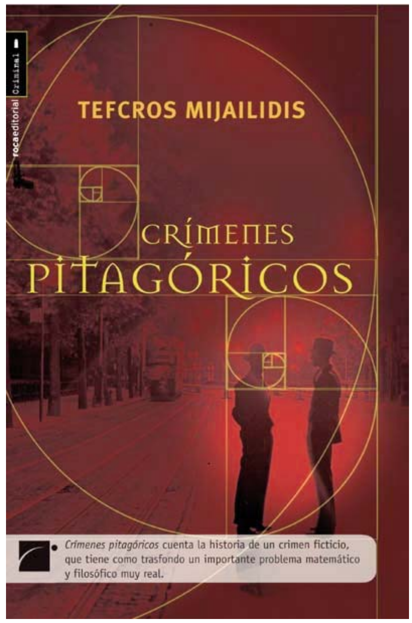
suma+ 66
Febrero 2011, pp. 49-56

Las Matemáticas del siglo XX. La visión de un asesino neopitagórico que conoció a Picasso

Crímenes pitagóricos
(Título original: πνθαγόρεια εγχλματα)
Tefcros Mijailidis
Roca Editorial, Barcelona
Primera edición en castellano: septiembre de 2008
ISBN: 978-84-92429-45-5
200 páginas



Nos encontramos ante una obra con un amplio y profundo contenido matemático. La presentación de la obra, en su contraportada, es como sigue:

> A Mijaíl Mavroleos lo despiertan una mañana anunciándole que su mejor amigo Stéfanos ha sido hallado muerto, y que la última persona que lo vio con vida fue él. Ambos hombres se habían conocido muchos años atrás en el París de principios del siglo xx, cuando eran estudiantes de matemáticas y acudieron a un congreso en la capital francesa. Allí vivieron con intensidad la efervescencia de la ciudad, disfrutaron de las tabernas de Montmartre y del Moulin Rouge y se codearon con personajes como Pablo Picasso, a quien supieron insuflar la pasión por las matemáticas. Con los años, Mijaíl y Stéfanos volvieron a Grecia y sus caminos siguieron unidos por la amistad, el delirio por las ciencias y algunas relaciones peculiares con las mujeres.
>
> El inspector de policía que trata de esclarecer la muerte de Stéfanos se encontrará con un rompecabezas que mezcla problemas matemáticos que llevan siglos sin solución, extrañas relaciones sentimentales, un mafioso al acecho y el pacto de silencio que los pitagóricos hicieron en la antigua Grecia mil quinientos años atrás.

Sobre el autor, en el interior de la obra podemos leer:

> Tefcros Mijailidis (Atenas, 1954) es doctor en matemáticas por la universidad Pierre et Marie Curie. En 1981 empezó su andadura como profesor de matemáticas en la educación secundaria. Ha escrito libros divulgativos sobre matemáticas e informática y ha publicado diversos artículos sobre este tema. En 2006 el Gobierno francés lo distinguió con el título de Caballero de la Orden de las Palmas Académicas. Crímenes pitagóricos es su primera novela.

Constantino de la Fuente Martínez
IES Cardenal López de Mendoza, Burgos
literatura@revistasuma.es

En cuanto a la trama, como aclara el propio autor:

> ...se desarrolla en un marco histórico y geográfico real, la Europa y la Grecia del periodo comprendido entre 1900 y 1930. Todos los datos históricos, geográficos, científicos y tecnológicos que aparecen son exactos, al menos en la medida en que es exacta la bibliografía actual (pág. 199).

Sobre Picasso, Mijailidis nos dice:

> ...he tenido que traer a Picasso a París dos meses antes de la cuenta (en realidad visitó la ciudad por primera vez en el otoño de 1900), pero, por lo demás, todo lo que se cuenta sobre él, sus amigos, sus costumbres y los lugares que frecuentaba es cierto (pág. 199).

