



ACTAS del

XII CONGRESO INTERNACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA

Madrid, 29-31 de mayo de 2008

**XII CONGRESO INTERNACIONAL DE
EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA**

organizado por el Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica de la E.T.S. de Arquitectura de Madrid

Presidente:

Fco. Javier Seguí de la Riva

Director:

Enrique Rabasa Díaz

Secretario:

Fco. Javier García-Gutiérrez Mosteiro

Coordinación administrativa:

Carlota Bustos Juez

Coordinación organizativa:

Elena Mata Botella

Coordinación científica:

Ángel Martínez Díaz

Coordinación empresas patrocinadoras:

Javier Fco. Raposo Grau

Economía:

Enrique Rabasa Díaz

Miguel Sobrino González

Gestión de material

Angélica Trachana

Diseño gráfico:

Atxu Amann Alcocer

Ángel Martínez Díaz

Elena Mata Botella

Página Web:

Carmen García Reig

Lección inaugural. **Ignacio Sotelo**

Universidad y enseñanza profesional

Conferencia de clausura. **François Jullien**

Le grand carré n'a pas d'angle, la grande image n'a pas de forme

Actas del XII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica

Madrid, del 29 al 31 de mayo de 2008

edición a cargo de Enrique Rabasa Díaz

En ésta ocasión, la segunda, en que el departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica de la E.T.S. de Arquitectura de Madrid tiene el privilegio de organizar el congreso bianual de Expresión Gráfica Arquitectónica, la inminencia de cambios en los planes de estudios, para su adaptación a los criterios de Bolonia, hacía aconsejable proponer, como tema de debate, el dibujo en la enseñanza de la arquitectura, entendiendo que la reflexión debe fundarse en la naturaleza de la relación entre el dibujo (o la actividad de dibujar, como proponen algunos de los trabajos aquí publicados) y la realidad arquitectónica.

La mayoría de las comunicaciones –aceptadas tras un proceso de selección– se adapta bien al tema propuesto. Si en nuestros congresos es habitual la presentación de experiencias docentes desarrolladas en el aula, ahora este grupo de aportaciones resulta más directamente relacionado con el centro del debate. Aquellas otras que se refieren a lo que llamamos levantamientos, en aumento como consecuencia de la actividad creciente de registro gráfico del Patrimonio, o en general al pensamiento gráfico de la arquitectura presente o perdida, ofrecen la reflexión sobre dibujo y realidad desde otro punto de vista. Entre las que abordan el tema más conceptualmente, algunas atienden a la esencia de la actividad proyectual y otras proponen concretos modos de fundamentar la enseñanza. Debemos añadir, naturalmente, aquellas que encuentran que las nuevas tecnologías son un factor determinante para tratar estas cuestiones.

Hemos previsto que el Congreso se desarrolle, como ya ocurrió en el anterior, celebrado en Sevilla, en sesiones que agrupen comunicaciones más o menos dirigidas hacia alguno de los apartados descritos, siendo, en cada sesión, resumida la serie de comunicaciones por un relator, para permitir después un debate colectivo sobre lo expuesto. Reduciendo a cuatro las sesiones de relación y debate, esperamos que las inevitables discrepancias con el grupo asignado a cada comunicación queden compensadas por la fluidez y continuidad de lo discutido con la presencia de todos.

Sin embargo, aquí ofrecemos las comunicaciones por orden alfabético de autores, evitando la asignación a grupos que ha sido necesaria en la previsión del desarrollo del Congreso, y buscando una unidad para su ortografía técnica. Esperamos que tanto las sesiones como la participación de los invitados –el profesor Ignacio Sotelo en la apertura y el filósofo francés François Jullien en la clausura–, así como pormenores de la experiencia de los tres días de comunicación, puedan quedar reflejados en un complemento a estas actas, posterior al evento.

