ALGUNAS CUESTIONES SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS INVESTIGADORES EN PATRIMONIO CONSTRUIDO

(QUESTIONS ABOUT TRAINING FOR BUILT HERITAGE RESEARCHERS)

José Luis González Moreno-Navarro
Dr. Arquitecto.
Catedrático de Construcción Arquitectónica en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña.

Fecha de recepción: 20-VI-05

ESPAÑA

070-20

RESUMEN

Las comunicaciones presentadas sobre el tema del Patrimonio Construido de las I Jornadas de Investigación en Construcción, junto con la ponencia general y las conclusiones a las que se llego en el debate final, dibujan un panorama bastante representativo de la situación actual en España de este ámbito particular de la investigación relacionado con la intervención sobre edificios monumentales o no. Según el autor, un campo en el que no se ha avanzado lo suficiente es el que establece las bases de la formación específica que deben recibir los profesionales de esas investigaciones, entre los que se deben incluir los profesionales habituales de la intervención, arquitectos, ingenieros, etc. cuya formación particular dista mucho de ser la adecuada para dicha actividad. A partir de su experiencia personal, el autor propone un conjunto criterios y contenidos académicos que pueden ser útiles para renovar positivamente esa formación.

SUMMARY

The papers dealing with the built heritage submitted to the 1st Seminar on Construction Research, together with the keynote address and the conclusions reached in the final debate, provide a fairly representative overview of the present situation in Spain in this specific area of research: namely, intervention in buildings, monumental or otherwise. The author sustains that a field in which progress has been insufficient is in the establishment of the fundamental criteria for the specific training for professionals engaging in such research, i.e., architects, engineers and the like normally involved in this type of intervention, whose specific training is far from ideal. The author draws from his personal experience to propose criteria and academic content that may prove to be useful for the constructive renovation of such training.

1. El Patrimonio Construido y las I Jornadas

El conjunto formado por ponencia, comunicaciones y conclusiones elaborado con ocasión de las I Jornadas en el tema de Patrimonio Construido permite tener una visión, de conjunto y de detalle, sobre todo lo que caracteriza y distingue este ámbito, tanto en los tipos de investigaciones concretas como en los objetivos generales de todas ellas y, especialmente, en las dificultades para alcanzarlos. En primer lugar, los contenidos de las comunicaciones suponen una contribución notable en los correspondientes ámbitos particulares en los que se desarrollan. En las conclusiones parciales del tema, a las que no se habría llegado sin el rico debate final, se añade una definición precisa del ámbito, tanto el monumental como el ordinario, y sus objetivos generales como en ninguna ocasión anterior se había hecho. El balance de la iniciativa del Instituto es, sin duda, extraordinariamente positivo.

Lo cual no querer decir, obviamente, que no queden infinidad de temas que requieren dedicación tanto individual como colectiva para, por ejemplo, alcanzar los máximos niveles de calidad y adecuación del fondo de conocimientos sobre el que se basa toda intervención técnica. Y otro de esos temas pendientes, en mi opinión fundamental y en el que creo que estamos especialmente retrasados, es la calidad y adecuación de la formación que reciben tanto los investigadores que han de alimentar el fondo de conocimientos como de los técnicos que deben organizar y dirigir esa intervención.

La profunda transformación actual de los estudios universitarios es una ocasión para proponer cambios que, aunque sea a largo plazo, puedan tener algún efecto positivo. El primer paso es determinar los diferentes tipos de actividades investigadoras que se pueden dar en este campo. Y una primera pista se puede encontrar en la clasificación

hecha al efecto en la organización de la presentación de las comunicaciones en estas I Jornadas (González, 2005 b) y en las conclusiones a que dieron lugar.

2. Los tipos de investigaciones

La presentación de las comunicaciones se desarrolló en primer lugar con estudios realizados sobre edificios concretos, después con los aplicables a tipos de elementos o de edificios, finalizando con las propuestas metodológicas Las conclusiones dan un paso más. El conjunto de las investigaciones se puede descomponer en dos subámbitos de trabajo que a su vez son suma de otros dos campos.