Pero esta presentación quedaría incompleta si no aclaráramos que lo que el autor denomina *trama* no es más que una de las dos *tramas* que se desarrollan en la novela: la principal, de la que él habla, que se desarrolla en el siglo XX y aquélla en la que radica el germen de toda la obra, intercalada como un opúsculo en la *trama principal,* que tuvo lugar en los albores de la matemática griega. De ella hemos escogido unos párrafos de su *Interludio,* en la pág. 53, con los que finalizaremos esta pequeña presentación:

> *Hipaso se había quedado mudo.*
> *–Pero si la demostración es correcta, si la diagonal y el lado del cuadrado son inconmensurables...*
> *Lisipo lo interrumpió:*
> *–Unos pilares podridos pueden aguantar durante siglos, hasta que alguien encuentre la manera de sustituirlos. Pero si quitas de una vez los pilares de una edificación, se derrumba sin más.*
> *–Pero si el problema se mantiene en secreto, ¿cómo podría alguien solucionarlo?*
> *–Te recuerdo el juramento de silencio que prestaste. En este momento lo extiendo a los iniciados, a los miembros de la escuela. Te prohíbo que hagas el más mínimo comentario sobre el tema. Te prohíbo que sigas con la investigación. Y te recuerdo que la desobediencia es motivo de expulsión de la hermandad. Retírate.*
> *Desesperado, Hipaso se volvió para irse. Al salir, encontró valor para murmurar:*
> *–¿O sea que no hay matemáticos? ¿Somos y siempre seremos oyentes*[1]*?*

Nuestro comentario

Nos encontramos ante la novela con más contenido matemático de todas las presentadas en esta sección a lo largo de los años; no sólo porque nos describa los principales momentos de la compleja historia de las matemáticas en la primera mitad del siglo XX, sino porque continuamente nos abre ventanas retrospectivas a problemas y personajes de siglos anteriores, para evidenciar que la contemporaneidad siempre es el resultado de la convergencia de multitud de historias previas que, sin duda, son las raíces que dan sustento a la realidad actual.

Una de las primeras ideas que deseamos destacar de la novela es la variedad de situaciones y formas con las que Mijailidis contextualiza la rebelión contra la educación y la sociedad decimonónicas, conservadoras e hipócritas, en las que la preocupación principal es aparentar felicidad y perfección de cara a los demás; todo con el fin de consevar el estatus, la influencia y el poder económico.

Es en este contexto donde mejor podemos situar, por un lado, a un Picasso joven, que disfruta de París y padece los altibajos propios de una búsqueda personal hacia la construcción de nuevos paradigmas artísticos, y atisbar, por otro, una dualidad que ha acompañado a las matemáticas desde la antigüedad: la posibilidad de dedicarse a ellas desde una vida acomodada y las dudas que muchos tuvieron a lo largo de la historia, sobre su dedicación a ellas cuando la situación personal está más cerca de la escasez o no está tan resuelta. La novela también nos muestra restos de esta tradición.

En cuanto a los temas matemáticos, ¿Qué podemos decir de la ambientación que nos hace Mijailidis del Congreso de París? Posiblemente para los lectores de la novela que no sean matemáticos les parezca excesiva, pero para los que sí... puede ser una crónica literaria y periodística deliciosa. Aquel 8 de agosto de 1900 supuso un reencuentro de ideas: el *ignoramus et ignorabimus*[2], de Du Bois-Reymond, frente al aplastante *he aquí el problema, encuentra la solución. Sólo es posible encontrarla con el razonamiento puro. El matemático nunca tendrá por qué decir ignorabimus,* de Hilbert. También el recuerdo para algunas otras: el *Pauca et matura*[3] de

Gauss, al que otros denominaron *el zorro que va borrando sus huellas con la cola*[4]*;* la suplicante *trabaje duro, se lo imploro, para convertirse algún día en un gran matemático,* de Jordan a Minkowski y otras que nos llevaría bastante tiempo enumerar. Y en medio del murmullo general, propio de estos acontecimientos, llegó el momento y el personaje esperados:

> Entró a toda prisa, repartiendo sonrisas y saludos a diestro y siniestro. […] Los congresistas se pusieron en pie y permanecieron así hasta que Hilbert y Klein tomaron asiento y Poincaré subió a la tribuna…[5]

El párrafo anterior es el preámbulo a la famosa conferencia del *herr Professor*, como lo denominó Poincaré en la presentación… Realmente impresionante su comienzo:

> ¿A quién no le gustaría levantar el velo detrás del cual se esconde el futuro, echar un vistazo a los futuros progresos de nuestra ciencia y conocer los secretos de su evolución en los siglos venideros, conocer cuáles serán las metas particulares en las que pondrán todo su empeño los adalides de las matemáticas de las próximas generaciones? ¿Qué nuevos métodos y metas del tan rico y vasto campo del pensamiento matemático se descubrirán en los próximos siglos?