Enrique Rabasa Díaz
Director del Congreso

La Geometría como argumento proyectual: *extrusión* de un concepto

Antonio J. García Ortega

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla

LA DISCIPLINA DEL ORDEN

Las relaciones Geometría-Arquitectura en el contexto occidental son tan variadas como antiguas; por ejemplo, un autor contemporáneo, Pozo (2002), tiene la virtud de glosarlas de manera organizada: la geometría sería la *ciencia de la mirada*, la *ciencia del orden*, la *ciencia del dibujo*, y también, la *ciencia de la representación*. Para la faceta del diseño arquitectónico quizás debiera destacarse, ante todo, el papel *ordenador* desempeñado en el control formal, lo que a menudo le permitió rebasar su propio carácter instrumental.

El frecuente recurso a tramas, cuadrículas, trazados reguladores, etc. venía a aportar al proyectista ciertas *seguridades*, la confianza de que aplicando alguna herramienta gráfica el resultado era adecuado o conforme a *razón*.¹ Incluso a veces, por el fuerte vínculo con el tipo arquitectónico, se convertía en su inseparable soporte; esto redundaba en la potencialidad para su difusión y aplicabilidad, aun quedando la arquitectura *presa* de un orden geométrico superior.

Desde las retículas para los templos egipcios, a las plantas por *via de Geometría* de Hontañón, pasando por Saint Gall (siglo IX),² la iglesia cisterciense de Villard (fol. 14v.),³ la polivalente *cuadratura* gótica o incluso algunas composiciones de Leonardo,⁴ podemos comprobar la dilatada utilidad de estos mecanismos. Éstos incluso habrían ido más allá de un control bidimensional (en un dibujo o esquema pla-

no) del espacio; no podemos olvidar la imponente esfera del Panteón de Agripa o el sistema aditivo que genera la bella loggia brunelleschiana del Hospital de los Inocentes, en Florencia, que para Benévolo ([1981] 1988, 1: 82) se construye desde una célula cúbica de 10 brazas florentinas.

¿Qué lugar tiene actualmente este ancestral bagaje?, ¿se trata de un corsé para la creación espontánea?, ¿una jaula para la libertad del arte por la que ya hace más de cien años gritó la *Secesión* vienesa?⁵ Aunque inevitablemente sigue constituyendo un importante apoyo del lenguaje gráfico de la arquitectura, no es frecuente vérselo reconocido en la justificación de nuestros proyectos.⁶

En una valoración superficial o inmediata podría pensarse que hoy en día sólo es verdaderamente atractivo un uso efectista del corpus geométrico, véanse los paraboloides hiperbólicos de Gaudí o Félix Candela y más recientemente de Santiago Calatrava, también las aeronáuticas formas de Frank Gehry en Bilbao.

Los esquemas sencillos, principalmente, parecen perder interés. Quizás se vean como insuficientes para la producción arquitectónica, obligada a responder a necesidades nuevas, complejas y cambiantes, y recurriendo para ello a bases conceptuales, estéticas, técnicas, etc. que poco tienen que ver con la de siglos precedentes. Aunque efectivamente una reedición literal de antiguos *modus operandi* sería además de anacrónica, estéril, quizás algunas actitudes proyectuales tengan todavía cierto interés.

LAS NUEVAS CLAVES DE LAS EXPERIENCIAS RECIENTES

En el propio seno del Movimiento Moderno tenemos propuestas como la *Unité d'Habitation* corbuseriana, en Marsella (1947-52), que no es otra cosa que una inmensa retícula espacial de hormigón armado en la que insertar la célula de habitabilidad, su *machina à habiter*. No es un concepto nuevo, pero hay que valorar su potenciación para gestionar las tres dimensiones del espacio: podría entenderse, utilizando un símil de CAD, como la *extrusión* de las antiguas tramas para el control de la planta, que tenían por sí plena capacidad para resolver el futuro edificio.⁷

Pero el arquitecto suizo ya había ido más allá. Al utilizar las formas de la naturaleza como inspiración para su *Museo de crecimiento ilimitado* (1939), no hacía otra cosa que convertir la construcción geométrica de una sencilla espiral en el argumento del proyecto.⁸ Esto sí que podría entenderse como una nueva dimensión del papel de la geometría en la arquitectura, una *extrusión* del concepto en toda regla.