El primero, que tiene como objetivo el conocimiento científico de los edificios existentes, existentes, es la suma de otros dos campos diferenciados; uno, por buscar *incrementar el conocimiento y comprensión* ***general*** *de los materiales, elementos, subsistemas y sistemas históricos que configuran los edificios y obras públicas existentes* y, el otro, que troca el término *general* por el de *particular,* por centrarse en el terreno del ***edificio u obra pública en concreto*** *mediante metodologías que sistematicen el proceso de los estudios previos a cualquier intervención*. (Párrafos extraidos de las conclusiones, en cursiva).

El segundo subámbito se caracteriza por tener como objeto de estudio los *procedimientos y técnicas de intervención*, y, a su vez, también, es la suma de otros dos campos diferenciados; uno, por *desarrollar,* ***en centros específicos,*** *experimentación sobre técnicas de intervención en los edificios* y, el otro, por *desarrollar estudios sobre la aplicabilidad y durabilidad derivadas de la eficiencia a corto y, especialmente, a largo plazo de las diversas técnicas de intervención en sus diversas escalas, material, elemento, subsistema y sistema, teniendo como laboratorios* ***los mismos edificios***.

Los cuatro campos se pueden reordenar, a su vez, según el lugar en el que se pueden desarrollar, lo que nos puede dar indicaciones sobre el tipo de profesional adecuado.

Incrementar el conocimiento y comprensión ***general,*** así como *desarrollar,* ***en centros específicos,*** *experimentación sobre técnicas de intervención en los edificios,* requieren lugares fijos y un tipo de profesional en el que ha de dominar una formación basada en los procedimientos de la investigación científica, pero al mismo tiempo, si bien no una formación técnica si al menos una mentalidad que conecte con los problemas reales que se dan en las obras. Lo que tampoco excluye la incorporación de profesionales de formación previa técnica, pero a la que es necesario añadir tanto una mentalidad como una formación científica.

Los otros dos campos se desarrollan exclusivamente sobre edificios concretos cambiantes según se vayan sucediendo diferentes encargos de intervención particulares.

Es necesario completar los párrafos de las conclusiones con tal de precisar el criterio que dictamine el tipo de formación que han de recibir los profesionales correspondientes: *para ello es necesario fomentar los equipos pluridisciplinares que incluyan científicos y técnicos con experiencia en las obras y su mantenimiento, con tal de que se dé una retroalimentación eficiente*.

3. Los tipos de actividad

En definitiva, se puede concluir que en los lugares de trabajo fijo, centros de investigación o similares debe prevalecer lo científico aunque claramente marcado por su aplicabilidad técnica. De hecho, en general, ya es así en la actualidad, aunque debería, en mi opinión, acentuar su aplicabilidad y especialmente mejorar en el sentido propuesto en las conclusiones: *la dificultad que resulta de la escala de aproximación que se presenta en todo lo que sobrepasa el tamaño del material, es decir, los elementos, subsistemas y sistemas, requiere que se dé una clara prioridad a las investigaciones que aborden estas escalas de trabajo, habitualmente, poco estudiadas.*

Es especialmente interesante al respecto la aportación de Pere Roca y Javier Charry (Roca, Charry, 2005).

Mi experiencia como profesional simultáneamente de la enseñanza universitaria y de la restauración, si bien me permite tener una opinión general sobre esta cuestión, no me indica qué propuestas pueden ser útiles para alcanzar esa mejora. Mi campo de trabajo siempre ha sido el del edificio real.

La actividad investigadora que entra en contacto físico sobre los edificios, sin embargo, no es ni mucho menos exclusivamente técnica sino que, en realidad, en ella debe dominar una potente mentalidad científica que sea capaz de abordar arduas tareas que van desde conocer algo que está fuera del investigador a la de sistematizar los efectos a corto y largo plazo de las diferentes intervenciones sobre edificios. Contrariamente a lo que ocurre en el anterior campo, en éste la realidad dista mucho de ser plenamente satisfactoria, lo que no impide aportaciones a las I Jornadas de alta calidad y dignas de destacar, como (Díaz, 2005) o (Cassinello, García, Mora, 2005)

Y en este terreno, mi experiencia personal [(1)], quiero creer que puede ser útil y, por esa razón, escribo estas líneas que tienen como antecedentes dos aportaciones anteriores, la ponencia presentada en las I Jornadas (González, 2005a) y el artículo publicado hace un tiempo también en esta revista (González, Casals, 2001) en el que se hace un recorrido por las razones pedagógicas según las cuales, junto con Albert Casals, he organizado mi actividad como catedrático de construcción. Muchas de esas razones están presentes a lo largo de todas estas líneas.

