

ECONOMÍA DE EDIFICIOS: DESARROLLO DE LA DISCIPLINA EN EL CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

Beatriz C. Amarilla

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar un panorama de la disciplina que se conoce como Economía de edificios en el ámbito nacional, comparándolo con los logros y dificultades que, tanto en el campo conceptual como práctico, se han detectado en los países en los que el tema ha alcanzado mayor desarrollo. Luego de presentar los aspectos introductorios, se enfoca el problema desde diversos puntos de vista: el contexto macroeconómico, la formación profesional, las actividades de evaluación, feed-back y seguimiento. La comparación entre el caso argentino y el de países industrializados, como el Reino Unido o los Estados Unidos de América, indica que, contra lo que podría esperarse, y más allá de lógicas diferencias, existen problemáticas comunes, que parecen relacionarse más con las características intrínsecas del sector de la construcción que con el nivel de desarrollo de los países.

Palabras clave: economía de edificios - ciclo de vida - formación profesional - evaluación - feedback

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las disciplinas relacionadas con la construcción, en Argentina y en ámbitos especializados de investigación en arquitectura, se suele identificar como *Economía de Edificios* a un grupo de temáticas que comenzaron a difundirse en algunos países desarrollados en la década del '70. El concepto implicaba una nueva visión del proceso constructivo, no basándose exclusivamente en los costos de materialización de las obras, sino entendiendo a la construcción como un proceso que origina gastos en la totalidad de sus etapas: planificación, proyecto, construcción y uso; e incluso, demolición o rehabilitación al término de su vida útil. El término local *Economía de edificios* resulta un tanto restringido comparado con su original en inglés (*Building economics*), y sería quizás más acertado hablar de *Economía de la construcción*. Sin embargo, esta denominación en nuestro idioma también resulta confusa, ya que así se ha conocido, tradicionalmente, al conjunto de aspectos económicos relacionados especialmente con la obra (gastos en insumos, presupuestos, curvas de inversiones, flujos de egresos e ingresos, etc.).

En este contexto, el origen primario de estas reflexiones fue la lectura del artículo de Ranko Bon "The future of building economics: a note" (Bon, 2001: 255-258), en el que el autor analiza la historia de la disciplina, su situación presente y las perspectivas futuras. Como la *Economía de edificios* ha sido conceptualmente desarrollada y aplicada en países industrializados, me pareció útil analizar los orígenes y discutir el presente -si es que realmente existe- y la perspectiva de esta disciplina en un marco socioeconómico y político inestable como el nuestro. Ésta no es una cuestión menor, si se tienen en considera-

ción algunos hechos relacionados con nuestra historia económica y, en particular, con los rasgos propios del sector de la construcción:

- Nuestro país se ha caracterizado por crisis económicas cíclicas, que afectan profundamente a la construcción y a las actividades que, directa o indirectamente, se vinculan con ella.
- Una importante proporción de la mano de obra no especializada encuentra empleo, muchas veces temporario, en dicha industria.
- Existe un grave déficit habitacional; los edificios de vivienda surgidos de la intervención del Estado, y la correspondiente infraestructura y equipamiento, tienen corta vida útil en relación a la inversión inicial.
- Los decisores políticos y muchos profesionales de la construcción tienden a pensar que el mantenimiento, por ejemplo, es una actividad secundaria, y que los nuevos edificios constituyen mejores soluciones para los problemas planteados. También consideran que la obra nueva es una fuente más prestigiosa de reputación política o profesional.
- El concepto de *costo del ciclo de vida* es, en la práctica, casi desconocido.

En este contexto, el desarrollo conceptual y práctico de la *Economía de edificios* en Argentina, sería, a mi juicio, un importante avance en el proceso de mejora del sector de la construcción, teniendo en cuenta su papel clave en los aspectos sociales y económicos del país.

En el presente artículo, focalizaré mis comentarios en algunas peculiaridades del caso argentino, con la convicción que, excepto diferencias específicas, compartimos muchos de nuestros

problemas con otros países con procesos de desarrollo fluctuantes, al menos en el ámbito de América Latina.