El planteamiento cuenta, de una u otra manera, con ejemplos más recientes. Basta echar una ojeada por los *ensanches* sufridos por nuestras ciudades en las últimas décadas: desde la propia ordenación urbanística, al inevitable *bloque* de viviendas, pasando



Figura 2
Edificio de Viviendas en la Avda. República Argentina, Córdoba (Pabellones Militares). Foto del autor

por *improvisados* jardines o plazas, con desigu- acierto vemos el frecuente auxilio del orden geométrico.

Afortunadamente también algunas obras recientes han venido a renovar su vigencia de cara al diseño del s. XXI. Así, para Nieto & Soberano, el nuevo Museo y Sede Institucional de Madinat al Zahra podría generar desde una organizada *malla arqueológica*:

Nuestra primera reacción al llegar al lugar habría de marcar desde el primer momento la futura propuesta: no debíamos edificar en aquel paisaje. Ante una extensión de tal amplitud que aun espera ser excavada en la antigua ciudad árabe nos gustaría actuar como un arqueólogo: no construiremos un nuevo edificio, quizás si somos afortunados, lo encontraremos bajo tierra, como si el paso del tiempo lo hubiera ocultado hasta hoy.

Estableceremos una malla ortogonal bidimensional, un punto de origen, y un nivel de altura referenciado. Delimitaremos las cajas rectangulares a partir de las que iniciará la excavación del terreno: eliminaremos capas sucesivas en estratos de espesor regular. La paciente tarea termina produciendo resultados esperanzadores: nuestras fotos, dibujos, y notas de campo desvelan la planta de tres edificios cuyos muros acaban configurando los que serán los espacios principales de la nueva sede: el Museo, el Auditorio, el Taller-almacén... (<http://www.nietosobejano.com>).

En la misma línea, para estos arquitectos el proyecto del Espacio de Creación Artística Contemporánea

de Córdoba, se concibe desde este original enfoque:

Al igual que aquellas estructuras literarias que incluían un relato dentro de otro... —una historia sin fin— concebimos el proyecto a partir de un sistema, una ley generada por un patrón geométrico autosimilar, originado en una forma hexagonal que contiene a su vez tres tipos de salas, de 150 m², 90 m², y 60 m². Como un juego combinatorio, las permutaciones de estos tres recintos generan secuencias de distintas salas que eventualmente pueden llegar a configurar un único espacio de exposición... (<http://www.nietosobejano.com>).

En éste caso la inspiración, afirman, es el intenso uso de la geometría en la arquitectura islámica, una motivación que, aunque cierta y sugerente, sería una excusa innecesaria si concedemos a la disciplina el nuevo papel que aquí se reivindica.⁹

Incluso recurriendo a esquemas geométricos pre- establecidos y marcadamente formalizados, el proyecto no tiene por qué empobrecerse o rigidizarse, cada dimensión podría ser *escalable* a conveniencia, tanto en el plano horizontal como en el vertical. Para esto la propia geometría, a veces asistida por el número, articularía las soluciones, recuérdense las aplicaciones para levantar *ad triangulum* la catedral de Milán (plano X-Z).¹⁰

No nos debe extrañar, Villard ya apelaba a lo que «la Geometría manda y enseña», y mucho tiempo después Le Corbusier volvería a insistir: «la Geometría es el lenguaje de la mente». Si se trata de una afirmación de la que francamente es difícil escapar, quizás sea inteligente aprovechar también su potencial como sutil y velado hilo del proyecto.

DE LO QUE ATAÑE A LA PRAXIS PROYECTUAL DEL NUEVO SIGLO

Para este salto estamos en un momento especialmente propicio, al progresivo conocimiento de los fundamentos gráficos utilizados en un oficio ya milenario, se une la capacidad de reinterpretación y potenciación que permite el gran desarrollo de las herramientas informáticas de dibujo asistido.