En definitiva, el objetivo a cubrir es determinar cuáles deben ser las claves de la formación de los técnicos que han de investigar "tocando" edificios concretos, en los dos sentidos ya citados, para conocer el edificio antes de actuar sobre él y para acumular sistemáticamente las experiencia sobre el resultado de las diferentes técnicas de intervención.

Creo necesario destacar que no pretendo organizar un plan de estudios completo para técnicos de restauración de edificios sino fijar cuál ha de ser la formación que debe recibir ese técnico para abordar los aspectos propios de la construcción arquitectónica sobre los que han discurrido las I Jornadas. Sin duda, para una formación integral no sólo es necesario más materias sino también un entrenamiento sobre cómo relacionarse con otros especialistas, como arqueólogos, historiadores, geólogos del terreno y de los materiales, etc., con los que deberá trabajar codo a codo.

4. El método para el estudio de los edificios existentes

Sobre el extenso contenido de la ponencia (González, 2005 a) sólo destacaré que se centra en las diversas dificultades metodológicas que inciden en el estudio de los edificios históricos que van desde las que se derivan de la formación exclusivamente técnica y en absoluto científica de la mayoría de los intervinientes hasta las que son consecuencia de que otros profesionales que tocan lateralmente el Patrimonio y que, desde una mentalidad dominada por la hermenéutica, se atreven a pontificar. Las propuestas que se presentan ahora, lógicamente, tienen como objetivo dar pautas para superar esas dificultades.

También ya queda dicho que la clave principal del éxito del estudio de un edificio reside en que no se trata sólo de conocerlo sino que es imprescindible su comprensión; es decir, es necesario saber de **qué** materiales, elementos, etc., se compone o **cuál** es su morfología oculta o **cómo** se construyó; pero es totalmente imprescindible entender el **porqué** de todo ello, el **porqué** de sus materiales, elementos, etc. y sus morfologías ocultas. Y que todo ello presenta serias dificultades debido a las profundas diferencias entre la construcción histórica y la actual.

Todo lo cual se agrava por ser un ejercicio para el que no estamos en absoluto preparados, ni los arquitectos ni los ingenieros, por una razón muy sencilla. Nuestra formación es técnica, es decir, nuestros objetivos son prioritariamente de actuación sobre el medio mediante el diseño de artefactos. Pero en este caso nos enfrentamos a un artefacto que ya existe y que no está en nuestra mente. Ya ha quedado indicada la conveniencia de acudir al método científico.

Pues bien, la experiencia acumulada en las actividades ya indicadas anteriormente me lleva a proponer en primer lugar mi método general de estudio de un edificio concreto y a continuación las actividades académicas que permiten ponerlo en práctica.

El método consta de tres partes:

1. Estudio del contexto histórico-constructivo.
   1.1 Contexto histórico general.
   1.2 Contexto histórico particular del edificio estudiado.
2. Investigación físico-constructiva-estructural del edificio.
   2.1 Descomposición en partes significativas.
   2.2 Método de estudio de cada parte.
   2.3 Recomposición de las partes: el edificio como unidad.
3. Reunión de estudio e investigación: conclusiones y diagnóstico.

Como puede fácilmente deducirse, la primera busca la comprensión, la segunda el conocimiento y la tercera la síntesis de ambas.

Veamos por separado las actividades académicas propias de cada parte. Las denomino actividades y no asignaturas para no restringir su extensión ni su implantación que puede adoptar muchas maneras diferentes.