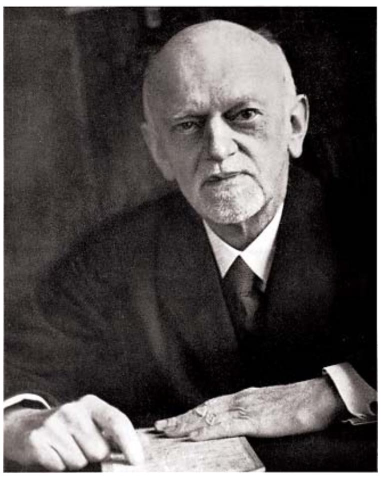
Pero, como ocurre en todas las reuniones de este tipo, si la conferencia ha pasado a ser legendaria, seguro que la intrahistoria del Congreso también habrá significado mucho para los asistentes; porque, ¿cuántas nuevas amistades se llevarían de vuelta a sus lugares de origen?, ¿cuántos reencuentros entre viejos colegas serían inolvidables?, ¿cuántas conversaciones entre pasillos y descansos habrán dejado huella en sus historias personales? Es en este ambiente donde Mijailidis profundiza en la esencia de las matemáticas a través de los dos personajes prinicipales, Mavroleos y Stéfanos: geometrías no euclídeas, la no contradición y la completitud de una teoría, las demostraciones de existencia, el papel de los problemas, una mención pasajera a la novela *Planilandia*, entonces recien publicada, etc. Todo ello puede ocurrir lo mismo en un pasillo de La Sorbona que en *una mesa del cabaré más famoso de Europa.*

El Congreso de 1900 acaba y la historia sigue hasta el 16 de mayo de 1932, cuando el protagonista escribe una fatídica carta. En esos años, casi 32, tenemos la oportunidad de asomarnos a los principales problemas y protagonistas de la historia de las matemáticas: la Conjetura de Kepler sobre el apilamiento de las esferas; el papel de Cauchy con Abel o con Galois en relación con el problema de la resolución de las ecuaciones polinómicas, las mismas que nos remontan a Omar Kayyam o a la agria controversia, unos siglos más tarde, de Tartagalia con Cardano y Ferrari; el problema de los puentes de Königsberg, que resuelve Euler y da paso a la teoría de grafos; el quinto postulado de Euclides y las *geometrías* correctas y la geometría adecuada; los problemas de la Conferencia de Hilbert; los números primos y los primos gemelos; el número π y su carácter trascendente; el segundo problema de Hilbert… Hubo muchas tardes de jueves en las que los dos protagonistas, amigos desde el Congreso de París, se reunieron para jugar al ajedrez y, sobre todo, para hablar de matemáticas. Es ahí donde surgieron la mayoría de estos temas, además de las diferencias sobre los valores de vida que importaban a cada uno.

Simultáneamente a la narración principal, se va desarrollando otra historia que también finaliza trágicamente: la muerte de Hípaso. Recogida en unas escenas previas muy imaginativas y bien escogidas, Mijailidis nos abre la puerta al conflicto que genera en *la hermandad* una de sus normas: la no divulgación del conocimiento.

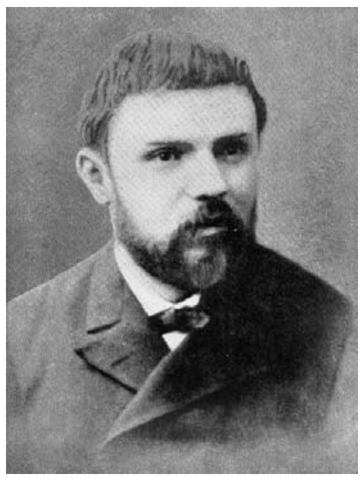
Huyendo de la literatura de ficción, en Jámblico (1991) podemos leer algo sobre este asunto:

> De Hípaso cuentan, sobre todo, que fue uno de los pitagóricos, pero que por haber divulgado por escrito por primera vez la esfera de los doce pentágonos[6] murió en el mar como impío, pero obtuvo fama como inventor, cuando todo era de “aquel hombre”, pues así suelen llamar a Pitágoras sin mencionar su nombre.[7]



David Hilbert

Gödel y Einstein



Henri Poincaré

Hípaso está considerado como uno de los pitagóricos más importantes de la antigüedad, además de ser un discípulo rebelde. A él se le atribuye también su alineamiento contra *la hermandad* en la denominada conspiración de Cilón y Ninón. Seguro que su vida daría bien para otra novela, aunque en *Crímenes pitagóricos* haya quedado reducida a unos episodios minimales.