Ya han transformado nuestro día a día, aportando nuevos modos de hacer y comunicar la Arquitectura, unos cambios extensibles a otras actitudes. También es indudable que la mayor capacidad para el control

geométrico del espacio facilita su *conquista*;¹¹ en este sentido, por ejemplo, la ya dilatada experiencia en el diseño de mallas espaciales para estructuras de gran luz, demuestra que es posible gestionar modelizaciones 3D de entidad. Los avances tecnológicos en la construcción permiten luego su construcción material, tan sólo faltaría, pues, darle un nuevo contenido arquitectónico.

Los tiempos, aunque a veces no nos lo parezcan, también pueden estar demandándolo. Muchos de los problemas que solventaba la arquitectura han cambiado, cuanto menos, de escala: mayores necesidades de vivienda con estándares dignos, gigantescos contenedores colectivos para congregaciones, alta ocupación del territorio con relaciones complejas. A la dimensión de estos problemas se une su mutabilidad, que pronto torna en desfasadas muchas soluciones de estandarización o tipificación.

En éstas y otras cuestiones el *orden superior* de la Geometría quizás no venga mal del todo: las múltiples relaciones *topológicas* que los trazados llevan implícitas permiten unir a la infinitud del modelo, su versatilidad para redefinir vínculos. Estamos ante un potente *sistema ordenador abierto*, que crece o enco- ge a demanda: ¿no son éstas las necesidades de nuestra época? Quizás sea hasta conveniente retomar el recurrente debate de la *obra abierta* o *inacabada*...

NOTAS

- Según Cabezas (1994, 91) obrar según *raçón* era «basar la práctica constructora en algún tipo de ciencia; las relaciones numéricas y la geometría son los medios para satisfacer esta necesidad». Esto tiene, por ejemplo, respaldo en la tratadística española. Para Rodrigo Gil de Hontañón, según nos recoge el Compendio de Simón García (1681), el diseño de un templo debía atender a un *orden*, ineludible proceder para el que existían varias opciones: *por la analogía*, o *por la geometría*. Este es el inicio del capítulo V (folio 11v), pero antes, en el folio 8, ya se trasluce que estas cuestiones no eran arbitrarias, reivindicándose «...que se sepa sacar con *Raçon*». Ésta y otras expresiones similares son frecuentes en el tratado al abordar cuestiones diversas de trazado, entre ellas las alusivas al diseño de templos y su *repartimiento*, y son las que fundamentan el entendimiento de Cabezas (1994, 91) sobre la *Raçon*.
- Con bastantes convencionalismos, y en un dibujo claramente insuficiente para definir la ejecución material, se

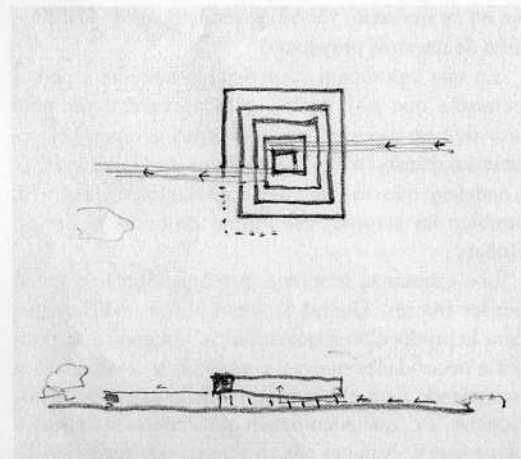


Figura 1
Museo de crecimiento ilimitado de Le Corbusier. Transcripción interpretativa del autor: planta y alzado