5. El estudio de la construcción histórica como instrumento para la comprensión

De entrada es importante destacar que, a diferencia de lo que ocurre en la segunda actividad académica, en este caso no se trata de dar una formación técnica en ningún campo sino de aportar conocimientos al alumno que le faciliten la comprensión en su trabajo como técnico que ha de estudiar edificios del pasado. Obviamente, no se trata de dar una formación de historiador sino de que el alumno tenga un amplio catálogo estructurado de todo tipo de datos sobre la construcción histórica, desde materiales a los sistemas de manera que, frente a un edificio tenga noticia del contexto histórico general y particular en el que se origina y evoluciona con tal de que pueda dar respuesta a preguntas como cuáles son los tipos arquitectónicos de referencia o los criterios de buena construcción de su momento. Por supuesto, la meta, en cada caso es llegar a conocer la historia de su proyecto, construcción y evolución posterior. Pero para esta actividad, que requiere técnicas de investigación documental, nuestro técnico sí necesitará del historiador.

Una vez definido el objetivo general de la actividad, hemos de acotar su ámbito tanto geográfico como temporal, ya que no se puede estudiar todo de todo. La respuesta se deduce del perfil profesional concreto que se pretenda alcanzar. Si el técnico debe ser experto tanto en edificación monumental como no monumental, la fecha del extremo final prácticamente debe ser ayer y la de inicio cuanto más atrás mejor, pero dando prioridad a lo más reciente. Igual se puede decir del ámbito geográfico, cuanto más amplio mejor pero dando prioridad a lo más próximo. Por ejem-

plo, para un arquitecto catalán no tiene ningún sentido conocer las cúpulas bizantinas del siglo XV y no tener noticia de la técnica tabicada que llenó de bóvedas y cúpulas toda la edificación del XIX y buena parte del XX de su país. O que sepa más de la obra de Bruneleschi que de la de Gaudí.

La mayor dificultad puede venir paradójicamente de lo más cercano en la historia; a los historiadores profesionales, salvo excepciones, le interesa poco lo moderno es decir lo que ha ocurrido más o menos después de 1500. Y el fondo documental existente sobre construcción histórica es más pobre cuanto más próximo es a nosotros.

Por ejemplo, frente a un edificio de viviendas de 1968, caso real en el que yo intervine, no encontré ningún tipo de datos sobre los criterios de buena construcción o tipos de referencia. Gracias a mis (ya muchos) años y mi (todavía en buen estado) memoria pude concluir que el edificio estaba muy mal construido, entre otras cosas objetivas siempre escasas, por el hecho de no cumplir una regla no escrita que me explicaron (¡fuera de clase de construcción!) en mi etapa de estudiante.

Sin duda, el acceso a fuentes originales es uno de los problemas más difíciles de resolver. Las obras de restauración pueden proporcionar una información impagable como se comprueba en un reciente libro sobre la construcción de algunas obras de Gaudí (González, Casals, 2002). Los tratados o manuales históricos, mirados con ojo crítico, pueden explicar lo que no explican los edificios (González, 1993)

Definido el objetivo y las cotas temporales y geográficas lo que requiere atención es el método. Nótese que en el título de este apartado no se utiliza la expresión al uso de historia de la construcción sino el de construcción histórica. En mi opinión, el objeto de estudio no debe ser sólo la simple sucesión cronológica de maneras de construir que sólo explica alguna de sus razones de ser. El resultado generalmente queda impregnado de la fragmentación con la que se desafortunadamente se organizan todos los estudios de arquitectura (Casals, 2001). Tal como se expuso detalladamente (González, Casals, 2001) cualquier estrategia docente ha de basarse en estructuras que integren todas las variables arquitectónicas.

6. Un caso concreto

En este caso, una manera de conseguirlo es la que he adoptado recientemente[2]. El objetivo no puede ser otro que explicar las razones de la construcción histórica y para ello considero que se pueden dividir en tres grandes grupos:

1) la razones intrínsecas, que surgen de la lógica del cumplimiento por parte de los constructores históricos de los objetivos de solidez (estabilidad frente a las acciones externas y durabilidad) y eficiencia productiva (materiales y procedimientos constructivos adecuados económicamente). En sí mismas, son independientes del objeto construido, un puente o una iglesia, y constantes en relación con el tiempo (la acción de la gravedad de es inmutable), aunque no del lugar (materiales, riesgo sísmico o clima),

2) las razones arquitectónicas, que aparecen porque el objeto es un artefacto arquitectónico y además de los dos anteriores debe cumplir los objetivos de adecuación de espacio y ambiente y la conveniencia estética (González, Casals, 2001), objetivos en sí mismos constantes también en todas las civilizaciones,

3) las razones históricas, que surgen de cómo la sucesión cronológica de culturas artísticas o técnicas determinan finalmente lo que las anteriores razones han dejado todavía sin fijar.