Pero, ¿puede, *el segundo problema de Hilbert*, ser la causa de un asesinato pitagórico? Si Gödel lo hubiera sabido, seguro que habría intentado acelerar la publicación de su famoso artículo *Sobre las proposiciones formalmente indecidibles de los Principia Mathematica y sistemas afines.* Decididamente, la mente humana es un laberinto en el que en cualquier momento podemos encontrarnos con el monstruo, el minutauro.

Como podrá comprobar el futuro lector, la obra es una inmersión continua en la ciencia matemática presentada con los adornos propios de la divulgación científica: diálogos muy bien construidos, descripciones minuciosas y a la vez ligeras, conexiones certeras entre distintos temas, y una continua añoranza, para el lector cercano al mundo de las matemáticas, de los años jóvenes, en que eran frecuentes las conversaciones sobre muchos de los temas. Por todo ello, no es fácil encontrar palabras para expresar nuestro inmenso agradecimiento a Mijailidis por esta obra, en la que nos muestra su gran atracción por las matemáticas y su maestría para acercarlas al gran público con un envoltorio en forma de ciencia y ficción. Definitivamente, *Crímenes pitagóricos* es un continuo diálogo sobre una pasión compartida entre sus personajes por las matemáticas en su acepción más bella y pura.

Una propuesta de trabajo en el aula

El planteamiento de un trabajo matemático sobre cualquier obra literaria exige una reflexión previa, por parte del profesor/a, para tomar las decisiones más adecuadas sobre los distintos aspectos a considerar.

En el caso de la obra que nos ocupa, debida a sus características, todo lo anterior adquiere mucha importancia y debe ser muy meditado. Desde nuestra experiencia previa, aconsejamos lo siguiente:

- El nivel académico más adecuado para plantear un trabajo sobre la obra es bachillerato; además creemos que se debe plantear a alumnos/as elegidos por su gusto y afición por las matemáticas. No es una novela para plantear a todo un grupo; en este caso esta estrategia puede resultar un fracaso.

- Si queremos que el trabajo no sea sólo de recopilar episodios históricos, anecdotas o biografías, sino que se entre en el contenido matemático, debemos elegirlo de manera que los conocimientos matemáticos sean de un nivel accesible para el alumnado de bachillerato. El nivel de profundización lo dará el propio alumno/a, su interés, su ganas de profundizar, etc. A veces, nos dan sorpresas realmente agradables.

- Siempre hemos sido partidarios de facilitar un guión de trabajo al alumnado, de forma que tenga un eje sobre el que desarrollar, con coherencia y unicidad, las diferentes cuestiones que se le planteen. Por eso presentaremos más adelante un ejemplo de guión concreto para trabajar un tema de esta obra.

- Ferécides, un personaje de la deliciosa novela de Benigno Morillas, (2004): *Pitágoras. El hijo del silencio*, le dice a Pitágoras, a propósito de su legendario muslo de oro: “Nada hay tan motivador como el misterio”. Decimos esto a propósito de nuestras expectativas con los alumnos/as para la realización de un trabajo matemático sobre este libro. Los temas son complicados, pero también suele ocurrir que, si planificamos y elegimos bien, los estudiantes nos sorprenderán gratamente.

¿Qué temas matemáticos hay en la novela? Presentamos, a continuación, una lista de ellos con su correspondiente situación dentro de la obra:

Tema	Página/s	Tema	Página/s
Números primos	23, 161	Resolución de ecuaciones	83-87
Los 23 problemas de Hilbert	31, 46, 69-70, 131-136	Puentes de Königsberg	97-99
Los problemas de matemáticas	16, 29-30, 70	Geometría del sistema planetario	111-112
Geometrías no euclídeas	37-42, 108-109	Tres problemas clásicos	179-180
Planilandia y otros similares	44-45	Números π, e	179-180
Demostraciones de existencia	58, 59	Conjetura de Kepler	73, 74

