

# Paseos Matemáticos por Granada

UN ESTUDIO ENTRE ARTE,  
CIENCIA E HISTORIA

Coordinador:

Álvaro Martínez Sevilla

Autores:

Álvaro Martínez Sevilla

Francisco Fernández Morales

Joaquín Valderrama Ramos

Colaborador:

José Policarpo Cruz Cabrera

Fotografía artística:

Sergio Luque López

eug

© LOS AUTORES  
© UNIVERSIDAD DE GRANADA  
PASEOS MATEMÁTICOS POR GRANADA  
UN ESTUDIO ENTRE ARTE, CIENCIA E  
HISTORIA

EDITA  
Editorial Universidad de Granada  
Campus Universitario de Cartuja. GRANADA.

COMPAGINACIÓN Y PREIMPRESIÓN  
Galerada, SIAG. GRANADA.

DISEÑO GRÁFICO  
Lalo Rojas

DISEÑO CUBIERTA  
Tarma Estudio Gráfico

IMPRIME  
Gráficas la Madraza



**PASEOS MATEMÁTICOS**  
POR  
**GRANADA**

Paseos Matemáticos por Granada es un proyecto global de investigación, estudio, divulgación y formación, del cual este libro constituye una parte.

Nuevos estudios, enfoques tecnológicos, discursos interdisciplinarios y propuestas divulgativas formarán parte del mismo.

ISBN: 978-84-338-6083-5  
Depósito legal: Gr./813-2017

Impreso en España  
*Printed in Spain*

*Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.*

# Agradecimientos

Un libro como éste no hubiese sido posible sin la colaboración y apoyo de muchas personas. Entre las más señaladas está la valiosísima aportación del historiador del arte *José Policarpo Cruz*, de la Universidad de Granada que ha revisado el texto completo corrigiendo y completando el marco histórico-artístico, y proveyendo de un soporte interpretativo desde este campo que le acentúa ese carácter interdisciplinar, además de aportar también un inspirador capítulo preliminar; y sobre todo en las largas conversaciones y numerosa correspondencia intercambiada, que nos han hecho confrontar puntos de vista, discutir amablemente sobre matemáticas y arte y comprendernos desde disciplinas aparentemente tan distantes. Y también hay que destacar a matemáticos, como *Tomás Recio*, de la Universidad de Santander que ha leído, aportado sugerencias y mantenido un apoyo y ánimo constante hacia esta publicación; *Manuel Torralbo*, Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía, que ha comentado y escrito la presentación de este libro; o *Luis Rico*, del Departamento de Didáctica de la Matemática de la UGR, que ha colaborado con otro capítulo preliminar sobre la Matemática y su capacidad para enseñarnos cuestiones primordiales en la vida.

También han colaborado con sus comentarios y apoyo otras personas como *Francisco Herrera*, matemático e informático del departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la UGR, *Antonio Martínez Cegarra*, matemático del departamento de Álgebra de la UGR, *Agustín Carrillo*, director del Instituto de GeoGebra de Andalucía, *Alfonso Jiménez Ramírez*, biólogo conservador del Jardín Botánico de Córdoba, *Elena Díez Jorge*, profesora del departamento de Historia del Arte de la UGR, *Sergio Luque*, fotógrafo, que ha aportado generosamente su buen hacer creativo, plasmando la belleza de Granada en algunos fotos cedidas para esta publicación, y también a *Ana García* y *Rocío Ortega*, fotógrafas, que generosamente han colaborado con la sugerente imagen del Bañuelo con que comienza este libro.

Y aparte de ellos quisiera mencionar, en nombre de los autores, expresamente a dos instituciones cuya colaboración ha resultado imprescindible en esta tarea: la **Fundación Descubre**, y su directora, *Teresa Cruz*, que ha apoyado, animado y alentado de forma continua durante el largo proceso de creación y reelaboración, y la **editorial UGR**, que a través de su directora, *Mari-bel Cabrera*, y de su equipo de dirección técnica, han acogido y cuidado este libro, confiando en él y haciendo que pudiera crecer hasta donde lo ha hecho, plasmándolo finalmente en una esmerada edición.

A todos ellos, a ellas y a aquellos que la memoria no nos alcanza a recordar muchas gracias por sus valiosas contribuciones. Los posibles errores son sin embargo sólo nuestros, de los autores y del coordinador de la obra.

# Índice

<b>Agradecimientos</b> .....	9
<b>Índice</b> .....	11
<b>Presentación</b> .....	17
<i>Manuel Torralbo Rodríguez</i>	
<b>Prólogo</b> .....	19
<i>Tomás Recio Muñiz</i>	
<b>Capítulos Preliminares</b>	
<b>I. Introducción</b> .....	25
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
<b>II. Paseos por Granada: arte, saber y relato para la comprensión de la ciudad medieval y moderna</b> .....	33
<i>José Policarpo Cruz Cabrera</i>	
<b>III. Reflexiones educativas acerca de <i>Paseos Matemáticos por Granada</i></b> . <i>Luis Rico Romero</i>	53
<b>Monumentos interpretados</b>	
<b>Paseo 1. Casa de Los Tiros</b> .....	63
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
El palacio de un guerrero mitómano y místico .....	64
El programa heroico de los Tiros .....	69
Los misterios de la Cuadra Dorada.....	75
Los enigmáticos polígonos sobre el dintel.....	86
Matemáticas de polígonos.....	91
Ingeniería inversa sobre la puerta .....	96
La fachada cifrada por $\sqrt{3}$ .....	102

<b>Paseo 2. Corral del Carbón</b> .....	113
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
Una alhóndiga real.....	113
Proporciones en planta y fachada.....	115
El arco de la fachada y el zaguán.....	119
Decoración: epigrafía y atauriques.....	122
Decoración geométrica. Mosaicos.....	124
Mosaicos en 3D. Mocárabes.....	128
<b>Paseo 3. Plaza del poeta Luis Rosales</b> .....	135
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
El alfabeto de Luca Pacioli.....	140
Construcción de la S.....	144
Espirales.....	148
Figuras geométricas.....	150
<b>Paseo 4. Plaza del Ayuntamiento: escultura <i>El instante preciso</i></b> .....	153
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
La perfección de la esfera.....	155
La tumba de Arquímedes.....	163
Apilar naranjas en la frutería.....	164
¡Sólo hay 3 superficies distintas!.....	166
La topología en otras obras del autor.....	167
<b>Paseo 5. Puente del Cadí</b> .....	173
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
Más que un puente.....	174
Un puente elevado por un arco.....	177
A través de un pentágono para llegar al río.....	180
Pentágonos en construcciones defensivas.....	182
<b>Paseo 6. Baños árabes del Bañuelo</b> .....	187
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
Unos baños árabes del siglo XI.....	187
Mosaicos en el vestíbulo.....	190
Arcos en la sala fría.....	190
Proporciones, bóveda y arcos en la sala templada.....	193
La sala caliente.....	194
<b>Paseo 7. Casa de Mitra o del Sol</b> .....	197
<i>Francisco Fernández Morales</i>	