2. ECONOMÍA DE EDIFICIOS: ANTECEDENTES

Como sostiene Bon, *Building economics* surgió y se consolidó como disciplina como consecuencia, principalmente, de la crisis energética que signó a la década de 1970. Me sorprendió leer que, a fines de los '80, la disciplina estaba, en los países industrializados, en su *infancia* (Bon, 1989: xiii; Bon 2001: 255), y que esta situación, aun hoy, no ha cambiado significativamente. Muchos profesionales, interesados en la *Economía de edificios* como una disciplina clave para nuestro proceso de desarrollo, tendemos a pensar que muchos de nuestros problemas económicos relativos a la construcción han sido solucionados en los países desarrollados mediante la aplicación exitosa de nuevos criterios y herramientas conceptuales (por ejemplo, análisis económico del ciclo de vida, técnicas de evaluación post-ocupacional, etc.). Las reuniones científicas internacionales en la especialidad, y los trabajos académicos allí discutidos, parecen sugerir que esta idea no es del todo acertada. En síntesis, en el campo de la *Economía de edificios*, nuestras diferencias y similitudes se definen por matices, grados y perspectivas que es necesario identificar y analizar. Ellos están relacionados con la economía regional y con rasgos culturales que comentaré brevemente.

De acuerdo a la definición de Flanagan, el análisis del costo del ciclo de vida (*life cycle costing*) es un método que permite evaluar la calidad y el costo total de los edificios, mediante el cual se analizan las consecuencias económicas de las alternativas disponibles, con el fin de arribar a una solución con costo óptimo (Flanagan, 1984: 195).

Bon afirma que, aún hoy, la *Economía de edificios* se ha focalizado en pronosticar las consecuencias económicas de las decisiones en la construcción. Sin embargo, el significado práctico de esta disciplina está relacionado con la sensibilidad del sector para anticiparse a los cambios económicos que los decisores están continuamente afrontando. Aun en países industrializados, la *Economía de edificios* se ha desarrollado con lentitud, le faltan fundamentos teóricos y su reconocimiento profesional es limitado (Bon, 2001: 255).

La realidad es que, aun en el caso de aceptar que los conceptos teóricos están básicamente desarrollados y aceptados, su aplicación práctica es muy restringida. Una de las mayores limi-

taciones del enfoque del ciclo de vida es que los gastos de capital inicial tienden a verse de manera diferente a los destinados a la futura operación. El equipo de diseño debe responder a las restricciones económicas del cliente, quien tiene un límite definido en el capital a invertir. Estas limitaciones obstaculizan los esfuerzos para reducir costos futuros, lo que se justificaría plenamente desde la óptica del ciclo de vida.

El pronóstico económico no resulta convincente a lo largo del extenso período asociado con el ciclo de vida de los edificios. Se puede planificar, pero no es de esperar que los planes puedan cumplirse con exactitud. El proceso integral es algo desconocido en forma previa a su desarrollo, y la falta de determinación o de certeza se relaciona con los costos, los precios, la evolución de la tecnología, los cambios en gustos y preferencias, etc. Este nivel de incertidumbre se multiplica, evidentemente, en países con economías inestables y con crisis cíclicas como el nuestro.

A pesar de los progresos en las técnicas de predicción, el hecho concreto es que no existe manera cierta de predecir el futuro; la predicción no es una ciencia exacta. Predecir no garantiza decisiones correctas, pero mejora las bases sobre las que dichas decisiones se toman (Flanagan, 1984: 195-196).

Es interesante analizar una encuesta realizada a diferentes especialistas de varios sectores y países, acerca de la definición de *Building economics* (Bon, 2000: s/p). Como sostiene el autor, los habitantes del Commonwealth tienden a conectar a esta disciplina con *quantity surveying* (tarea técnica con incumbencias definidas en varios países de habla inglesa, que no tiene equivalente exacto entre nosotros, y que el diccionario define, a mi juicio en forma parcial, como "*cálculo y medida de los materiales en las construcciones*" (S & S Spanish Dictionary, 1997: 604). Por otro lado, los economistas de otras partes del mundo lo consideran como una especialidad dentro del ámbito de las ciencias económicas.