La organización de los contenidos ha de alcanzar la integración de todas las razones. La experiencia en la redacción del reciente texto sobre Gaudí (González, Casals, 2002) ha sido definitiva. Siguiendo su misma estructura, la asignatura se divide en tres grandes capítulos:

- relación entre espacio y estructura, que desarrolla un estudio no secuencial por elementos y un estudio secuencial por subsistemas o partes

- relación entre ambiente, cerramientos e instalaciones, que contiene un estudio no secuencial por elementos y uno secuencial por requisitos y elementos

- relación entre todos los principios y elementos, que dada la ubicación barcelonesa de la asignatura, se desarrolla por medio de un estudio sobre la construcción de arquitectura de Gaudí.

Los denominados estudios no secuenciales son los encargados de dar entrada a las razones intrínsecas, exponiendo, por ejemplo, una leve introducción de la lógica intrínseca de la estabilidad de los muros o arcos y sus consecuencias en sus morfologías constructivas, fábricas, una, dos o tres hojas, cimbras, no cimbras, etc. Igual criterio se aplica a todo el resto de elementos o subsistemas.

Los estudios secuenciales integran todas las variables. Por ejemplo, en el primer capítulo se desarrollan los siguientes apartados:

- pórticos en templos, circos y palacios,
- locales y naves en viviendas y palacios,
- torres y cúpulas en templos y mercados,
- naves en iglesias y monasterios,
- el caso excepcional de la bóveda tabicada.

La intención es que los elementos constructivos siempre queden integrados en susbsistemas de orden superior y éstos formando parte siempre de un objeto arquitectónico.

La influencia de la historia se desarrolla en cada apartado, por ejemplo, en el primero de ellos se contemplan los temas:

- el templo greco-romano y los órdenes clásicos,
- el aumento del intercolumnio: la solución del arco,
- el aumento del intercolumnio y de la escala: la solución de la sillería armada,
- las ideas de un diletante con fortuna histórica: Laugier (Parte I),
- la utilización de los nuevos materiales metálicos: fundición y acero laminado,
- los pórticos de Gaudí (Ver ultimo capítulo).

A su vez el primer tema se compone de:

- problema clave: la rotura por flexión del entablamento; variable clave: el intercolumnio,
- dialéctica entre forma y material: formas coherentes y formas contradictorias,
- los supuestos orígenes y las soluciones griegas,
- la adopción y evolución en Roma.

Por las razones ya expuestas, al final del temario la bóveda tabicada recibe una atención especial al igual que la obra de Gaudí, la cual presenta el extraordinario interés de ser la última expresión formal de la construcción histórica que alcanza con él sus límites, nunca tocados con anterioridad. Sin duda, Gaudí nos dejó un legado inagotable para reflexionar sobre la razón constructiva histórica. Y en esta línea de pura reflexión, cuando se contrapone ese legado con Galileo y su debilidad de los gigantes (González, 2003b) se consigue otro de los objetivos clave: destacar, las enormes diferencias entre la construcción histórica y la actual.

7. La investigación físico-constructiva-estructural del edificio

En el anterior párrafo sobre el método para el estudio de los edificios existentes, se ha indicado que la investigación sobre el mismo edificio se inicia con una descomposición en partes significativas que finalmente es preciso reunir para estudiar el edificio como unidad. Como todo lo que se relaciona con la arquitectura, ha de recorrer el camino del análisis y de la síntesis. Ahora bien, nos encontramos con una actividad, la investigación, en la que domina la labor analítica y quizá no esté justificada esa visión sintética.