La Carrera de Darro.....	199
La enigmática y misteriosa fachada.....	200
El compás .....	204
El elipsoide armilar .....	207
El cubo.....	208
<b>Paseo 8. Casa de Castril.....</b>	<b>211</b>
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
Una de las leyendas.....	215
Las proporciones de la fachada.....	216
Los desbordamientos del río Darro.....	217
La vieira.....	219
La geometría de los alfarjes y su belleza.....	219
<b>Paseo 9. Palacio de Ansoti.....</b>	<b>225</b>
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
Columnas salomónicas sesgadas.....	227
Construcción de las columnas salomónicas.....	230
Las imprescindibles proporciones.....	235
<b>Paseo 10. El Palacio de la Madraza islámico.....</b>	<b>237</b>
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
Una Universidad con mucha historia .....	237
El oratorio y su decoración geométrica.....	241
El mihrab: arco y orientación.....	251
<b>Paseo 11. Rejas de la catedral en calle Oficios.....</b>	<b>259</b>
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
La artesanía del hierro con diseño matemático.....	260
Construcciones de arcos utilizados .....	262
Una reja de arcos góticos en armonía.....	267
<b>Paseo 12. La Capilla Real .....</b>	<b>271</b>
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
Un panteón regio para Granada.....	271
Pórtico discreto con corona real .....	275
La concha protectora.....	282
<i>No entre nadie que no sepa Geometría.....</i>	285
La fachada interior de la Capilla Real.....	289
<b>Paseo 13. Catedral de Granada.....</b>	<b>295</b>
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	

Historia de la catedral.....	295
<i>Patchwork</i> en la planta de la catedral.....	299
Una montaña de proporciones.....	304
El rosetón estrellado central.....	310
Tanta geometría como teología.....	320
La Proporción 8:7.....	327
Luces, sombras y relieve.....	329
<b>Paseo 14. Puertas de la catedral.....</b>	<b>335</b>
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
La puerta del Perdón.....	336
Las proporciones matemáticas de la puerta.....	338
Frisos y simetrías en la decoración.....	342
El sexo de los ángeles.....	350
Una propuesta urbanística.....	356
Catenarias encadenadas.....	364
La puerta del <i>Ecce Homo</i> : construcción y decoración.....	365
La puerta de San Jerónimo.....	372
Proporciones de la puerta jerónima.....	373
Lirios y leones.....	376
Un pentágono inesperado.....	383
 <b>Anexo 1: Rutas propuestas.....</b>	 <b>390</b>
 <b>Referencias.....</b>	 <b>405</b>

# Índice volumen digital

<b>Otros monumentos interpretados</b> .....	423
<b>Paseo 15. Palacio de Abrantes</b> .....	425
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
Un arco gótico de 4 centros.....	427
Proporciones nuevas y viejas en la portada.....	430
Un arco inédito.....	432
<b>Paseo 16. La Iglesia de Santa Ana</b> .....	435
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
Plaza Nueva. Proceso histórico.....	435
La Iglesia de Santa Ana.....	438
El pasado siempre deja su huella.....	440
En el interior, figuras excepcionales e imposibles.....	443
<b>Paseo 17. Casa de los Pisa</b> .....	451
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
Arcos adintelados.....	454
Dovelas con arte.....	456
Dovelas matemáticas.....	458
La importancia del baricentro.....	461
Los criterios constructivos y la geometría.....	463
La belleza geométrica en el arte.....	468
<b>Paseo 18. Palacio de Mariana Pineda</b> .....	473
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
Decoración geométrica.....	474
Esgrafiado clónico.....	481
Otros elementos matemáticos de la fachada.....	485
<b>Paseo 19. La Madraza en su etapa castellana</b> .....	487
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
Las sucesivas fases históricas de un edificio singular.....	487
El Salón de Caballeros Veinticuatro.....	493
La fachada barroca.....	495

<b>Paseo 20. La Lonja de Mercaderes.....</b>	<b>501</b>
<i>Álvaro Martínez Sevilla</i>	
Los mercaderes del templo .....	501
Arcos y columnas platerescas.....	504
Geometría decorativa de triángulos .....	506
La piedra de toque .....	508
Una espiral en el Colegio.....	510
<b>Paseo 21. Antiguo Colegio de San Pablo .....</b>	<b>515</b>
<i>Francisco Fernández Morales</i>	
Calle San Jerónimo.....	515
Facultad de Derecho de la Universidad de Granada.....	516
Las columnas salomónicas y su número de espiras.....	519
Hélices matemáticas .....	523
Las proporciones de rigor incluso en los pedestales .....	523
Iglesia de los Santos Justo y Pastor.....	527
La importancia del juego con planos .....	529
Alonso Cano y las columnas salomónicas.....	532
Las proporciones que no pueden faltar .....	533
<b>Paseo 22. Hospital de San Juan de Dios.....</b>	<b>535</b>
<i>Joaquín Valderrama Ramos</i>	
El poder de un bastón y una capacha.....	535
Matemáticas dentro del hospital.....	538
Observando el exterior .....	544
El Hospital copia a Leonardo .....	547
La Iglesia de San Juan de Dios .....	549
El barroco en la calle .....	552
<b>Anexo 2: Matemáticas en el arte</b>	<b>561</b>
Proporciones notables: La proporción Áurea. Las proporciones $\sqrt{2}$ , $\sqrt{3}$ y $\sqrt{5}$ . La proporción Cordobesa	563
Construcciones con regla y compás .....	583
Teselaciones en el plano.....	591
Teselaciones en el espacio.....	613

**Archivos de las construcciones con GeoGebra**

# Presentación

Granada es una ciudad que permite tantas miradas como cuentos era capaz de contar Sherezade. La observaba atento e ilusionado cuando barajaba varias universidades para comenzar mis estudios en matemáticas. Disfruté relajado de sus calles durante muchos años, ya convertidas en mi segundo hogar. Aún hoy, cuando regreso a ella, encuentro nuevos rincones, nuevos detalles que me ofrecen redescubrir su milenaria belleza.

En las siguientes páginas, Álvaro Martínez Sevilla, Francisco Fernández y Joaquín Valderrama dibujan una perspectiva singular de Granada que pocos conocen: la presencia (y la importancia) de las matemáticas en los distintos monumentos de la ciudad. Desde la Casa de los Tiros hasta el Puente del Cadí, pasando, por supuesto, por la Catedral o por el Palacio de La Madraza. Un importante patrimonio cuya singular belleza ornamental, armónica y simbólica tiene un origen entre los números y las proporciones quizá poco perceptible al ojo inexperto.

Como en ocasiones he oído decir al autor, puede que las matemáticas ignoren el arte, pero el arte no duda en recurrir a ella en su búsqueda de lo estético. De la perfecta imperfección del Partenón de Atenas o la proporción áurea de la Gioconda, hasta obras más recientes de Piet Mondrian o Le Corbusier. Todos han tirado de fórmulas para dar forma y disposición a sus trabajos. A fin de cuentas, como dijo Santo Tomás de Aquino: “Los sentidos se deleitan en cosas debidamente proporcionadas”.

Quisiera llamar la atención desde estas líneas sobre el uso que de GeoGebra se realiza en esta publicación. Una herramienta que demuestra su versatilidad, acrecentada por su condición de software libre, en esta ocasión para representar las relaciones y formas existentes en cada edificio o plaza de Granada. Con ella se vuelve visual y accesible para el lector esa mirada que, como matemáticos, Álvaro Martínez y su equipo extienden sobre el conjunto monumental.