Si se ubican estas respuestas en un contexto más amplio, es interesante destacar que, consultando las estadísticas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 25 de las 33 respuestas de esta encuesta provienen de países clasificados como de alto ingreso o alto desarrollo humano (PNUD, 1998: 128-130). Por ello, parece necesario complementar esta información con algunos comentarios referidos al significado de la *Economía de edificios* en nuestro fluctuante contexto.

En Argentina, la *Economía de edificios* no existe como un campo de estudios consolidado.

La economía relacionada con la construcción ha sido, como se ha anticipado, un concepto muy restringido. Para estudiantes y profesionales, esa denominación se refiere a actividades que ocupan un corto período de la historia de los edificios: su construcción. Lo que sucede antes y especialmente después de este intervalo es responsabilidad de otras personas y por lo tanto, no parece justificado estimar o predecir dichos costos. Este razonamiento resulta muy riesgoso. En primer lugar, porque los usuarios de bajos y aun de ingresos medios no pueden afrontar gastos altos, a veces exagerados, de mantenimiento y operación. En segundo lugar, porque si el mantenimiento es inviable, los edificios se deterioran con una rapidez que no es propia de bienes durables. Obviamente, esto resulta consecuencia de que la construcción no es entendida como un proceso; la calidad se deteriora y el costo del ciclo de vida aumenta, lo que constituye una evidente contradicción en un país caracterizado por una histórica escasez de capital, alta deuda externa y déficit habitacional.

Sería interesante poner en práctica en Argentina una encuesta como la citada. De acuerdo a los antecedentes comentados, se puede arriesgar como hipótesis que, aun hoy, la mayoría de las respuestas identificarían a la *Economía de edificios* como una disciplina vinculada esencialmente con la obra y no con el ciclo de vida integral de los edificios, equipamiento e infraestructura, tanto en el ámbito urbano como rural.

Esta conceptualización teórica tiene estrecho correlato con las características de la práctica de la construcción. Como en otros países, el sector privado (y aun el sector público) están interesados en producir un edificio en el mínimo tiempo y con el menor costo unitario por unidad de superficie. Este objetivo generalmente se logra disminuyendo la calidad de la estructura, de la envolvente y del equipamiento, todo lo cual contribuye a reducir los niveles de confort y acrecentar los costos referidos a administración y a recursos humanos durante la vida útil de los edificios (Zimmerman et al., 2001: 171).

Algunos aspectos de la *Economía de edificios* fueron introducidos tempranamente en Argentina (1972) por el Ing. Juan Luis Mascaró, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, en la cátedra por él inaugurada, denominada, justamente, "Economía de Edificios". Allí se difundieron muchos de los conceptos desarrollados por Stone

en la década anterior en su libro "*Building economy*" (Stone, 1966), así como las investigaciones del CSTB (Francia), divulgándose nuevas perspectivas económicas relacionadas con la planificación económica integral de los edificios y las técnicas de lo que los españoles llaman "costes en uso".

Stone sostenía que, a largo plazo, los edificios son juzgados de acuerdo a tres puntos de vista, relacionados con la apariencia, la conveniencia y el costo. Un edificio económico no es necesariamente el más barato, sino aquél que provee las mayores ventajas globales en relación al dinero invertido; es decir, aquél cuya apariencia y conveniencia son las mejores posibles en relación a los costos de construcción, operación y mantenimiento (Stone, xi, 1966). El libro se vincula, como dice el autor, con *Building economy*, con aquellos aspectos del proyecto, la producción y la organización que afectan a los costos de un edificio, y que por lo tanto, también influyen sobre el componente monetario de la ecuación costo-calidad. Trata de los aspectos económicos del diseño, la construcción y la organización, no incluyendo la evaluación de los rasgos estéticos o técnicos vinculados con los temas citados.

El CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) fue un establecimiento pionero en el campo que nos interesa, especialmente en el estudio de la relación costo-calidad en la construcción, así como en el desarrollo de métodos para estimar las consecuencias económicas de las decisiones tomadas en las etapas tempranas del proyecto. A partir de allí, los estudios sobre el costo de la calidad han adquirido en Francia una importancia creciente, de acuerdo a las exigencias derivadas del progreso económico y social. Si la "calidad" y la "no calidad" son palabras de actualidad en el mundo de la empresa, se debe en primer lugar a razones económicas. En ese país, el costo de la "no calidad" se estima en 300 millones de francos, lo que corresponde, en el ámbito de la construcción, a una pérdida de 13.000 a 30.000 francos por asalariado y por año, según los sectores considerados (SOCOTEC, 1992:50).