- representa un amplio complejo monacal. Parece ser, ante todo, un esquema programático, formal y funcional para la implantación del nuevo modelo de monasterio surgido tras la reforma carolingia. Su modulación bien pudo hacerse a través de retículas de cuadrados, más tupidas o menos según el objeto del diseño: mobiliario, estancias, ordenación general, etc. (Kostof 1984, 76; Ruiz 1987, 238; Galtier 2001, 342-4).
3. El dibujo debe entenderse, más que la representación de un templo concreto, como una base compositiva y de control dimensional. El carácter inacabado o abierto de la composición es evidente por los trazos que determinan la longitud del cuerpo de naves, que en base al módulo cuadrado podría crecer hasta la habitual planta en cruz latina, unas proporciones mucho más acordes con la de los templos de la época. Véase por ejemplo el parecido con la catedral de Laon, con la que Bechmann (1993, 108) estableció analogías. A esta organización gráfica, que para autores como Von Simson ([1956] 1985, 251) o Krufft (1990, 45) son cuadrados, se añadirían de una manera un tanto irreflexiva —quizás precipitada si atendemos algunas incongruencias— los símbolos o convenciones de los elementos propiamente arquitectónicos: pilares, respensiones, nervios de bóvedas y contrafuertes. En la operación subyace un entendimiento de que la línea perimetral controlaba la cara interior del futuro muro, representándose así en el croquis el espacio neto; sólo la adición de los estribos de esquina no respetarían la unicidad de criterio, pero redundaba en un resultado gráfico más inteligible.
 4. Tenemos tanto iglesias de planta central como organizadas en naves; sus dibujos forman parte del Códice Atlántico (biblioteca Ambrosiana de Milán), el Códice Ashbunham y el Manuscrito B 2173 (éstos en la biblioteca del Instituto de Francia de París). Pueden consultarse buenas reproducciones, por ejemplo, en los trabajos de Pedretti y Cianchi (1995, 22); Pedretti (1999, 32-4); Zöllner (2004, 154-7) o Suh (2006, 206-21).
 5. Nos referimos al lema propuesto por Ludwig Hevesi, y que preside la fachada de la Sala de Exposiciones que J. M. Olbrich proyectó como sede del movimiento artístico: *Der Zeit ihre Kunst, der Kunst ihre Freiheit* (A cada tiempo su arte, al arte su libertad).
 6. Por ejemplo, pese al importante peso que la geometría tiene en el diseño del Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León (MUSAC), sus autores —Mansilla y Muñón— afirman con claridad «nos interesa más la vida que la geometría, y el Musac es un receptáculo de vida muy urbano...» (Entrevista con Mansilla y Muñón, ganadores del premio Mies Van der Rohe, en <http://www.plusarquitectura.info>).
 7. En la larga etapa medieval, crecer el edificio era cosa simplemente de oficio, la planta o *ichnographia* era el

- proyecto, estaríamos con esquemas del mismo nivel proyectual. Sobre este entendimiento de la cuestión, véase al clarificador trabajo de Cabezas (1994, 82-94).
8. La propuesta había venido precedida de ensayos previos: en 1929 el Mundaneum y el Museo Mundial, y un año después el Museo de Arte contemporáneo de París.
 9. «La arquitectura se nutre constantemente de imágenes ocultas en nuestra memoria (...), tal vez por ello el eco de la cultura hispanomusulmana latente aún en Córdoba haya supuesto inconscientemente algo más que una nota al margen de nuestra propuesta (...) siempre nos ha admirado la sencillez de las ocultas leyes geométricas por medio de las que aquellos artistas, artesanos y alarifes de un remoto pasado cordobés eran capaces de generar el espacio múltiple e isométrico de la Mezquita, el complejo facetado de bóvedas y mocárabes, las permutaciones de los motivos ornamentales de celosías, pavimentos o atauriques, o bien las reglas y ritmos narrativos implícitos en los poemas y cuentos de la tradición islámica...» (<http://www.nietosobejano.com>).
 10. Como ha estudiado Sunderland (1957, 16-21), un ejemplo de distintos módulos *en planta* serían las iglesias abaciales de Charlieu y Anzy le Duc (s. XI), utilizándose uno de siete pies para las dimensiones de longitud y otro de cuatro pies para las anchuras. En estos edificios los valores en las dos direcciones están ligados por un referente común, el pie, pero nada impide una total autonomía en otros casos; la planta se podía deformar a voluntad según las necesidades. La manipulación en *sección* la encontramos en el *duomo* milanés, diseñado según las proporciones del triángulo equilátero. El problema derivado del manejo de irracionales se solventó con la aproximación de Stornaloco: un módulo de ocho *braccia* para las anchuras y otro de siete para las alturas. Curiosamente, tras muchas dudas e intensos debates, al final las alturas se determinaron con un módulo vertical de seis *braccia*; debió, sin duda, pesar el conservadurismo local, contrario al temerario y esbelto diseño *ad quadratum* que habían propuesto los arquitectos norteeuropeos, aunque también la simplicidad de la proporción resultante: al usarse horizontalmente ocho *braccia*, subyacía el cómodo triángulo pitagórico 6-8-10 (Frankl y Panofsky (1945, 45-65); Ackerman (1949, 84-111)).
 11. Véase a Cabanes (2007, 114-21).