Solo me queda animar al lector a pasear por las páginas de este libro. A admirar la historia, la arquitectura y la belleza ar-

tística y, por supuesto, matemática de los distintos edificios y rincones de Granada. Una oportunidad de redescubrir una vez más esta maravillosa ciudad, de la mano de un *cicerone* de excepción. De enriquecer nuestra experiencia de vagar por sus calles, poniendo en valor no solo la destreza de quienes la construyeron. También de todo ese legado de saber que, desde tiempo antiguo, lo ha hecho posible.

Manuel Torralbo Rodríguez  
*Secretario General de Universidades  
de la Junta de Andalucía*  
Sevilla, Mayo de 2017

# Prólogo

Aunque soy un matemático y un enamorado de Granada, yo no soy especialista ni en el contexto (las matemáticas y el arte) que desarrolla el libro *Paseos Matemáticos por Granada*, ni en el marco geográfico o histórico —protagonizado por la ciudad de Granada— que describen esos “Paseos matemáticos”. Soy un “aficionado” que, en todo caso, está infinitamente agradecido a los autores del libro, los profesores Álvaro Martínez, Francisco Fernández y Joaquín Valderrama, por haberle invitado a contribuir, con este Prólogo, a la singular ruta —intelectual y peatonal— que ellos describen en las siguientes páginas.

Una primera reflexión. Los autores de éste y otros libros en línea próxima, que versan sobre la lectura matemática de distintos aspectos del paisaje urbano se enfrentan —explícita o implícitamente—, en mi opinión, con un dilema. Así, seguramente, Álvaro, Francisco y Joaquín, en el desarrollo de sus “Paseos Matemáticos por Granada”, se habrán tenido que preguntar, mas de una vez, si están descubriendo las relaciones matemáticas que están presentes en la Catedral, la Casa de los Tiros, en el Puente del Cadí, o si, por el contrario, están echando a volar su imaginación y las están inventando, añadiendo arte al arte. ¿Hay matemáticas en el mundo, pre-existen en él, o las llevamos nosotros allí, aportadas por nuestra imaginación, inspirada ante la naturaleza de las cosas?

La pregunta no es trivial, pero líbreme Dios de intentar aportar nada en esa dirección, en el debate viejo y siempre actual entre “invención” frente a “descubrimiento” en matemáticas, entre platónicos e intuicionistas, Idealistas y realistas, etc.

Sólo quisiera señalar que, si nos inclinamos por favorecer la idea del “descubrimiento” —como suele ser la postura mayoritaria entre los matemáticos; observe el lector que en el libro los autores hablan, en los Paseos que siguen, de Monumentos “interpretados”, como si se limitaran ellos a transcribir y traducir lo que encuentran en los mismos— admiraremos aún más la riqueza de esos monumentos y de sus constructores y artistas, que han depositado tanta y tan compleja belleza en sus obras.

Por el contrario, si favorecemos la idea de “invención” matemática: el matemático como artista que crea matemáticas a partir de las obras de arte realizadas por otros, nuestra admiración debe dirigirse, predominantemente, hacia los autores del libro, que han sido capaces de elaborar propuestas matemáticas tan sutilmente imbricadas en los monumentos granadinos ...

En cualquier caso, ya sea descubriendo o inventando, hay que destacar el valor, la competencia y la originalidad de los autores de estos “Paseos...”. Valor para atreverse a explorar las matemáticas de una ciudad cuyos monumentos han atraído, desde hace décadas, la atención de tantos otros ilustres matemáticos.

Competencia, por haber sido capaces de llevar a cabo con éxito esa exploración, gracias, sin duda, a la amplitud del registro de ideas matemáticas que han empleado: curvas, como la catenaria que surge en las puertas de la Catedral o en las bridas de la escultura *El Instante Preciso* (en la fachada del Ayuntamiento), como las espirales (por ejemplo, en la Plaza del poeta Luis Rosales) o como los arcos presentes en tantos edificios de Granada, eg. ese conjunto de singulares arcos superpuestos en la construcción de las Rejas forjadas en la calle Oficios; teselaciones en el plano o en el espacio (como en el capítulo sobre La Madraza y en tantos otros) y rosetones (en la Puerta del Perdón, en el Hospital de San Juan de Dios, etc.); la conjetura de Kepler (sobre empaquetamiento de esferas) y otros aspectos matemáticos avanzados sobre esferas, relacionados con la escultura *El Instante Preciso*; teoría de las proporciones (áurea, cordobesa); pentágonos (en el Puente del Cadí, en la Catedral); construcciones con regla y compás (por ejemplo, de la letra S del alfabeto ideado por Luca Pacioli, o en los muchos arcos singulares (conopiales mixtos, ojivales, escarzanos, ...) de la Catedral, Capilla Real, Palacio de Abrantes, etc.

Originalidad, por el empleo sistemático del programa GeoGebra en el tratamiento geométrico de las imágenes de los edificios, lo que ha contribuido decisivamente a plantear y valorar diversas conjeturas, que no hubieran podido analizarse sin este recurso informático.

Por ejemplo dilucidando si el equilibrio que guardan determinadas figuras decorativas en las puertas de la Catedral responde aun modelado con figuras reales de un tipo, o determinando al altura total del gálibo de un puente ya derruido en la Carrera de Darro, o contribuyendo al descubrimiento de nuevas formas de trazar arcos ojivales en la Capilla Real; o aportando interesantes

construcciones y datos para una sugerente y novedosa interpretación de la fachada de la Casa de los Tiros, entre otras.

Valor, competencia, originalidad. Yo añadiría, también, legibilidad, interés y utilidad, como calificativos asociados a estos “Paseos Matemáticos por Granada”. “Legibilidad”, facilidad de lectura, lectura atractiva: se empieza un “Paseo” y no se puede interrumpir, algo que no es fácil de predicar, en general, de los textos de divulgación científica. Lectura atractiva, porque consigue despertar el “interés” del lector, por la forma de narrar cada “Paseo” y por la cantidad de curiosos aspectos históricos y contextuales que se van imbricando, de manera natural, con los aspectos geométricos y matemáticos descritos en el libro.

Y “utilidad”. Sobre todo. Utilidad: por la mucha información recogida y transmitida. Utilidad: por ser el ejemplo de una metodología —construcciones con GeoGebra superpuestas sobre imágenes— que el lector (de cualquier edad y condición) puede aprender y tratar de emplear, a su vez, en otros “Paseos ...” que tenga en mente. Utilidad: como material básico de consulta para cursos y trabajos en el ámbito educativo.

Valor, competencia, originalidad, legibilidad, interés, utilidad. Pero, sobre todo, los “Paseos matemáticos por Granada”, de los profesores Álvaro Martínez, Francisco Fernández y Joaquín Valderrama son, en mi opinión, una aportación fundamental a la peculiar literatura de “viajes matemáticos”. Posiblemente la más completa que conozco.

Ya tengo ganas de volver a Granada y recorrer, con el libro en la mano, estos lugares ...

Tomás Recio  
*Catedrático de Álgebra.*  
*Departamento de Matemáticas y Computación.*  
*Universidad de Santander.*  
Santander, junio de 2017

# Preliminares

# Introducción

Álvaro Martínez Sevilla

*Ars sine scientia nihil est*

La construcción de la catedral de Milán está sujeta a la historia de una de las grandes polémicas científicas sobre matemáticas y arquitectura. Cuando en 1391, cinco años después de iniciada esta obra, se habían levantado ya los pilares de la nave central, surgió la duda de si la “gran medida”, es decir, el módulo sobre el que se basaba toda la construcción, era la adecuada. Este módulo (*ordinatio*) había sido descrito por primera vez por *Marco Vitruvio*, el arquitecto de Julio Cesar, en su tratado *De Architectura*, escrito catorce siglos antes y que continuó durante varios siglos más siendo obra de referencia capital en la arquitectura.