En lo referente a la estimación de costos de anteproyectos alternativos, el método ARC (*Appréciation Rationnelle du Coût*), desarrollado por el CSTB en la década del '70, abrió el camino a otros modelos, que más tarde dieron origen a diferentes softwares comerciales. René Urien ha descrito las características, ventajas y desventajas de algunos de esos métodos pioneros (Urien, 1987: 127-142). El mismo autor ha pro-

ducido abundante bibliografía acerca de las relaciones entre costo y calidad en las viviendas de interés social (Urien, 1979: 27-30 y 39-43).

La Cátedra de Economía de Edificios fue una muy valorable pero aislada experiencia académica, en relación al contexto universitario nacional, que dio origen a varias publicaciones pioneras en la temática en Argentina⁽¹⁾. La investigación en ese campo fue continuada por algunos integrantes del equipo de investigación original⁽²⁾. Por su parte, el Ing. Mascaró, desde fines de la década del '70, se estableció en Brasil y continuó su carrera en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, donde se desempeña hasta hoy.

En Argentina, recién a comienzos de los '90 diferentes grupos académicos comenzaron a estudiar en forma parcial el ciclo de vida de los edificios, centrando su atención en los conceptos de desempeño (*performance*), costos de mantenimiento y operación, y análisis de satisfacción de los usuarios⁽³⁾.

En esa misma época se difundieron, aunque de manera bastante restringida, las técnicas de evaluación post-ocupacional conocidas como POE (*Post Occupancy Evaluation*), a partir de una conferencia informal a cargo de Wolfgang Preiser, uno de los iniciadores de la temática, dictada en la Universidad de Belgrano, a la que asistieron una veintena de personas. Como consecuencia, algunos de los grupos de investigación ya nombrados comenzaron a incursionar en este nuevo aspecto del tema, focalizando la atención en la vivienda social y en edificios educacionales (a veces, Facultades de Arquitectura, por obvias razones de accesibilidad. Como veremos más adelante, las aplicaciones prácticas de POE comenzaron de manera similar, en EE.UU. e Inglaterra, en la década del '60). Estos desarrollos han sido siempre lentos, debido por una parte a los históricos bajos presupuestos destinados a investigación, especialmente en disciplinas no tradicionales, así como a razones prácticas (por ejemplo, renuencia de propietarios y usuarios para permitir el acceso a los edificios y colaborar con las tareas de inspección propias de la evaluación post-ocupacional).

En el ámbito de América Latina, merecen citarse algunas experiencias en evaluación de viviendas desarrolladas en universidades e instituciones gubernamentales, como la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de San Pablo en Brasil (en particular los trabajos de Sheila Ornstein), el Instituto de Tecnología de la Facultad de Arquitectura en Montevideo, Uruguay, y el Ministerio de Vivienda de Chile.

3. LA SITUACIÓN ECONÓMICA Y SU RELACIÓN CON LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Una amenaza para el desarrollo de la *Economía de edificios* ha sido siempre la recesión o, aun más, la depresión económica que suele afectar cíclicamente a diferentes países. El mercado inmobiliario generalmente crece durante los años de economías favorables, cuando las propiedades elevan su valor, y suele declinar en épocas malas, cuando las organizaciones públicas y privadas se focalizan en actividades básicas de subsistencia. En estos períodos, muchas personas, tanto en el sector industrial como el académico, pierden su empleo, llevándose con ellos su invaluable conocimiento y experiencia.

Argentina constituye, en este sentido, un caso paradigmático, caracterizado por la aparición, cada proximadamente diez años, de crisis económicas que afectan los cimientos de la vida nacional y en particular, muchas de las múltiples facetas del sector de la construcción. Ello es claramente visible en la actualidad, ya que se reconoce mundialmente que estamos sufriendo una de las más profundas crisis de nuestra historia.