Un ejemplo concreto: los tres problemas clásicos

> Plutarco cuenta en alguna parte que cuando Anaxágoras estuvo en prisión, se dedicó a estudiar la cuadratura del círculo. (Pág. 178)

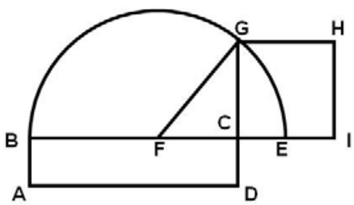
Seguro que muchas veces has oído en conversaciones cotidianas la expresión: ¡eso es más difícil que la cuadratura del círculo! Con ella se quiere dar a entender que es algo imposible, y todo el mundo la entiende así. Veamos el origen del problema.

a. ¿En qué consiste el problema de la cuadratura del círculo? Escribe su enunciado.

b. En general, ¿qué significa cuadrar una figura geométrica?

El problema de la cuadratura del círculo tenía un objetivo que se salía del campo de las matemáticas; cuadrar una figura significaba sustituir sus irregularidades y asimetrías por la simetría y la regularidad del cuadrado, era el triunfo de lo racional, encarnado en el cuadrado, sobre lo irracional, representado por cualquier figura geométrica complicada. Todo esto evidenciaba la superioridad de la razón humana y presencia de la belleza y la simplicidad entre las leyes del Universo.

La siguiente construcción, que presentamos a continuación, nos permite llevar a cabo la cuadratura de un rectángulo. Para ello partimos de un rectángulo ABCD y prolongamos el lado BC, de manera que CE=CD=b. Hallamos el punto medio de BE, que llamamos F, y, con centro en él, trazamos el semicírculo de radio BF=FE=a. Llamaremos c=FC. Prolongamos el lado CD hasta cortar al semicírculo en G. Con lado CG=d construimos el cuadrado CGHI.



c. Haz, con regla y compás, la construcción correspondiente, siguiendo las instrucciones anteriores. A continuación, con estas hipótesis, demuestra que el área del cuadrado CGHI es igual a la del rectángulo ABCD.

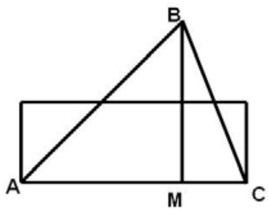
d. Si el rectángulo tiene de base 18 cm. y de altura 2 cm. calcula el lado del cuadrado equivalente.

> Unos años antes, Oenopides estableció las normas: las únicas construcciones geométricas aceptables son aquellas que sólo pueden lograrse con la ayuda de la regla y del compás.(Pág. 178)

Como puedes observar, la construcción con regla y compás es obligatoria en Grecia para obtener la solución de un problema geométrico. De ahí que nosotros también te lo pidamos a lo largo de esta investigación.

Volviendo a las cuadraturas, tenemos que todo rectángulo se puede cuadrar siguiendo el proceso anterior. ¿Pasará lo mismo con otras figuras geométricas sencillas? Veámoslo ahora con el triángulo:

En el triángulo ABC, de la figura siguiente, trazamos la altura BM correspondiente a la base AC. Calculamos el punto medio de BM, y construimos un rectángulo con base AC y altura la mitad de BM.

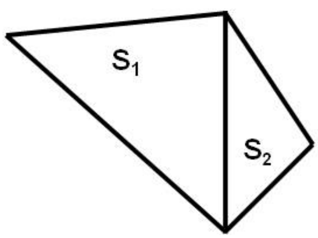


e. Con regla y compás, lleva a cabo la construcción de la figura que nos permite cuadrar un triángulo cualquiera. Demuestra, después, que el área del triángulo y el área del rectángulo son iguales.

Después de lo anterior, sólo nos falta cuadrar el rectángulo obtenido, y eso ya lo hemos hecho en la actividad anterior. Por tanto todo triángulo se puede cuadrar, transformándolo primero en un rectángulo y éste en un cuadrado.

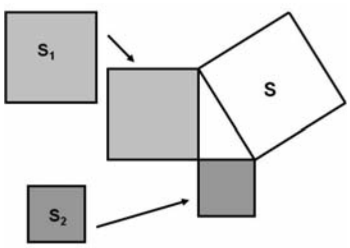
f. Si el triángulo fuera equilátero, con 6 cm. de lado, calcular la base y la altura del rectángulo equivalente y el lado del cuadrado equivalente.