Mi opinión es que sí por varias razones. Una es bastante evidente: hay comportamientos del edificio que dependen de la interrelación entres sus subsistemas, como por ejemplo frente a un sismo. Otra es más metodológica, para cuya explicación es de gran ayuda el último libro de Mario Bunge (Bunge, 2003). Es imposible expresar en pocas líneas lo que Bunge expresa en varios capítulos; lo mejor es leerlo. Pero un buen resumen nos lo suministra él mismo. En el capítulo 3 titulado *El enfoque sistémico*, lo sintetiza en un lenguaje llano:

El individualismo ve el árbol, en tanto que el holismo ve el bosque pero pasa por alto los árboles. Sólo el enfoque sistémico facilita la visión tanto de árboles (y sus componentes) como del bosque (y su entorno más amplio).

Y unas líneas antes:

…[el enfoque sistémico] *sostiene que toda cosa es un sistema o un componente de un sistema (...) y es válido para los átomos, los ecosistemas, las personas, las sociedades, y sus componentes, así como para las cosas que ellos componen.* (Bunge, 2003, 61).

En mi opinión, como ya se ha podido evidenciar en la manera de abordar el estudio de la construcción histórica, el enfoque sistémico es especialmente necesario en todo lo referente a la teoría de la arquitectura que se ha mantenido fragmentada desde que un fisiólogo (especialista en descomponer animales) del siglo XVII se atrevió a modificar la estructura expositiva de los diez libros de Vitruvio y luego ¡todos le hicieron caso! (González, Casals, 2001). Y es imprescindible en el análisis de los edificios con tal de no perder de vista que sus elementos forman un sistema y que sólo considerándolo como dentro del sistema social se llega a comprenderlo en su totalidad, como ente físico y como ente cultural resultado de una época.

Pero tan importante es el bosque como los árboles. El estudio de partes, elementos y materiales también requiere un método apropiado.

Se compone de tres fases: la primera se refiere al cómo es y el cómo ha llegado a ser como es, la segunda el cómo se comporta y se acaba con el diagnóstico particular. Con mayor precisión se puede exponer así:

a) El estado actual y sus antecedentes (o historial clínico):

- caracterización de los materiales y sus patologías,
- levantamiento físico-constructivo de elementos y sus patologías,
- análisis tipológico y situación en el contexto,
- antecedentes en usos, mantenimiento e intervenciones,
- proceso histórico de las patologías.

b) El comportamiento, funcionalidad, durabilidad, estabilidad: correlación entre variables:

- correlación cuantitativa: modelización material o matemática, básica o avanzada. (análisis estructural, análisis ambientales diversos, etc.),

- correlación cualitativa: observación de la correlación entre efectos y causas de patologías. (según sea el elemento o material analizado, las variables serán unas u otras; si están en contacto con el exterior, análisis de la evacuación de las aguas, y si forman parte de la estructura, deformaciones del terreno y el edificio),

- experimentación e instrumentación directa y/o en laboratorio. (procedimientos para contrastar hipótesis de correlación entre variables; ensayos destructivos y no destructivos),
- la historia como registro de la experimentación sobre la realidad

c) Diagnóstico

- evaluación conjunta de variables y sus correlaciones.
- sistematización causal de lesiones y alteraciones

La variedad de temas y de escalas que es preciso recorrer para alcanzar el éxito final hace imprescindible, como ya es perfectamente aceptado por todos, la formación de equipos multidisciplinares, geólogos del suelo, de los materiales, arqueólogos, historiadores, documentalistas, especialistas en "rilievo", arquitectos de diferentes tipos, ingenieros especializados, etc.. Toda una babel de mentalidades y lenguajes para la que es imprescindible encontrar idiomas y maneras de pensar comunes, lo que sólo se consigue con esfuerzo y diálogo. Pero por encima de todo ello debe prevalecer la actitud científica que, contrariamente a la de los hermeneutas, controla y discrimina las conjeturas o hipótesis. Y para ello nada mejor que volver sobre el método fundamental que no es otro que el científico.