REFERENCIAS

ACKERMAN, J. 1949. *Ars sine scientia nihil est: Gothic theory of Architecture at the Cathedral of Milan*. *Art Bulletin*, nº 31, 84-111.

- BECHMANN, Roland. 1993. *Villard de Honnecourt. La pensée technique au XIII siècle et sa communication*. Picard. París.
- BENÉVOLO, Leonardo. ([1981] 1988). *Historia de la arquitectura del Renacimiento. La arquitectura clásica (del siglo XV al siglo XVIII)*. Gustavo Gili. Barcelona.
- CABANES GINÉS, Jose Luis. 2007. Espacio geométrico, espacio arquitectónico. *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº 12, año 12, 114-21. Valencia.
- CABEZAS GELABERT, Lino. 1994. *Ichnographia, la fundación de la arquitectura*. *Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, nº 2, año 2, 82-94. Valladolid.
- FRANKL, Paul y PANOFSKY, Erwin. 1945. The secret of the mediaeval masons. An explanation of Stornaloco's formula (Panofsky). *The Art bulletin* 27.1, 46-64.
- GALTIER MARTI, Fernando. 2001. *La iconografía arquitectónica en el arte cristiano del primer milenio. Perspectiva y convención; sueño y realidad*. Mira Editores. Huesca.
- KOSTOF, Spiro. 1984. *El arquitecto: Historia de una profesión*. Cátedra. Madrid.
- KRUFFT, Hanno-Walter. 1990. *Historia de la teoría de la arquitectura. 1. Desde la Antigüedad hasta el siglo XVIII*. Alianza Editorial. Madrid.
- PEDRETTI, Carlo y CIANCHI, Marco. 1995. *Leonardo. I codici*. Art e Dossier. Giunti. Firenze.
- PEDRETTI, Carlo. 1999. *Leonardo. Le macchine*. Giunti. Firenze.
- POZO MUNICIO, José Manuel. 2002. *Geometría para la Arquitectura. Concepto y práctica*. T6 Ediciones. Pamplona.
- RUÍZ DE LA ROSA, José Antonio. 1987. *Traza y simetría de la Arquitectura*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla.
- SUH, H. Anna. 2006. *Leonardo da Vinci. Cuadernos*. Taschen. Barcelona.
- SUNDERLAND, Elizabeth R. 1957. More analogies between Charlieu and Anzy-le-Duc. *J.S.A.H.*, vol XVI, Nº 3, Octubre 1957, 16-21.
- VON SIMSON, Otto. [1956] 1985. *La catedral gótica. Los orígenes de la arquitectura gótica y el concepto medieval de orden*. Alianza Editorial. Madrid.
- ZÖLLNER, Frank. 2004. *Leonardo da Vinci. Esbozos y dibujos*. Taschen. Barcelona.