Los países en desarrollo sufren de una falta crónica de capital. Como consecuencia, la planificación en el sector de la construcción resulta, en el mejor de los casos, una planificación de muy corto plazo, cuando no es directamente inexistente. Como los bienes de la construcción son en esencia muy durables, una planificación de corto plazo ni siquiera cubre el período de vida útil de los bienes involucrados.

Existe una contradicción fundamental: el capital se destina a construir nuevos edificios, pero no existe la periódica disponibilidad de fondos

(1) Merecen citarse las publicaciones de J. L. Mascaró, editadas por la FAU/UNLP: *Métodos de evaluación de proyectos* (1979), *La construcción en la economía nacional* (1983), *Variación de los costos de los edificios con las decisiones arquitectónicas* (1984), así como una serie de artículos en la revista Summa, en la sección *Economía de la construcción* (1979-1982), en la que también participaron autores invitados.

(2) Estos estudios dieron origen a la línea de investigación que se desarrolla en el Laboratorio de Investigaciones del Territorio y el Ambiente desde 1992, a cargo de la Arq. Beatriz Amarilla, dedicada a la economía de la construcción. En los últimos años dicha línea ha extendido sus objetivos, incluyendo algunos aspectos económicos del ambiente y del patrimonio cultural construido.

(3) Merecen citarse, en el ámbito de la ciudad y provincia de Buenos Aires, el Programa de Mantenimiento Habitacional, que bajo la dirección de la Arq. Renée Dunowicz, tiene su sede en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UBA; y el Centro de Estudios de Tecnología y Vivienda, de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la UNMdP, en el que han ejercido funciones, entre otros, los Arqs. Héctor de Schant, Teresita Falabella y Lelis Fernández.

necesaria para proveer el correcto mantenimiento preventivo o programado, o para operar normalmente a los edificios. Como consecuencia natural, los edificios envejecen en forma acelerada, demandando un mantenimiento correctivo caro, y comenzando un proceso de rápido deterioro.

3.1. La vivienda social

La vivienda social constituye un ejemplo paradigmático de un proceso de decadencia física que se autoalimenta. Muchos conjuntos habitacionales, en particular los grandes emprendimientos de la década del '70, se encuentran en avanzado estado de deterioro, como consecuencia de una serie de decisiones que resultaron equivocadas, y que involucraban a la tipología, a los materiales, a la calidad de la mano de obra, etc. Además, una administración no planificada de esos complejos conjuntos, así como una óptica distorsionada acerca de las características sociológicas de los usuarios, han planteado problemas de difícil resolución técnica, económica y social.

El inventario de viviendas sociales realizado para la ciudad de Buenos Aires, presenta ejemplos referidos a dicha etapa, como el Conjunto Urbano Soldati (Dunowicz et al., 2000:116-119), del año 1979, que comprende 3.200 viviendas, con tipologías de torres y de tiras articuladas. A algo más de veinte años de habilitado, la evaluación indica un estado de fachadas francamente malo (con manifestaciones patológicas tales como humedad ascendente, fisuras horizontales y verticales, suciedad, desprendimiento de revoque, manchas de óxido en losas y balcones, etc.). A ello se agrega el estado regular del resto de los ítems (carpintería, protecciones, techos, accesos, caja de escalera y espacios exteriores), exceptuando a la estructura, cuyo estado se califica como bueno.

Además de esta compleja situación, el mantenimiento resulta exclusiva responsabilidad del usuario, existiendo incluso impedimentos legales, al menos en la ciudad de Buenos Aires, para la intervención estatal una vez adjudicadas las viviendas. Ello constituye una contradicción. Los usuarios de la vivienda social están frecuentemente desempleados, sus ingresos son muy limitados, insuficientes para atender a sus necesidades básicas. Como consecuencia, no pueden afrontar los gastos derivados de las expensas mensuales. Esta situación atendible se agrega a otras conductas culturales que priorizan lo individual sobre lo comunitario: no pago o demora en el mismo aunque se disponga de fondos, priorizar otros gastos en el presupuesto fa-

miliar, etc. En realidad, no existe una "cultura del mantenimiento", y es cierto que ello no involucra sólo a los usuarios, sino, como hemos visto, a la mayoría de los actores del proceso edilicio.