8. El método científico como instrumento para el conocimiento

Si bien no hay que repetir lo ya dicho (González, 2005 a), parece importante volver a insistir en que las dificultades para su uso correcto son notables y de diversa índole y que, por extraño que pueda parecer, es un método que con frecuencia se sigue sin aplicar actualmente incluso por equipos altamente cualificados. Y especialmente en el campo que antes se ha denominado del estudio del comportamiento, es decir, la formulación de hipótesis sobre de la relación causa efecto de las lesiones o disfunciones, o las modelizaciones matemáticas.

Es obvio que no podemos investigar todo de todo, de manera que es primordial el acierto en las hipótesis que intentan explicar un hecho. Y acertar les concierne en primer lugar a los técnicos que orientan los primeros pasos de una investigación como, por ejemplo, puede ocurrir desde la administración pública en sus encargos externos. Un encargo mal hecho (como pedir un m.e.f. de una estructura con lesiones que en realidad provienen de una cimentación asentada sobre una ruina precedente) puede generar gastos inútiles.

También se ha de insistir en que los modelos numéricos asistidos por ordenador, m.e.f. y sus derivados más potentes, se basan en una hipótesis (el modelo es una representación fiel de la realidad) que si se toma al pie de la letra es falsa (la realidad es mucho más compleja que el modelo actual más sofisticado) y, si se relativiza, puede tener alguna probabilidad de acierto que es necesario contrastar sistemáticamente y reunir con otro tipo de investigaciones.

Igualmente se ha de insistir que cualquier afirmación sobre la relación causa efecto de una lesión no pasará de mera conjetura si no se contrasta convenientemente, al igual que las afirmaciones sobre hechos históricos sobre los que no se puede disponer de documentación

Sin embargo, se siguen dando casos en un claro sentido contrario.

Hace bien poco se ha presentado públicamente una intervención que ha recubierto de hormigón armado y postesado sus contrafuertes una joya del gótico para contrarrestar unos hipotéticos e inofensivos esfuerzos de tracción que indicaba un m.e.f. comercial sin más contraste que otra conjetura histórica en absoluto validada que sentenciaba un defecto de origen al diseño de los arbotantes y contrafuertes en un edificio con 650 años de vida.

También no hace mucho he vivido muy de cerca (González, 2003a) una costosísima e innecesaria intervención sobre una extraordinaria y totalmente sana cúpula tabicada basándose en la asignación de la causa de unas leves lesiones superficiales a una poco probable (cuando menos) conjetura histórica imposible de contrastar y un m.e.f. de primera generación.

Es difícil añadir algo más sobre lo que se ha dicho sobre todo ello. Valga recordar la perfectamente sistémica orientación del documento de la ISCARSAH: *El diagnóstico se basa en información histórica y análisis cualitativos y cuantitativos* (ISCARSAH, 2004).

El problema no es que no se sepa sino que no se asimila. Como ya dije en la conferencia de introducción a la lectura de las comunicaciones, *los fallos metodológicos en la fase de conocimiento y comprensión son la causa de mayor influencia en las disfunciones actuales de las actividades sobre el patrimonio construido.*

Una conclusión lógica de todo ello, enunciada sintéticamente, es que no es prioritario saber más, sino aplicar mejor lo ya sabido, lo cual no excluye la necesidad de saber más.
El coloquio final será el que determinará la adecuación o inadecuación de esta afirmación.

El coloquio no entró en el tema y, por lo tanto, no se llegó a ninguna conclusión al respecto.

La lectura del ya citado último libro de Bunge, al hilo de lo que expone en el capítulo 16 dedicado a la profesión médica (*Emergencia de la enfermedad y convergencia de las ciencias biomédicas*), me ha sugerido un final para este ya largo artículo. Es una práctica razonable comparar la actividad de estudio de un edificio existente con la actividad que desarro-

lla un médico cuando se enfrenta a la elaboración del diagnóstico de un enfermo. Por ejemplo, es muy útil para hacer ver a los alumnos que encontrar la causa de una grieta tiene muchas semejanzas con averiguar la razón de un dolor de estómago. Bunge aporta un amplísimo conjunto de reflexiones perfectamente aplicables a nuestro caso, especialmente en los apartados *3. El diagnóstico como problema inverso* y *4. El conocimiento del mecanismo fortalece la inferencia*, que requerirían un nuevo artículo. Pero por lo menos atenderemos a la conclusión del capítulo proponiendo al lector que sustituya los términos relacionados con la medicina por los propios de las actividades de los técnicos en estudio e intervención en edificios. Verá cuál es mi conclusión final a toda esta ya larga reflexión:

