



Jaume Serrallonga i Gasch se formó como arquitecto (1992) y defendió su Doctorado en Arquitectura (2003) en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) de Barcelona. Ejerció como profesor de Matemáticas y de Estructuras durante trece años consecutivos y actualmente desarrolla su trabajo profesional como arquitecto del proyecto básico y del proyecto ejecutivo de las obras de la Sagrada Familia. Su formación académica, su sensibilidad profesional, y la ilusión y convicción con que aborda todo lo que hace sostiene su filosofía de la arquitectura... que no solo es imagen sino la integración sistémica de forma, función, confort e inserción en el entorno. Palabras clave: arquitectura, geometría, mecánica, Gaudí.

Jaume Serrallonga i Gasch is Architect (1992) and Doctor in Architecture (2003) by the Polytechnical University of Catalonia (UPC) in Barcelona. He was professor on Mathematics and Structural Design for thirteen years at UPC. At present Jaume Serrallonga is an structural designer at Gaudí's Sagrada Familia. His academic skills, profesional sensibility, enthusiasm and conviction which realize all his work support his philosophy of Architecture ... that it is not only image but also a systemic integration of form, function, comfort and integration to the environment. Key words: architecture, geometry, mechanics, Gaudí

ALEXIS C. MÉNDEZ. Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas, profesora consultante de la Facultad de Arquitectura de CUJAE, La Habana, Cuba. E-mail: alexis@tesla.cujae.edu.cu

Fotos Jaume Serrallonga

Recibido: enero 2008 Aprobado: mayo 2008

ARQUITECTURA & MATEMÁTICAS SEGÚN JAUME SERRALLONGA

Alexis C. Méndez

(Entrevista a Jaume Serrallonga)

IMPRESIONES E IMÁGENES DE UNA ENTREVISTA...

Acercarse a Antoni Gaudí a través de cómo apprehendió y reflejó la naturaleza con sus ideas, soluciones, espacios estudiados y erigidos por su propia mano dentro del Templo de la Sagrada Familia, apreciando los efectos de luces y sombras, el estudio realizado del más mínimo detalle, la conjunción entre forma y simbolismo, guiada por uno de los profesionales que han asumido el reto de su terminación es realmente una oportunidad de lujo.

Esto permitió **ver por dentro**, captar **momentos de la vida de la obra** que serán irrepetibles, que nunca estarán a la vista del turista y que en gran parte quedarán en la memoria profesional de sus coautores y ejecutores. Coautores, quizás virtuales, de la Sagrada Familia, porque han debido interpretar todo el legado de Gaudí con su particular mirada a la geometría, para continuar y terminar su obra.

Algunos de esos momentos han sido captados en varias imágenes, tratando de reflejar el espíritu que se respira, aún entre grúas, andamios, apuntalamientos; tomadas de cerca o a cierta distancia, pero téngase en cuenta que ninguna de ellas podrá sustituir las vivencias y sensaciones al deambular por sus espacios, ora en construcción, ora ya terminados.

Alexis C. Méndez
Barcelona, enero 2008.

Jaume ... ¿Cómo explica su acercamiento a las Matemáticas desde la profesión de Arquitecto?

Lo de las Matemáticas fue por casualidad. Mis inclinaciones eran por el Urbanismo y la Historia del Urbanismo de Barcelona que tenían sus complejidades y me encaminé hacia el cálculo con las asignaturas optativas. La mayoría de mis compañeros de estudios no le daban mucha importancia a otras materias que no fueran las de diseño o proyecto, es decir, que abordaban los proyectos como verdaderas utopías... no importaba que después no se pudieran construir pues no había estructura que la pudiera sostener, o que no respondiera a las condiciones climáticas del lugar donde se ubicaría y otros aspectos de gran importancia para que la arquitectura pueda ser vivida, pueda ser habitada, pueda ser utilizada...

¿Y entonces cómo usted abordaba sus estudios de Arquitectura?

Eso lo aprendí bien temprano desde que estaba estudiando. Realmente percibí que la profesión de arquitecto tiene muchas puertas, muchos caminos... las materias de ciencias técnicas y ciencias aplicadas se me daban bien... profundizaba en lo que se impartía en las clases y fue así como pude alcanzar una sólida formación en las materias de construcciones o ejecución de obras, de instalaciones, de estructuras ... al finalizar mis estudios tenía una formación global.

En el misticismo de la Sagrada Familia influye el uso de símbolos que transmiten el carácter religioso de la obra.



Luces y sombras también son percibidas en los exteriores de la Sagrada Familia que modifican su imagen según la hora del día contrastando los matices de lo más viejo con lo terminado más recientemente, impresión esta última que seguramente se irá perdiendo con el curado de los años.

Pero esas materias no son las Matemáticas per sé. ¿Cómo usted llegó a profesor?