La catedral de Milán se había construido “*ad quadratum*”, siguiendo las medidas de un cuadrado en su sección transversal: la altura total era igual a la anchura total del edificio, pero las dimensiones del edificio introdujeron dudas sobre su estabilidad con esta proporción. La Logia de Milán consultó a la Logia de Colonia, acreditada para el arte de la cantería, pero la solución definitiva la dio un matemático italiano, *Gabriele Stornaloco*, que ofreció la solución de construir “*ad triangulum*”, es decir, que la sección transversal de la catedral siguiese la forma de un triángulo equilátero. Ello llevó a un problema, detectable con matemática escolar: la altura de la catedral venía entonces ya dada por una medida que dependía de un número irracional —raíz de 3— en función de la base, y por tanto no había conmensurabilidad sobre el módulo. Dicho de otra forma, si la base era un número exacto de veces el módulo, la altura no podía serlo. *Stornaloco*, para salvar esta contrariedad, decidió redondear la altura de la catedral, reduciéndola hasta hacerla conmensurable con el módulo, y desató una polémica sobre la forma de la sección transversal, la “gran medida” y como ajustar el resto de medidas de la catedral a ésta. No era un problema banal, ya que todo el trabajo de cantería, de corte y ajuste de las piedras que forman el esqueleto de la construcción depende de ese mó-

dulo, y alteraciones del mismo llevan a problemas de encaje en esa fábrica de sustentación.

Sin duda todo este clima de polémica influyó en la gran controversia que se generó en 1399, cuando se llamó de nuevo a consultas a expertos para un examen sobre el conjunto de la construcción. *Giovanni Mignoto* (Mignot) de París fue uno de los más sobresalientes y redactó un dictamen con 54 puntos que le parecían defectuosos en la catedral. Los italianos, ante tal impugnación trataron de defender su construcción, pero, a falta de argumentos más fundamentados, resumieron en la sentencia “*Scientia est unum et ars aliud*”, lo que podría entenderse como “Una cosa es la teoría y otra la práctica”, aludiendo a que ellos ya tenían suficiente experiencia (*ars*, arte de cantería) como para saber lo que resultaría más allá de erudiciones teóricas reflejadas por las reglas que exponía como fundamento Mignot (*scientia*). Es posible que Mignot realmente no fuese consciente de todo el aparato teórico que estaba exponiendo, y se limitase a reproducir las reglas de los libros de cantería de las logias medievales a los que había tenido acceso, pero fue entonces cuando la respuesta contundente de Mignot se hizo aforismo condensado en una frase “*Ars sine scientia nihil est*”, es decir la práctica vale de poco sin la teoría.

Este libro se inserta, querido lector, en esa pretensión, la de tratar de escudriñar algunas de las construcciones más sobresalientes de Granada para reencontrar la *scientia*, la teoría que condujo su construcción y a la que sometieron sus medidas, la que guió sus golpes de cincel, o sus diestras paletas con el estuco de las decoraciones. No hay una obra arquitectónica o artística en el marco abordado que nazca a pincelada repentina, a golpe de intuición sin una meditada planificación previa, sin medidas y estudio sobre el papel: planos, alzados, bocetos, maquetas, memorias e ideas plasmadas y discutidas de antemano, pero que no resultan patentes, en muchas ocasiones, en la obra final. Aquí intentamos adentrarnos en esa planificación, utilizando herramientas matemáticas para descubrir qué había en la cabeza de su diseñador, del ingeniero, arquitecto, maestro o matemático, a veces todo a la vez, que la hizo nacer en un papel con requisitos de sustentación, criterios de belleza o significado simbólico.

*Paseos Matemáticos por Granada* nace con la vocación de hacer divulgación científica, en concreto de la matemática, acogándose a esa corriente que utiliza el patrimonio monumental o artístico como un excelente recurso para divulgar la matemática por su cercanía, atractivo y facilidad de acceso. Pero pretendió dar un

paso más allá, estudiando las conexiones que esta matemática tenía con la historia del monumento y su significación artística, con la Historia del Arte en toda su extensión. Y en ese proceso de estudio han surgido nuevos hallazgos, descubrimientos desde un punto de vista matemático que nos pueden arrojar más luz sobre el significado histórico-artístico, y que será tarea de los especialistas en esta materia poner en su adecuada dimensión. El deseo de explicar desde un punto de vista más global algunos hechos matemáticos analizados nos ha llevado a interpretar los mismos, en una incursión investigadora entre el arte y las matemáticas, en clave de su intencionalidad simbólica, de su pretensión ideológica, albergada ésta ya sea en la intención de su promotor o en la de su realizador.

Así la obra está dividida en unidades que llamamos *Paseos*, y cada paseo, dedicado a analizar un monumento, comienza por una contextualización de sus aspectos históricos y artísticos, lo cual marca sin duda la orientación de aquello que nos podremos encontrar en la obra desde un punto de vista matemático. Luego siguen los epígrafes dedicados a analizar los elementos matemáticos que podemos encontrar en la misma, comúnmente proporciones, polígonos, curvas, arcos, patrones decorativos y otros elementos más singulares. El análisis se lleva por tanto a cabo en un triple campo, el del uso de la matemática como soporte teórico (*scientia*) de una funcionalidad arquitectónica, el de su uso en una herramienta decorativa, muchas veces con una intencionalidad especial, o finalmente el de codificación mediante matemática de un propósito simbólico, aquel que añade un sentido de proyección ideológica al edificio más allá de su uso y su belleza.

Como ejemplos del uso funcional de la matemática aparecen en el estudio arcos, que facilitan la sustentación u optimizan el hueco que presentan, según las necesidades, o que a veces tienen una funcionalidad meramente estética y marcan el deseo de insertarse en una corriente artística (presentes especialmente en los paseos 5, 11, 12, 15, 20 y 22), elementos funcionales constructivos como dovelas, columnas, ménsulas, salmeres o enjarjes, (que aparecen especialmente en los paseos 1, 9, 14, 17, 20 y 21) o incluso el uso de polígonos con finalidad funcional como en el paseo 5.

Dentro del uso de las matemáticas con finalidad decorativa podemos citar especialmente el uso de grupos de movimientos del plano (grupos cristalográficos) para decorar paños enteros o techos con pretensión de infinitud, de revestimiento inagotable (como en los paseos 2, 8, 10 ó 18) o de frisos, con igual pretensión pero solo en el ámbito lineal, de dimensión 1, siguiendo una recta o línea en

el espacio (que aparecen en los paseos 10, 12 y 14). También podríamos citar numerosos usos de curvas y polígonos con esta finalidad, tal como aparecen en los paseos 3, 8, 12, 13, 14, 16 y 20.