También, y como consecuencia de la situación social crítica, muchas viviendas son usadas de manera no prevista en la etapa de diseño. Es frecuente hoy que propietarios de viviendas sociales den cobijo a familiares o amigos sin vivienda. Este hecho provoca resultados indeseables, aun desde el punto de vista del daño físico. Por ejemplo, surge un considerable incremento de condensación superficial debida al hacinamiento, al uso casi continuo de locales húmedos como baños y cocinas, y de sistemas precarios de calefacción en invierno, sin mecanismos de evacuación de gases al exterior.

4. FORMACIÓN Y PRÁCTICA PROFESIONAL

En Argentina, la educación tradicional de los arquitectos se ha enfocado casi exclusivamente a nuevos proyectos edilicios y urbanos. El edificio es concebido como una especie de artefacto que, a partir del día de su habilitación, permanece inmutable en el tiempo. Es evidente que este concepto es opuesto al enfoque del ciclo de vida, y a una idea holística como la de la *Economía de edificios*. Ello es una consecuencia tardía de que el espacio fue considerado durante mucho tiempo como un fenómeno tridimensional, hasta comienzos del siglo XX, cuando se incorpora, por intermedio de las teorías de Einstein, la idea de la "cuarta dimensión" o coordenda temporal, imprescindible para la ubicación de un evento (Morosi, 1995: 7).

De ello se deriva que la formación profesional en el sector de la construcción no habilita, con frecuencia, para enfrentar procesos combinados que tienen, cada uno de ellos, su propia dinámica: el macroeconómico (que afecta al sector de la construcción en su conjunto) y el que corresponde naturalmente al ciclo de vida de cada edificio.

Generalmente, y con variantes según las épocas y corrientes en el campo de la arquitectura, la formación académica ha priorizado aspectos cualitativos del diseño, en especial aquéllos que no pueden ser "medidos en unidades" (factores formales, estéticos, etc.). Con frecuencia, menos importancia se le otorga a las cualidades que pueden ser medidas, como la habitabilidad, la seguridad y la durabilidad. El señalar este hecho no significa tomar partido por lo "no medible" o lo "medible" (ambos aspectos son inherentes a la arquitectura), sino simplemente detectar el escaso relieve que suelen alcanzar es-

tos últimos factores. La realidad es que no hay cursos de grado, salvo excepciones aisladas, para estimar y evaluar la economía del ciclo de vida. El estudio económico se reduce al ámbito de los costos iniciales.

En el marco de esta discusión de lo cualitativo vs. lo cuantitativo, siempre me ha sorprendido la afirmación de Broadbent, quien dice que los costos y el beneficio son el campo específico del “surveyor”. Su reflexión es que, mientras que en Gran Bretaña existen “quantity surveyors”, no hay “quality surveyors” (Broadbent, 1984: 38). Lo que me hace pensar en nuestro caso particular, donde ambas figuras son desconocidas...

Algunas de estas tendencias en educación parecen ser universales. Por ejemplo, técnicas específicas como el POE no se enseñan en los Estados Unidos de América como parte de la enseñanza tradicional en diseño. Las personas que tienen este entrenamiento suelen ser investigadores o diseñadores relacionados con políticas sociales, quienes no forman parte de los equipos profesionales convencionales (Zimmerman et al., 2001:171). Este hecho marca una desventaja en el enfoque académico de la arquitectura. Preiser afirma que, dentro de pocos años, cada arquitecto de su país que se prepare para un examen de licenciatura nacional deberá demostrar su experiencia práctica en POE (Preiser, 2000: 456).

Otro de nuestros problemas críticos es la falta de definición de la competencia legal de los diferentes técnicos y profesionales de la construcción. Arquitectos, ingenieros, maestros mayores de obra y constructores, con una muy diferente formación en cuanto a contenidos, extensión y profundidad de los estudios, están habilitados para diseñar y construir, estando sujetos sólo a restricciones cuantitativas, referidas a la superficie, número de pisos, etc. Es decir, la diferenciación parece basarse en atendibles criterios mínimos de seguridad, pero que no tienden a maximizar la calidad del entorno construido y a atender la consideración integral del concepto de desempeño o *performance*. En este sentido, es útil la consulta de la norma ISO 6241, sobre desempeño de edificios, en la que los criterios de seguridad, habitabilidad, durabilidad y economía, entre otros, aparecen asociados.