En realidad lo que estaba previsto es que fuera profesor de Proyectos de Estructuras pues había realizado mis prácticas profesionales como estudiante en oficinas dedicadas al cálculo estructural en este caso con el equipo de Robert Brufau y Agustí Obiol uno de los dos equipos más prestigiosos de Barcelona. Allí participé, como estudiante, en el cálculo de las obras de la Villa Olímpica momento en que hubo un gran *boom* constructivo precisamente por las Olimpiadas. Pero terminando la carrera, justamente en julio del año 1992, pareció como si todo se hubiera ya terminado... prácticamente se pararon las construcciones. En ese momento conocí una convocatoria para profesor asociado en el Departamento de Estructuras de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) cuyo claustro cubría, en las dos escuelas de arquitectura superior, la de Barcelona (ETSAB) y la de Sant Cugat del Vallès (ETSAV), todas las asignaturas de la sección de Estructuras pero también las de la sección de Matemáticas. Yo tenía uno de los requisitos que era el de estar habilitado por el Certificado de Aptitud Pedagógica, curso que había realizado satisfactoriamente, incluso antes de obtener el título de arquitecto, precisamente en ese afán de logarme una formación lo más amplia, global y sólida posible y mi gusto, facilidad y experiencias en el cálculo de estructuras que ya he relatado anteriormente.

Inicialmente, al llegar al Departamento ejercí como profesor de Matemáticas en la escuela de Barcelona durante unos seis años. Después, pasé a la otra escuela, la ETSAV, donde estuve otros seis años más como profesor de estructuras de hormigón y estructuras aplicadas a los proyectos.

¿Alguna impronta personal para esas clases? ... ¿Resultó fácil?

La sensación inicial fue de desubicación, pues me sentía rodeado, ya que todos los profesores compañeros del Departamento eran matemáticos, licenciados en ciencias exactas. En seguida comprendí que mi tarea era hacer las matemáticas más amenas a los estudiantes de arquitectura; allí fue donde me acabé de enamorar de la geometría. Yo considero que un profesor debe transmitir los conocimientos a los alumnos con mucha ilusión. En mis clases daba ejemplos prácticos de la presencia de las matemáticas en la arquitectura, en los ejercicios también. En realidad, para realizar con dignidad cualquier trabajo hay que hacerlo con toda la ilusión.

¿Esto le facilitó el desarrollo de su doctorado? ¿Qué es lo novedoso en su tesis doctoral?

El título de mi tesis "Geometría y Mecánica en los modelos de Gaudí", lo dice todo. La geometría de las formas y la mecánica de las estructuras van juntas... No se pueden crear formas arquitectónicas al margen de su comportamiento mecánico, es decir, las dimensiones de la forma, las secciones de los elementos, van a posibilitar que resistan. Desde el inicio del diseño formal se debe intuir si la forma que se esboza podrá resistir, cómo se comportará, cómo se deformará... En dos palabras la arquitectura no es solo piel, es piel y esqueleto. El rigor de un arquitecto, desde el punto de vista de la economía de los materiales, de la sostenibilidad, del espíritu de servicio social, es que las contemple todas juntas, en consonancia, como un sistema, desde el principio sin abandonar las estructuras a manos de terceros, ingenieros o calculistas, lo que no significa que se prescinda de la opinión oportuna y autorizada, del trabajo del ingeniero estructural.

Lo novedoso de mi tesis fue presentar a un Antoni Gaudí nuevo, distinto, completo. Demasiado a menudo se le había destacado como arquitecto del modernismo, de una corriente formal, como arquitecto notable por la expresividad formal de sus obras, por la originalidad de sus formas, pero no se había dado importancia a las cuestiones más técnicas, geométricas, estructurales. Mi tesis buscó en las obras de Gaudí esta permanente relación entre la geometría de la forma y su comportamiento mecánico, estructural. Busqué los orígenes de la formación de Gaudí y encontré una fuerte presencia de conocimientos de alto nivel en geometría y en mecánica.

Con mi tesis aporté un programa informático, doméstico, que pretendía el inicio de una recuperación del cálculo gráfico experimental que usaban Gaudí y sus colaboradores, una herramienta de diseño de las formas arqueadas (arcos y bóvedas)



Los elementos ornamentales siempre están presentes en la obra de Antoni Gaudí.



que permite conocer la localización de la línea de presiones y el descenso de cargas simultáneamente al momento que se da forma y dimensión a un arco cualquiera. Esto es mucho más interactivo y útil al diseñador que un listado de resultados numéricos que comúnmente dan los programas de cálculo.

¿Las hipótesis demostradas en la tesis son aplicables a toda la obra de Gaudí?

Yo creo que sí. En todas las obras de Gaudí se aprecia no solo a un Gaudí diseñador de la piel, de la forma, sino también, y al mismo tiempo, a un Gaudí constructor, un Gaudí geómetra. Uno de los más bellos ejemplos en este sentido es un pequeño edificio que levantó junto al templo de la Sagrada familia y que eran unas escuelas para los hijos de los obreros. Yo estudié a fondo los cálculos, gráficos y planos en 2D; tal vez un reto para otros especialistas sea la generalización de un software capaz de llevar a las tres dimensiones del espacio ese tipo de cálculo geométrico, experimental, de cadenas o hilos y pesos colgantes, donde interactúan la geometría y la mecánica.