En tercer lugar, quizás la parte más atractiva, porque nos adentra en ese campo en donde la matemática y la historia del arte se dan la mano, es la que produce interpretaciones nuevas de construcciones históricas o refuerza y amplía las ya que se tenían hechas por historiadores. El campo de la interpretación simbólica nos contesta a preguntas esenciales, cuya respuesta puede haber sido elusiva durante mucho tiempo. ¿Por qué se diseñó así?, ¿qué quería transmitir?, ¿qué sentimiento o idea escondía?, ¿a que aludía? ó, ¿en qué ciencia y conocimiento se inspiraba?. Todas ellas son preguntas con mucho sentido de trascendencia, que imprimen a una obra artística una proyección con la idea de perdurar, de continuar en el tiempo mucho más allá de la vida efímera de sus creadores. Son las grandes preguntas que nos han fascinado desde pequeños, que nos han hecho interesarnos por la incógnita de las grandes construcciones megalíticas, el misterio de la pirámides de Egipto o los secretos de las catedrales medievales. Cuando a ellas se encuentra una respuesta satisfactoria, aquella que no sólo es verosímil, sino que sobre todo está entrelazada con los más importantes elementos culturales de la sociedad que los creó, sean éstos de tipo científico, funerario, o religioso, y además están estrechamente basados en los conocimientos más avanzados de la época, aquellos que figuran en el saber transmitido mediante manuscritos o libros, de casta en casta sacerdotal, de eruditos tratadistas a notables pensadores o maestros, es entonces cuando esta respuesta cobra plena dimensión, se abre un hueco y nos permite comprender de manera más profunda el pasado, la historia y sus manifestaciones arquitectónicas y artísticas.

En esa línea, modestamente y sin pretensión de llegar a ningún lugar, sino sólo de avanzar, puede leerse el *Paseo 1*, dedicado a la *Casa de los Tiros*, con una interpretación sobre el simbolismo de su fachada y los elementos de polígonos decorativos en ella como íntimamente conectada con la pretensión del ideal místico y guerrero trascendido por las familias cortesanas después de la conquista de Granada, junto con la penosa realidad sociológica que puede empujar a un converso a demostrar insistentemente su nueva adscripción ideológica en una sociedad que recela de lo diferente, sobre todo si está del lado del vencido. En el *Paseo 5*, el *Puente del Cadí*, pretendemos arrojar luz de por qué las soluciones constructivas adoptadas en esta puerta-puente fueron esas, basadas

en los conocimientos y técnicas empleados en la época y desde los restos que nos quedan del mismo, poco más que un estribo y el arranque de un arco, reconstruimos virtualmente la obra de cantería y los propósitos de la misma. Lástima que no hayamos tenido la suficiente información para reconstruir, sino sólo para intuir, también los elementos de avanzada ingeniería que este puente incluía. En el *Paseo 7*, la *Casa de Mitra*, damos una interpretación matemática a la decoración mural que aparece en la pared, que es confirmada por completo por los datos históricos que se poseen, y que encaminan la casa y su decoración como la obra de una familia de la masonería granadina, que ha perdurado inexplicablemente en el tiempo, probablemente por el desconocimiento de la interpretación de las mismas en épocas recientes más intolerantes. En los últimos *Paseos* del libro, el *13* y *14*, correspondientes a la *Catedral de Granada*, intentamos ver como se plasma en invariantes matemáticos el largo proceso de construcción de la misma, que arranca con una cimentación gótica, se levanta bajo espíritu renacentista, magníficamente plasmado en la *Puerta del Perdón*, y finaliza bajo un austero barroco en su fachada principal. Mientras transitan los años y las corrientes arquitectónicas y culturales, también avanzan las matemáticas y se adaptan a las mismas. Fruto de ese entrelazamiento entre ciencia, cultura y espíritu religioso son las decisiones constructivas y decorativas adoptadas, que pueden examinarse desde la composición proporcional en planta o puertas, hasta su esquema decorativo en arcos y muros, pasando por el simbólico rosetón estrellado central de la fachada principal. Todo un ejemplo de cómo muchos monumentos se trenzan en el tiempo con diversos aportes culturales, sociales y científicos, y están lejos de ser la obra de un instante creador o el producto de una sola sociedad.

Finalmente dos paseos incluyen obras artísticas recientes, más que monumentos históricos. Se trata de la escultura “*El instante preciso*” sobre el Ayuntamiento de Granada, examinada en el *Paseo 4*, bajo la obra pictórica de Guillermo Pérez Villalta, a mi parecer, uno de los más geniales y a la vez eruditos artistas actuales. Con una polémica que arrastró en su instalación, hoy en día se ha convertido en uno de los referentes icónicos de la ciudad. Pérez Villalta utiliza la matemática como sustrato en todas sus obras, y en esta examinaremos como la disposición y valor simbólico de las 4 esferas es utilizada para transmitir una idea de forma eficaz. La otra es la fuente que decora la *plaza del poeta Luis Rosales*, estudiada en el *Paseo 3*. Esta plaza fue remodelada hace unos años y la fuente se concibió, sin más detalles públicos,

como un homenaje a la matemática, convirtiéndose hoy en día en un elemento de la ciudad más moderna y de más atractivo para la cultura neo y tecnófila. Revelaremos estos detalles y analizaremos sus principales motivos decorativos, entre los que sobresale la letra S del alfabeto ideado por Luca Pacioli.

Para que el conjunto de paseos pueda ser asequible a todas las personas, incluso a aquellas que no están familiarizadas con las matemáticas, o hace tiempo que olvidaron sus lecciones escolares, hemos utilizado por un lado un lenguaje asequible, que trate de describir el contenido de forma común, y no sólo mediante recursos lingüísticos matemáticos, y lo hemos combinado con su estudio histórico o artístico para hacerlo no sólo más completo, sino también más universal a todo tipo de lectores. Pero la gran aportación para hacer más comprensible la matemática contenida en los Paseos es un recurso tecnológico de primera magnitud, la utilización de GeoGebra, un software libre de naturaleza matemática con objetivos educativos y pedagógicos. Dependiente de una fundación internacional con sede en Austria, GeoGebra se ha convertido en una poderosa herramienta para hacer matemáticas de forma muy asequible y con una salida visual muy atractiva. Tanto que tiene adscritos por todo el mundo más de 180 Institutos de GeoGebra, para enseñar y promocionar su uso, varios de ellos en España, y uno en Andalucía, *El Instituto de GeoGebra de Andalucía*, con sede en la Universidad de Córdoba. GeoGebra no sólo nos posibilita hacer un examen detallado de los elementos matemáticos que hemos resaltado antes, al permitir combinar matemáticas sobre una imagen soporte, que se convierte así en parte de nuestra libreta de dibujo, manteniendo medidas, proporciones y demás disposición, sino que además nos facilita una salida completamente visual del análisis realizado, mediante formatos de salida de imagen. El libro contiene cerca de 400 de estas salidas visuales de GeoGebra, que, aunque han resultado en un gran esfuerzo de creación y edición, permiten hacer un seguimiento visual del análisis, facilitando a las personas alejadas de la matemática no tener que vérselas con fórmulas o descripciones complejas, y a las familiarizadas con ella casi volar sobre el libro, con una comprensión muy completa de los paseos.