Para cuadrar un polígono, se descompone en triángulos y se cuadran todos ellos. Por ejemplo, el polígono de la figura siguiente se descompone en dos triángulos y se cuadra cada uno de ellos.



Una vez cuadrados los dos triángulos, ¿cómo calcular un cuadrado de área igual a la suma de las áreas de esos dos? Veamos.

Queremos encontrar un cuadrado que tenga por área $S_1 + S_2$. Para ello, construimos un triángulo rectángulo que tenga por catetos los lados de cada cuadrado obtenido al cuadrar los triángulos que componían el polígono, como en la figura siguiente:



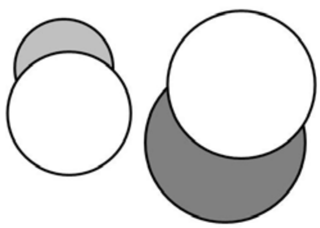
g. Justifica que las areas verifican: $S = S_1 + S_2$.

h. Si el polígono se descompone en 3 triángulos, ¿cómo harías para cuadrarlo? ¿Y si el polígono tuviera otro número de lados?

i. Tenemos un hexágono regular de 20 cm. de lado. Calcular el lado de su cuadratura (cuadrado equivalente).

Después del proceso anterior, hemos logrado cuadrar cualquier polígono. El problema que se nos plantea ahora es el siguiente: ¿podremos hacer eso mismo con figuras que tengan algunos lados curvos?

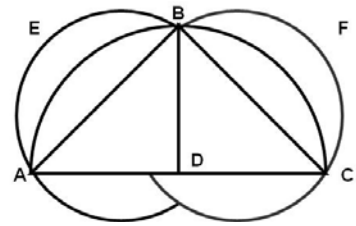
Un matemático griego llamado Hipócrates, nacido en la isla de Quíos en el siglo V a. C.; más concretamente, alrededor del año 470 a. C., demostró la posibilidad de cuadrar un tipo de figuras llamadas lúnulas. Éstas son figuras planas limitadas por dos arcos circulares de distinto radio, como las de la figura siguiente (las zonas sombreadas):



Nuestro objetivo más inmediato va a ser analizar el procedimiento de Hipócrates para cuadrar algunas lúnulas.

En primer lugar construyó un triángulo rectángulo isósceles ABC inscrito en un semicírculo de radio *r* la mitad de la longitud de la hipotenusa. Con radio la mitad de la longitud de cada cateto construyó semicírculos AEB y BFC. Obtuvo así dos lúnulas iguales.

j. Calcular las áreas de los semicírculos ABC y AEB. Demostrar que una de ellas es el doble de la otra.

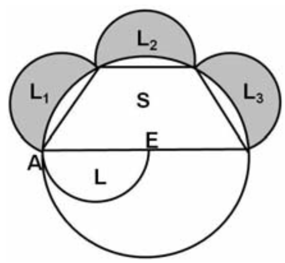


k. Demostrar que el área de cada una de las lúnulas es igual, respectivamente, al área de los triángulos ABD y BCD.

Con ello hemos obtenido un triángulo equivalente a la lúnula. Posteriormente, cuadrando el triángulo, podemos obtener la cuadratura de la lúnula.

l. Si el diámetro AB = 20 cm., calcular el área de la lúnula y el lado de su cuadratura o cuadrado equivalente.

Hipócrates también fue capaz de cuadrar otros tipos de lúnulas; entre ellos te vamos a presentar el siguiente, en la figura de a continuación:



m. Con regla y compás, construye la figura teniendo en cuenta que la distancia AE, radio de la circunferencia es 20 cm.

n. Demostrar que la suma de las áreas $L_1 + L_2 + L_3 + L$ es igual al área S del trapecio que tiene tres lados iguales al radio AE de la circunferencia (L denota el área del semicírculo de diámetro AE). A partir de este resultado, calcula el lado de la cuadratura de cada una de las lúnulas.

o. Si el radio AE midiera una longitud cualquiera r, ¿sabrías demostrar la igualdad $L_1 + L_2 + L_3 + L = S$? ¿Cuánto valdría, en ese caso, el lado de la cuadratura de cada una de las lúnulas?

p. Después de todo lo anterior, ¿podríamos plantearnos la cuadratura del círculo? Resuelve el problema con métodos algebraicos; es decir, supón conocido el círculo (con conocer su radio ya basta) y calcula algebraicamente el valor del lado del cuadrado de igual área.