Lo he visto a pie de obra, valorando soluciones, resolviendo situaciones comprometidas... ¿cómo conjuga el trabajo de profesor y el de a pie de obra?

Gracias a las importantes experiencias que tuve con los cálculos de las obras olímpicas pude dedicarme un tiempo a consultoría estructural para compañeros y amigos que requerían ayuda en obras comprometidas. Me encontré con problemáticas muy diversas, que se salían de lo habitual, de la normalidad o de lo común. Estas experiencias, excepcionales, me han permitido integrarme sin dificultad alguna en el equipo técnico de la obra de la Sagrada Familia. De todas formas, mi trabajo se centra mucho más en la oficina que en la obra, donde los arquitectos del proyecto solo acudimos para controles ordinarios o para solucionar imprevistos...

En ese caso, estábamos ante una viga de arriostre en la cantoría del ábside, que una vez construida y desencofrada se apreciaba claramente sobredimensionada y genera problemas con el encofrado de piel... ¿la mejor solución? La colegiada entre todos... Decidimos reducir su sección, rebajando por un lado y de nuevo estudiar el comportamiento estructural, mecánico. El objetivo claro es lograr que la forma geométrica externa no quede alterada. Un análisis precipitado quizá hubiera exigido la demolición completa del elemento con las consecuentes pérdidas de tiempo, recursos y demás implicaciones, pero debe primar siempre la profesionalidad colectiva y el sentido común.

¿Se soluciona el tema AVE vs Sagrada Familia?

El tren de alta velocidad, conocido por **AVE**, en su trayecto por el interior de la ciudad de Barcelona ha escogido la peor de las alternativas para las obras de la Sagrada Familia ya que pasa rozando los cimientos de su fachada principal. La administración ha previsto la ejecución de una pantalla permeable a base de pilotes contiguos que pretende separar dichos cimientos del futuro túnel, pero el espacio es tan reducido que la separación que finalmente queda entre la pantalla y el túnel es de tan solo 75 cm y la separación con la vertical del fuste de los pilotes es de 125 cm.



Viga de arriostre en la cantoría del ábside, que quedó sobredimensionada y genera problemas con el encofrado de la piel. Se redujo la viga por un lado para lograr que la forma geométrica final externa, no quede alterada y se estudió nuevamente su comportamiento estructural-mecánico.





Pináculos
que terminan
en cruz.



Importancia de los juegos de luces y sombras.



La Eucaristía y las ramas de trigo.

Para terminar... ¿qué usted le diría a un joven en su primer día de clases como estudiante de Arquitectura?

Primeramente les haría una pregunta: ¿Qué es para usted un Arquitecto? ... y seguramente la respuesta de la mayoría sería: "aquel que dirige un gran despacho y diseña grandes espacios, estadios, complejos turísticos" ... y ahí nuestra primera declaración de principios

Y quizá de cada cuatro mil estudiantes solo uno llegue a ese objetivo. Suerte que hasta la fecha la arquitectura da para mucho más que para esto. Así el resto de los compañeros de ese afortunado alumno podrá trabajar, si bien de manera mucho más modesta pero dando solución a grandes necesidades sociales como la vivienda, los centros escolares, los hospitales. Pero hay muchos otros trabajos además del diseño. De cuarenta mil arquitectos colegiados creo que más de la mitad obtienen su salario en trabajos que ahora, un estudiante de primer curso, no puede ni imaginar, como es trabajar en un gabinete de abogados, en el cuerpo de bomberos, en la asistencia social.

El siglo XXI quizá será definido como el siglo de la imagen, y la arquitectura está padeciendo esta desviación. Este culto exagerado a la piel exterior de la arquitectura, a la apariencia formal, conlleva una desatención a todos los temas más técnicos e intrínsecos de la arquitectura como la propia ejecución constructiva, las instalaciones, las estructuras.

El arquitecto debe velar por la funcionalidad de sus soluciones y el ahorro de recursos energéticos, por la integración en el entorno y por el respeto y la recuperación de la naturaleza, debe ser útil a la sociedad y no debería ser nunca aborrecido como artistas incomprensidos. Desde nuestro papel docente o desde un escritorio de arquitectura debemos transmitir a las nuevas generaciones que la arquitectura no solo es imagen sino que es espacio vivido, interior y exterior, es confort climático, acústico, lumínico, cromático, es orden, racionalidad y geometría, es un sistema complejo, que no es lo mismo que complicado, aunque a veces algunos se sientan "fiados" tratando de hacer una verdadera Arquitectura.



El uso de la
parábola y de
otras formas
geométricas
como el
hiperboloide
permite con
sus
intersecciones
lograr un
trabajo
estructural
seguro.