Este es pues un libro con estrecha relación con GeoGebra. Los profesores de matemáticas de todos los niveles educativos y sus alumnos saben de qué hablo. GeoGebra se ha convertido en una herramienta pedagógica esencial en la escuela y el instituto, y empieza a abrirse paso en la universidad. Cualquiera pueda acu-

dir a su página para descargarse gratis el programa en diferentes versiones y para todos los sistemas operativos, tener acceso a tutoriales, manuales y novedades, o acceder al ingente cúmulo de recursos aportados por la comunidad de usuarios por todo el mundo y que se encuentran en GeoGebraTube, aparte de los depositados en páginas personales o de instituciones por doquier. Así, el libro puede constituirse en una herramienta de trabajo de numerosos ejemplos en educación matemática. En el disco que acompaña a este volumen se hallan depositadas, en su anexo 3, las construcciones en GeoGebra que los autores han exportado en imágenes para el libro. Se trata de ficheros de tipo .ggb, listos para ser cargados por el lector, el profesor o el alumno, o simplemente cualquier interesado, y poder disponer del archivo fuente de la construcción geométrica para examinarlo con detalle en su protocolo, modificarlo, completarlo o utilizarlo como base para análisis similares que pueda proponerse como objetivo.

Este es otro de los propósitos de este libro, el de servir de aliciente para la realización de Paseos Matemáticos en tu pueblo o ciudad, tomando el protagonismo del análisis, guiados por la multitud de ejemplos proporcionados aquí o desarrollando la libre creatividad, para convertirse en “arqueólogos de la matemática”, hacer ejercicios de matemática motivados por los monumentos del entorno cercano, o sencillamente disfrutar, utilizando recursos accesibles y asequibles, con las matemáticas, el arte, la arquitectura y la historia. Ya se están ofreciendo algunos talleres para la creación de Paseos Matemáticos con GeoGebra, pero en el futuro trataremos de atender a aquellas demandas que nos puedan ser planteadas desde instituciones o centros docentes para apoyar y acompañar en ese proceso de trabajo, para el que solo hace falta una cámara de fotografía, un ordenador y muchas ganas por usar las matemáticas en este fascinante campo.

Pero este también es un libro para el ocio, para pasear y disfrutar con el impresionante patrimonio monumental de Granada, como se explicita en el capítulo que sigue inmediatamente a esta introducción. Puede ser utilizado como “guía de campo” para identificar los elementos matemáticos de muchas construcciones, o más precisamente, como “guía de ciudad”, recorriendo un paseo que nos conduzca por varios de los capítulos de este libro, para conocer más de la ciudad o para disfrutar con la ciencia en la misma. Para esto, en el anexo 1 de los *Paseos*, se incluye un detalle con sugerencias de posibles rutas para realizar. Ordenadas según criterio geográfico, por proximidad, o según criterio temá-

tico, proporcionan unos cuantos ejemplos de estas posibles rutas, pensadas para hacer en unas cuantas horas, en una mañana o tarde relajada. Pero el lector puede hacerse su propia ruta según sus preferencias y deseos. Dado que cada paseo es normalmente autocontenido, podrá desarrollar tantas versiones como imagine con el material de base proporcionado.

El libro va acompañado de un disco, como se ha comentado con anterioridad, en el que se proporcionan 8 paseos matemáticos más para lectura y análisis, con el mismo formato y estructura que los que aparecen en la parte impresa, junto con un anexo matemático en donde el lector interesado podrá acudir para tener una referencia más completa de los conceptos matemáticos utilizados, o para precisar sus características. Otros elementos, sin embargo, como los arcos o las curvas utilizadas, se explican directamente en el lugar de los *Paseos* en que son traídos a escena, con el objetivo de proporcionar una comprensión mejor de las construcciones realizadas que, en ocasiones, no son completamente obvias y contienen características singulares. Al anexo matemático le continúan los ficheros GeoGebra empleados, como se ha detallado en el párrafo más arriba.

El equipo de autores de este libro, Francis Fernández, Joaquín Valderrama y yo mismo como matemáticos, y José Policarpo Cruz como historiador del arte, esperamos haber confeccionado una aportación de interés para este campo en tierra de nadie que es mestizo entre las matemáticas, el arte, la historia y la arquitectura. Y de haberlo hecho con criterios a la vez rigurosos con el método científico, y amenos para su seguimiento. Esperamos poder despertar tu curiosidad o al menos tu sonrisa de satisfacción en algún punto.

Estas son, pues, algunas de las intenciones del libro: servir de estudio e investigación focalizada en algunos monumentos de Granada, sobre la relación entre matemáticas y arte, o de divulgación matemática para ciudadanía interesada, o de guía de paseo por la ciudad, o tal vez de material soporte para proyectos de educación matemática, o de ejemplo de utilización de GeoGebra. O del propósito que tú, querido lector, querida lectora, puedas querer proporcionarle. Estaremos encantados de que lo uses en la manera que más te convenza y de escuchar tus sugerencias y comentarios, de que busques proporciones, escudriñes en las piedras los recursos matemáticos que utilizaron los canteros, los maestros de obra, los arquitectos o los artistas de la época. A partir de ahora el libro es tuyo. Estaremos encantados de que pueda proporcionarte algo de lo que buscas, sea lo que sea, en él.

# Paseos por Granada: arte, saber y relato para la comprensión de la ciudad medieval y moderna

José Policarpo Cruz Cabrera

*Quedemos, pues, Sr., de acuerdo, en que los Paseos son tan útiles como precisos para la conservación de la salud y recreación del espíritu.*

“Prólogo” de *Paseos por Granada*, 1764

## LA PERIÉGESIS: SU APARICIÓN EN LA HISTORIOGRAFÍA DE TEMA GRANADINO.

Esta obra, *Paseos matemáticos por Granada*, forma parte de una fecunda tradición literaria y humanística: la *periégesis*. Se trata de un género ya surgido en la Grecia Clásica, cuyo iniciador fue Hecateo de Mileto en el siglo V a.C., con su *Ges Periodos (Viajes alrededor de la Tierra)* y que en el siglo II de nuestra era popularizaría Pausanias a tenor de su *Descripción de Grecia*. Otros escritores, como Polemón de Atenas, Escimno de Quíos, Dionisio de Califonte o Dionisio el Periegeta contribuyeron a madurar este tipo de producción literaria, diferente de las descripciones geográficas en cuanto que mediante un itinerario o recorrido prefijado aportaban conocimientos sobre pueblos, gentes, costumbres y creencias atendiendo siempre a la experiencia personal de su autor. Asclepiades de Mirlea compuso en el siglo I a.C una *Periégesis de los pueblos de Turdetania*, que describía los territorios de Andalucía Occidental, muy cercanos a la *Iliberri* bastetana, y que tendría gran influjo en la obra de autores como Estrabón o Plinio.

Aquellas descripciones de lugares y ciudades también calaron en el mundo romano, hasta el punto que la *Periégesis* de Dionisio el Periegeta fue traducida al latín por Avieno y Prisciano. De

este tipo de obras surgirían los libros de viajes y las guías modernas. El afán descriptivo, englobando lo natural y lo social, así como la visión particularizada y conductora del autor, serán constantes a lo largo del tiempo en la literatura periegética, gozando del favor del público lector, que encontraba ocasión tanto para el aprovechamiento como para el deleite. Podían ser instrumento del viajero para el conocimiento de nuevas ciudades de la mano de un experto y hábil narrador, como también para los naturales del lugar, sensibles a puntos de vista contrastables.