Anaxágoras, para soportar los tormentos de la cárcel, se enfrascó en la cuadratura del círculo, es decir, la construcción, con regla y compás, de un cuadrado que tuviera la misma área que un círculo dado. ¡Vano propósito! Por mucho que lo intentó no lo consiguió. (Pág. 178)

q. ¿Se puede resolver la cuadratura del círculo mediante regla y compás? Explica razonadamente la causa.

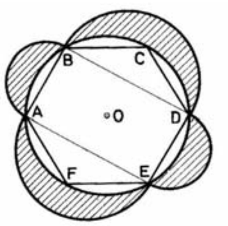
Finalmente, en 1882, Carl Lindemann utilizó el método de Hermite para demostrar que el número π es trascendental; punto y final. (Pág. 180)

Cuando la persona que traduce no sabe mucho de matemáticas, puede que cometa errores al nombrar los conceptos. Concretamente la palabra trascendental no se usa en castellano para nombrar a los números que son solución de una ecuación algebraica; se llaman *trascendentes*.

r. Teniendo en cuenta las páginas 179 y 180, elabora un informe histórico sobre el número π, de no más de una página, en el que enumeres los principales episodios hasta la demostración de Lindemann.

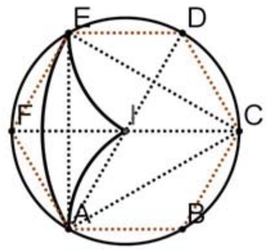
Como aplicación práctica de lo anterior, te vamos a proponer algunos problemas relacionados con la cuadratura de figuras:

s. Partimos de un hexágono regular ABCDEF inscrito en una circunferencia de centro *O* y radio *r*. Tomando como diámetros AB, BD, DE y EA se dibujan hacia fuera cuatro semicircunferencias. Demuestra que el cociente entre la suma de las áreas de las cuatro lúnulas limitadas por las semicircunferencias y circunferencia de centro *O* y radio *r* y el área del hexágono es igual a 2/3.



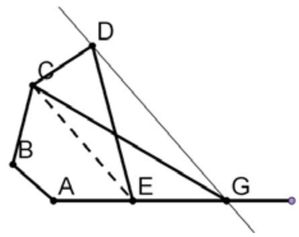
Vamos a comprobar, en un caso concreto, que no todas las figuras son cuadrables en el sentido de los griegos; es decir, que no se pueden construir con regla y compás. En el problema siguiente lo puedes comprobar:

t. Se divide una circunferencia de centro *O* y radio *r* en seis partes iguales por los puntos ABCDEF. Tomando los puntos B y D como centros y con un radio *r* se describen los arcos de circunferencia AOC y COE. Desde el punto C y con CA como radio se traza el arco AGE. Calcula el área de la parte sombreada y comprueba que vale π/6. Esto sirve para demostrar que no es cuadrable, pues π no es construible con regla y compás.



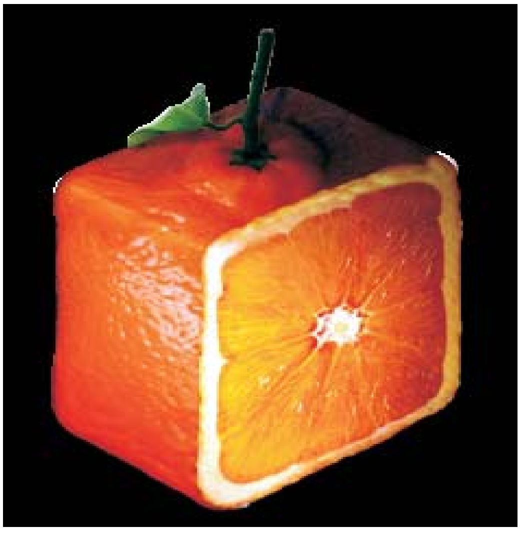
El siguiente problema consiste en un método para transformar un pentágono en un cuadrilátero de igual área. Sigue atentamente las instrucciones y lo verás:

u. Dado el pentágono ABCDE, trazamos la diagonal CE y por D una paralela a CE que corta a la prolongación del lado AE en el punto D'. Demostrar que el área del triángulo CDE es igual al área del triángulo CED'. De ahí obtenemos que el área del pentágono ABCDE es igual al área del cuadrilátero ABCD'.



