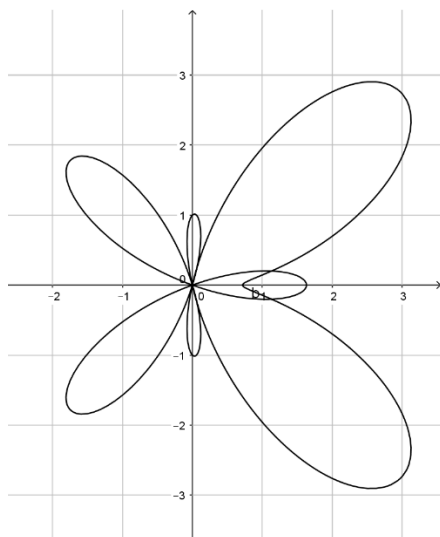
Mandala basado en un tratamiento fractal del Teorema de Pitágoras a la izquierda y su dual curvo a la derecha. El diseño permite la introducción a la noción de fractal.

Ejemplo 4:



Construcción de la parábola conociendo el foco y la recta directriz, la construcción permite trabajar variando la excentricidad para lograr la construcción de una hipérbola y una elipse.

Ejemplo 5:



Utilización de coordenadas polares para lograr funciones matemáticas con gráficos de valor estéticos. Aunque no contenido en los diseños curriculares vigentes, dado la facilidad que presenta trabajar con coordenadas polares con programas como el GeoGebra, se presta el tema para trabajar en forma de investigación o como presentación en Ferias de Ciencias, permitiendo el conocimiento básico de un instrumento fundamental en distintas disciplinas científicas y tecnológicas.

**Evaluación**

Para la aprobación del curso, las/os asistentes deberán asistir a los encuentros pautados y cumplir con las actividades asignadas.

## Bibliografía

- Albertí, Miquel. 2011. *Planeta matemático. Un viaje numérico por el mundo*. Colección: El Mundo es Matemático. (RBA. Navarra)
- Babini, José. 1978 *Pitágoras y la Matemática – Historia Universal de la Ciencia y de la Técnica N° 6*. (Centro Editor de América Latina. Buenos Aires)
- Bracchi, Claudia y Paulozzo, Marina (coordinadoras) – Diseño Curricular para la Educación Secundaria:  
3° año ESB. 2009, 4° año Ciclo superior.2010, 5° año Ciclo superior.2011 y 6° año Ciclo superior. 2011 (Dirección General de Cultura y Educación. Prov. Buenos Aires)
- Euclides. 2007. *Elementos I*. (Ed. Gredos. Barcelona)
- Gardner, Martín. 1983. *Circo Matemático*. (Alianza. Madrid)
- Gardner, Martín – *Juegos Matemáticos – Problemas ajedrecísticos en otro plano, incluidos giros y simetrías* – En: Investigación y Ciencia N° 35. Agosto 1979 (Prensa Científica S. A. Barcelona)
- Gracián, Enrique. 2011. *Un descubrimiento sin fin. El infinito matemático*. Colección: El Mundo es Matemático. (RBA. Navarra)
- Guzmán Ozámiz, M. 1994. *Tendencias innovadoras en Educación Matemática* (Universidad Complutense de Madrid)
- Kasner, E. y Newman, J. 1985. *Matemáticas e Imaginación*. (Hyspamérica. Buenos Aires)
- Komarnicki, N. 2016. *Crónicas del Cielo Azul, Travesía de ficción matemática* (Gran Aldea Editores. Buenos Aires)
- Komarnicki, N., Montenegro, A., Rodríguez, L., Drassich, G. y colaboradores. 2012. *100 Problemas que cambiaron la historia de la matemática*. (Dunken. Buenos Aires)
- Komarnicki, N. y colaboradores. 2013. *100 Construcciones Geométricas con Herramientas Manuales e Informáticas*. (Dunken. Buenos Aires)
- Kraitshik, M. 1946. *Matemáticas recreativas*. (El Ateneo. Buenos Aires)
- Puig, L. 1992. *Aprender a resolver problemas, aprender resolviendo problemas*. (Universidad de Valencia, Departamento de Didáctica de la Matemática. Barcelona)
- Levi, Beppo. 2006. *Leyendo a Euclides*. (Libros del Zorzal. Buenos Aires)
- Lucas, Édouard. 2009. *Cuadrados mágicos de Fermat (Juegos matemáticos III)*. (Aguilar. Buenos Aires)
- Pickover, Clifford. 2012. *El Libro de las Matemáticas. De Pitágoras a la 57ª dimensión. 250 hitos de la Historia de la Matemática*. (Librero. Kerkdriel)
- Stewart, Ian – *Juegos Matemáticos – Matemáticas de la Escala Musical* En: Investigación y Ciencia N° 167. Agosto 1990. ( Prensa Científica S. A. Barcelona)
- Sales, Josep y Banyuls, Francesc. 2011. *Elipses, hipérbolas y otras maravillas geométricas*. Colección: El Mundo es Matemático. (RBA. Navarra)
- Zysman, Ariel (coord.) y Paulozzo, Marina – Diseño Curricular para la Educación Secundaria. 2006. 1° año y 2° año ESB – Dirección General de Cultura y Educación – Prov. Buenos Aires