Granada, con su dilatada historia y su singular valor artístico, ha sido constante objeto de atención por parte de viajeros, eruditos, y autores literarios. De ahí que se pueda disponer de una ingente producción historiográfica en torno a la ciudad, con textos que, desde el Medievo en adelante, de una u otra manera aluden a su descripción, su devenir o sus valores, habiendo incluso llegado a escribirse laudables obras compilatorias, como *Guía de las guías de Granada* de Francisco Izquierdo (Madrid, Marsiega, 1976) o *Granada en los libros de viaje* de Cristina Viñes Millet (Granada, Miguel Sánchez, 1982).

Las descripciones puntuales de viajeros sobre Granada aportan datos de gran interés para el conocimiento histórico de la ciudad, aunque a menudo fragmentarios y dispersos, parciales, dentro de un contexto geográfico más general. De la etapa islámica puede destacarse la contribución de autores como *Al-Idrisi*, *Al-Bufeda*, *Ibn Batuta* o *Abd al-Basit*, mientras que para la época posterior a 1492 son de extraordinario valor los testimonios de Jerónimo Munzer, Andrea Navagero, Francisco Bertaut, Juan Francisco Peyron o José Townsend, entre otros. Por desgracia, la muerte sorprendió al más eminente de los viajeros españoles en 1792, antes de haber podido incorporar la descripción de Granada a su magno *Viage de España* (Madrid, Imprenta de Ibarra, 1772-1794, 18 volúmenes), aunque sí contamos con la descripción de Nicolás de la Cruz y Bahamonde, conde de Maule, en el tomo XII de su *Viage de España, Francia e Italia* (Cádiz, 1812).

El siglo XVI, con su renovado interés por los repertorios geográficos clásicos, nos legó dos grandes obras en las que se incluyen notables referencias a Granada, el *Libro de grandezas y cosas memorables de España* (Sevilla, 1549) de Pedro de Medina, y el manuscrito de Diego de Cuelvis, *Tesoro Chorographico*, compuesto en torno a 1599.

Pero Granada no es sólo citada de forma parcial en obras de mayor alcance, sino que también contará muy pronto con su

propia línea historiográfica. La ciudad nazarí sería descrita por el lojeño *Ibn al-Jatib* en 1319 en su *Ihata* (el círculo), dedicada a biografar los grandes personajes de su tiempo. La ciudad cristiana posterior a la conquista de 1492, por su parte, verá perfilarse poco a poco un sendero conducente a la materialización de la periegética local, que culminará en el siglo XVIII. Un primer jalón en ese sentido es el poema laudatorio del antequerano Juan de Vilches, *De urbis Garnatae rebus memorabilibus*, escrito en la década de 1530, y dado a conocer por el profesor Jesús Luque Moreno (*Granada en el siglo XVI: Juan de Vilches y otros testimonios de la época*. Universidad de Granada, 1994).

Encontramos otras descripciones de la ciudad como marco de referencia en obras de carácter histórico, como la incluida en la certera relación de la rebelión de los moriscos de la Alpujarrá, de 1568 a 1570, la *Guerra de Granada* de Diego Hurtado de Mendoza (Lisboa, 1627), o la versión del mismo asunto contada por Luis del Mármol Carvajal en su *Historia de la rebelión y castigo de los moriscos del Reino de Granada* (Málaga, 1600). Por su parte, el acercamiento a lo granadino desde la órbita de la crónica pormenorizada nos lo ofrece el manuscrito *Anales de Granada*, de Francisco Henríquez de Jorquera, editado por el profesor Marín Ocete en 1934, y que narra tanto la conquista del reino nazarí por los Reyes Católicos como los sucesos ocurridos entre 1588 y 1646.

Otro discurso, desde la óptica eclesiástica y desde la legitimación de un glorioso pasado cristiano (los discípulos de Santiago Apóstol y el Concilio de Elvira), lo ofrece la *Antigüedad y excelencias de Granada*, de Francisco Bermúdez de Pedraza (Madrid, Luis Sánchez, 1608), que incorpora una buena descripción del lugar y sus gentes, complementaria a las aportaciones de su propia *Historia eclesiástica, principios y progresos de la ciudad, y religión católica de Granada* (1637) y a las del manuscrito de Justino Antolínez de Burgos, *Historia eclesiástica de Granada*, de 1611, editado en 1996 por Manuel Sotomayor. Otro producto ligado a los hallazgos del Sacromonte fue la obra de Luis de la Cueva, *Diálogo de las cosas notables der Granada y lengua española, y algunas cosas curiosas* (Sevilla, 1603), en la que se llegó a pretender que el castellano fuese más antiguo que el latín para afirmar la validez de los tan famosos como controvertidos libros plúmbeos atribuidos a San Cecilio.

La crónica fresca, vivaz y directa, germen del periodismo moderno, al estilo de los *Avisos de la Corte* que el granadino Jeró-

nimo de Barrionuevo compusiera en Madrid entre 1654 y 1658, la encontramos para Granada un siglo después, de la mano de fray Antonio de la Chica Benavides y su *Gazetilla curiosa o semanero granadino, noticioso y útil para el bien común* (Granada, Imprenta de la Santísima Trinidad), con noticias entre abril de 1764 y junio de 1765. Formaba parte su autor de un grupo de ilustrados próceres granadinos empeñados en elevar el tono y calidad de la erudición local, del que surgiría la primera gran guía de la ciudad propiamente dicha: los *Paseos por Granada y sus contornos*, que vio la luz en sendos volúmenes publicados en 1764 y 1768 por la imprenta de Nicolás Moreno.

#### DE LOS PASEOS POR GRANADA A LAS MODERNAS GUÍAS DE LA CIUDAD

Bien es cierto que los Paseos por Granada y sus contornos no se parecen mucho en principio a una guía convencional. Sus capítulos, dedicado cada uno a un recorrido concreto (53 del primer volumen y 46 del segundo) se fueron publicando en pliegos sueltos, fórmula más afín a lo periodístico que a lo periegético, quizás para ponderar mejor su estimación entre el público. Se compuso en forma de diálogos entre un erudito local y un forastero, lo que tampoco encajaría con una guía al uso; y, además, las descripciones se intercalan con noticias y comentarios anecdóticos, que a menudo distraen en exceso al lector. La autoría también es problemática: los 10 primeros paseos fueron firmados por un tal José Romero Iranzo, pseudónimo, según parece, de Cristóbal de Medina y Conde, historiador, arqueólogo y etnólogo, mientras que los restantes se deben al fraile Juan Velázquez de Echeverría. Ambos pretendieron hacer una obra objetiva, aunque quedaron empañados por su implicación en el escándalo de las excavaciones de la Alcazaba del Albayzín, practicadas por el racionero Juan de Flores y Oddouz a partir de 1754 para certificar la presencia en ella del supuesto foro romano de la antigua *Iliberri*, y que en 1777 concluyeron con su arresto por falsario.

A pesar de sus defectos, su falta aparente de orden y la mescolanza de ideas, la aparición de esta obra debió tener un fuerte impacto en el adocenado ambiente cultural granadino. Buena prueba de ello sería la aparición de otros proyectos de guía, más ágiles y precisos, aunque malogrados total o parcialmente: las *Excelencias de Granada* de Tomás Antonio Álvarez, remedando el tí-

tulo casi homónimo de la obra ya señalada de Bermúdez de Pedraza, escritas en 1787, quedaron como raro manuscrito, editado bajo el cuidado de la profesora Viñes Millet (Universidad de Granada, 1999), mientras que de los tres tomos de los *Nuevos paseos históricos, artísticos, económico-políticos por Granada y sus contornos* escritos por Simón de Argote vieron la luz los dos primeros en 1805 y 1807, en la imprenta de Francisco Gómez Espinosa de los Monteros, mientras que del tercero, de 1812, apenas quedaron algunos ejemplares, dado que el autor, afrancesado, hubo de exiliarse.