Unos años antes, con el mismo criterio de Wantzel, se demostró que ni la trisección del ángulo ni la duplicación del cubo eran construcciones que pudiesen hacerse con regla y compás. (Pág. 180)

v. Explica el contenido del problema délico o problema de la duplicación del cubo y su origen legendario. Enuncia con claridad el problema.



A propósito de este problema:

v.a. Si duplicamos la longitud de los lados de un polígono o de cualquier figura plana, manteniendo la forma, ¿qué variación experimenta el área? Estudia el problema empezando por figuras planas sencillas.

v.b. Si lo que deseamos es duplicar el área de una figura plana, ¿cómo debemos modificar sus dimensiones?

v.c Si duplicamos las dimensiones de un cubo, ¿qué ocurre con su volumen? Si queremos duplicar su volumen, ¿qué debemos hacer en cada una de sus dimensiones?

v.d. Seguro que es fácil, a estas alturas, responder a esta cuestión: ¿Por qué la raíz cúbica es la solución del problema de la duplicación del cubo?

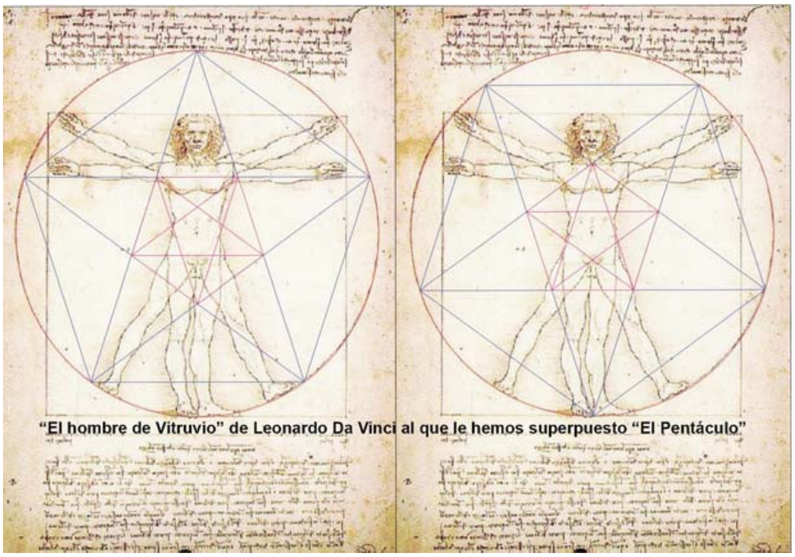
Para que descanses del estudio del segundo problema clásico te vamos a plantear una cuestión entretenida:

w. El cálculo de raíces cuadradas tiene un algoritmo que has usado muchas veces. ¿Hay un algoritmo parecido para hallar raíces cúbicas? Descríbelo o explica algún otro método para calcularlas. ¿Cómo calcularías la raíz cúbica de 2, con la calculadora, si no funciona la tecla de la raíz cúbica?

La última cita que te hemos presentado habla de otro problema denominado *la trisección del ángulo.* Es el tercero de los denominados *Tres Problemas Clásicos* de la matemática griega.

x. ¿Cuál es el enunciado del tercer problema clásico? Exponlo y elabora una pequeña historia del mismo (de no más de una página).

LITERATURA Y MATEMÁTICAS



El hombre de Vitruvio de Leonardo Da Vinci al que le hemos superpuesto *El Pentáculo*

NOTAS

1 Téngase en cuenta que en la hermandad había dos clases de personas: los *acusmáticos*, que sólo podían oír, pero no ver, al maestro; y los *matemáticos*, que eran los integrantes con plenos derechos.

2 Ignoramos e ignoraremos.

3 Poco, pero maduro.

4 En el contexto del proceso de descubrimiento y creación en matemáticas, las huellas son las ideas claves, las pistas para los demás, que a Gauss no le gustaba dejar explícitas.

5 Pág. 29.

6 Se refiere al dodecaedro inscrito en la esfera.

7 Pág. 66.

Este artículo fue solicitado por *Suma* en octubre de 2010 y aceptado en diciembre de 2010 para su publicación.