Cualquiera que tenga cierta familiaridad (...) con la práctica médica sabe que -como todo el mundo- los médicos comenten errores. Algunos de estos errores son inevitables, a causa de las lagunas que existen en el cuerpo de conocimiento médico (...). Otros son evitables porque son de tipo lógico: dependen del entrenamiento en el pensamiento lógico (...). Si los decanos de las escuelas de medicina lo supieran, incluirían la lógica deductiva elemental, la estadística y la metodología científica en el plan de la carrera. Con toda seguridad, el entrenamiento precoz en estas disciplinas mejorará la calidad del diagnóstico y del tratamiento médicos (Bunge, 2003, p. 333).

Bibliografía

- Bunge, M. 2003, *Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge*, University of Toronto Press [*Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*, Gedisa, Barcelona, 2004].
- Casals, A. 2001. *El arte la vida y el oficio de arquitecto*. Alianza Editorial, Madrid.
- Cassinello, M. J., García, M. S., Mora, S. 2005. "Metodología de evaluación de los resultados de la intervención en edificios históricos en lo relativo a consolidación y defensa frente al agua" en *I Jornadas de Investigación en Construcción.* IETCC. Madrid.
- Díaz, C. 2005. " La investigación en la edificación residencial. Consideraciones metodológicas" en *I Jornadas de Investigación en Construcción.* IETCC. Madrid.
- González, J. L. (1993) *El Legado Oculto de Vitruvio. Saber constructivo y teoría arquitectónica.* Alianza Editorial, Madrid.
- González, J. L. (2003a). "La cúpula desamparada" en EL PAÍS (Comunidad Valenciana), 6 mayo 2003: 2.
- González, J. L. (2003b). "Il progetto strutturale nella architettura storica" en *Parámetro. Rivista internazionale di architettura e urbanistica,* 246-47:69-74.
- González, J. L. 2005a, "Conocimiento y Comprensión de la Construcción Histórica: Dificultades Metodológicas" en *I Jornadas de Investigación en Construcción.* IETCC. Madrid.
- González, J. L. 2005b, "Investigación en patrimonio cosntruido" en *I Jornadas de Investigación en Construcción.* IETCC. Madrid.
- González, J. L., Casals, A., 2001, "Las estrategias docentes de la construcción arquitectónica" en *Informes de la Construcción,* 474: 5-20.
- González, J. L. Casals, A., 2002, *Gaudí y la razón constructiva. Un legado inagotable,* Akal Ediciones, Madrid.
- ISCARSAH, 2004, *Recomendaciones para el Análisis, Conservación y Restauración Estructural del Patrimonio Arquitectónico* (traducción de Agnès González Dalmau. Revisada por José Luis González Moreno-Navarro y Pere Roca Fabregat) Edición para el Cursillo sobre Intervención en el Patrimonio Arquitectónico. Colegio de Arquitectos de Cataluña. Barcelona.
- Roca, P., Charry, J. 2005. "La investigación experimental y numérica sobre el comportamiento mecánico de la obra de fábrica" en *I Jornadas de Investigación en Construcción.* IETCC. Madrid.

Notas

(1) Responsable desde hace 10 años de la asignatura de la ETSAB "Análisis constructivo de edificios históricos"; codirector junto con Pere Roca del postgrado de la Fundación Politécnica de Catalunya "Restauración Arquitectónica: del Análisis Constructivo Estructural a las Tecnologías de Intervención", profesor invitado el master de la Università degli Studi di Roma Tre y en la mayoría de masters sobre intervención de España; responsable del Curso de Doctorado ''Construcción y Teoría de la Restauración'' y director de numerosas tesis doctorales leídas o en colaboración sobre intervención en el patrimonio arquitectónico.

(2) El presente curso he asumido la responsabilidad de la asignatura "Historia de la construcción" de la Escuela T. S. de Arquitectura del Vallés.

* * *