Argote proporciona una visión más objetiva y científica, y aunque se apoya en el título de su predecesor realmente se convierte en su más feroz crítico, al aludir a la necesidad de corregir los muchos errores de aquella obra y desterrar fábulas carentes del mínimo sentido crítico. Cabe decir que realizó la primera gran descripción del conjunto alhambrense, tocada tempranamente por la maurofilia y el nuevo sentir orientalista que los viajeros y escritores románticos tanto propugnarán después. Por lo demás, pasó rápidamente al olvido, mientras que los *Paseos* de Velázquez de Echeverría merecieron los honores de una segunda impresión, el año 1814.

Desde los inicios del siglo XIX la publicación de obras dedicadas a Granada va a ser muy cuantiosa. Sin olvidar los textos relativos a Granada de entre la literatura de viajes hispánica, con autores como el gran Alejandro Dumas, Laborde, Swinburne, Girault de Prangey, Ford, Lewis o Roberts, con adición de estampas que tanto coadyuvaban a generar un imaginario romántico orientalista, cabe mencionar también la contribución de escritores locales, tales como José Hidalgo Morales, Francisco Xerez y Varona, José Giménez Serrano o Ignacio Méndez de Vigo.

La publicación en 1843 del *Libro del viajero en Granada* por parte de Miguel Lafuente Alcántara, como bien afirmara en su día Francisco Izquierdo, marcó un punto de inflexión. A partir de entonces se asiste a la edición de obras de carácter más científico y especializado en la visión histórica y artística, reduciendo al mínimo la crónica costumbrista, firmadas por autores como el propio Lafuente, Juan de Dios de la Rada y Delgado, Matías Méndez Vellido, Leopoldo Eguilaz Yanguas, Miguel Garrido Atienza, Juan Facundo Riaño o Francisco de Paula Valladar. Varias de estas contribuciones, además, se centrarán en el arte hispanomusulmán, reconociendo así la especificidad de la Alhambra y otros monumentos granadinos de su tiempo en el contexto de las artes

hispanicas. Tal fue la senda recorrida, entre otros, por Francisco Javier Simonet, José y Manuel Oliver Hurtado, Antonio Almagro Cárdenas o Luis Seco de Lucena.

Unos y otros fueron autores claves en la configuración de la moderna historiografía granadina del siglo XX, como también lo fue la aparición a finales de la centuria precedente de una obra de calidad excepcional: la *Guía de Granada* de Manuel Gómez-Moreno González (Granada, Imprenta de Indalecio Ventura, 1892). Esta cumbre periegética local se vería actualizada con la aparición de la obra de Antonio Gallego y Burín, *Granada, guía artística e histórica de la ciudad*, aparecida entre 1936 y 1944 por pliegos en la revista *Cuadernos de Arte*, y reeditada en 1946 en un único volumen, llegando a tener hasta la actualidad más de una docena de reediciones. Todas las guías de la ciudad editadas a partir de 1940, y han sido muchas, han tenido como punto de partida las obras de Gómez-Moreno y Gallego y Burín.

Sin embargo, no por ello ha dejado de aflorar el espíritu peripatético (en su aristotélica acepción de enseñar mientras se camina) que en título y concepto mostraran los *Paseos por Granada* de Velázquez de Echeverría. Buena muestra de ello pueden ser, por ejemplo, los textos de Juan Bustos Rodríguez, *Andar y ver en Granada* (Caja de Ahorros de Granada, (2002) y María del Carmen Alonso Morales, *Granada en siete paseos* (Universidad de Granada, 2000) o los ocho volúmenes coordinados por Ricardo Ruiz Pérez, *Granada en tus manos* (Corporación de Medios de Andalucía, 2006), en dos de los cuales he tenido el honor de participar. La sugestión o el recuerdo de aquella obra ha aflorado también en los últimos tiempos, como puede verse en la compilación de tres volúmenes coordinada por Manuel Titos Martínez, *Nuevos paseos por Granada y sus contornos* (Caja de Ahorros de Granada, 1993) o, recuperando la fórmula del paseo dialogado, en la monográfica *En busca de la Granada andalusí* (Editorial Comares, 2002).

## DE LA PERIÉGESIS ILUSTRADA A LOS PASEOS MATEMÁTICOS POR GRANADA

La obra que, curioso lector, tienes en tus manos, *Paseos matemáticos por Granada*, participa también de muchas de las cualidades ya presentes en aquellos *Paseos* de padre Echeverría. En ella encontramos la misma combinación entre lo lúdico y lo in-

telectual, llevado a un grado interdisciplinar completamente inédito. En la obra de 1764, en su prólogo, se comentan los beneficios del ejercicio físico:

[...] conservación de la vida humana, fortaleza de las virtudes, ganancia y granjería del tiempo, enemigo de la ociosidad, deuda de la juventud, descanso y alegría de la vejez, despertador del calor natural, ahuyentador del vicio y muerte de las enfermedades.

Aconseja el autor, entre los diferentes ejercicios practicables, el paseo, especialmente para sujetos “que por razón de sus empleos, oficios y estudios” llevan vida sedentaria. Al punto, alaba la ciudad de Granada para esta materia, donde la Naturaleza se empeñó en “haber criado paseos tan hermosos, agradables y vistosos para todos tiempos y estaciones del año, que ellos solos, aún sin respeto al imponderable beneficio de la salud, están convidando a recrear el ánimo con su vista”. Finalmente expresa lo instructivos que pueden ser los paseos urbanos por un lugar tan hermo­seado por sus monumentos, considerando a Granada “los Campos Elíseos de la Andalucía; que es decir lo mejor de España”. Así se completarían los beneficios corporales con los intelectuales y “de esta suerte daremos unos paseos racionales, gustosos, eruditos, instructivos, y nos diferenciaremos de los brutos, que aunque se pasean por estos sitios, no pueden dar razón de ellos”.

Ahora no se trata de la visión pintoresca y costumbrista del siglo XVIII, bajos los tintes de la Ilustración española, con sus sombras y con sus luces, y con lo poco que de aquélla llegó hasta el ambiente adocenado granadino. El sentido recreativo, de ocio, que todo paseo conlleva, se convierte en un magnífico pretexto para conocer, desde la moderna producción historiográfica local avalada con la solidez de los estudios humanistas de la Universidad de Granada, el contexto histórico y cultural que determinó la génesis de los grandes conjuntos patrimoniales de la ciudad. Hasta aquí, la obra no avanzaría más allá de otras guías o periégesis ya enunciadas; pero ésta cuenta, sin duda, con un atractivo más: su apertura al mundo de la historia de la ciencia, de la matemática aplicada, de la geometría. De esta manera, realmente el paseo se convierte una ventana abierta al saber, donde cada uno encontrará ocasión y estímulo y podrá hacer suyo el viejo lema horaciano: *docere et delectare*, enseñar o aprender y disfrutar con ello.