Existen en nuestro medio, además, otros problemas de índole práctica, que sin embargo contribuyen a un acceso tardío al conocimiento que se produce a nivel internacional. La información de punta en esta temática se edita hoy corrientemente en inglés. La dificultad de los estudian-

tes argentinos, y también de la mayoría de los profesionales, es la de no conocer suficientemente ese idioma como para incorporar en forma natural y fluida dicha bibliografía, o los datos *on line*, a sus investigaciones.

Otro rasgo notable suele ser el de diseñar edificios, y espacios en general, sin considerar las restricciones que impone el contexto técnico y económico. Por ejemplo, se ha sugerido que los “edificios inteligentes” constituirían una adecuada solución para algunos requerimientos físicos y funcionales del sector público. De ponerse en práctica estas ideas, no sería temerario afirmar que dichos edificios tendrían serias posibilidades de fracasar. ¿Que sucedería si, por ejemplo, como los antecedentes lo indican, el servicio de energía eléctrica es suspendido temporariamente por falta de pago?

5. EVALUACIÓN, FEEDBACK Y SEGUIMIENTO

La construcción en Gran Bretaña ha heredado del pasado una estructura fragmentada, un rechazo al cambio y muy poco desarrollo de los mecanismos de *feedback* y control. Es una industria que sufre “una amnesia colectiva” (Derbyshire, 2001: 79-82). Es curioso comprobar que el comenario anterior, que proviene de uno de los países con más tradición en la temática, tiene puntos de contacto muy estrechos con nuestra realidad.

La falta de un *feedback* sistemático es una de las razones más importantes vinculadas al pobre desempeño de la industria de la construcción. Para nosotros, existe un problema previo: la carencia de información estadística confiable constituye una barrera para el desarrollo de cualquier tipo de estudio histórico de los edificios, ya que ésta resulta el material de base para posteriores evaluaciones y procesos de *feedback*.

Muchas veces, sucede que, aunque se encuentre en condiciones de hacerlo, el sector público no está dispuesto a promover y facilitar actividades de investigación relacionadas con la evaluación edilicia, en especial cuando se trata de proyectos recientes que se han ejecutado bajo la responsabilidad de funcionarios que continúan desarrollando su tarea en la administración pública. En verdad, esta actitud también resulta frecuente en el sector privado.

Es de desear que cada uno de los sectores involucrados termine convenciéndose de que los beneficios de la evaluación de lo construido bien valen el riesgo de la exposición pública, y que tomar parte en este proceso no sólo es importante desde el punto de vista de la formación y

especialización, sino que termina redundando en una mayor confianza hacia el profesional. Siempre parece más tranquilizador encomendar el trabajo a alguien que está dispuesto a aprender, que poner nuestros bienes en manos de quien cree conocerlo todo (Derbyshire, 2001: 81).

Expondremos a continuación algunos ejemplos de técnicas y proyectos de evaluación, *feedback* y seguimiento, que muestran las potenciales ventajas que pueden ofrecer estas metodologías para asegurar la calidad y el óptimo costo total de los edificios.

5.1. POE

Hemos nombrado a las evaluaciones POE en varias oportunidades. Creemos necesario anotar ahora algunas precisiones, para hablar luego del más reciente proyecto PROBE. La evaluación post-ocupacional es un proceso de evaluación sistemático y rigurosos de los edificios, luego de finalizada su construcción y mientras el edificio está en funcionamiento (Amarilla, 1996: 11). La base teórica y filosófica es básicamente el concepto de *performance* o desempeño, aplicado usualmente en otros ámbitos, como el deportivo. En la construcción, en cambio, el proceso ha sido diferente. Muchas veces los materiales y elementos se seleccionan por su precio, por tradición o por la consulta de folletos atractivos, pero los datos técnicos (por ejemplo, propiedades aislantes de una carpintería, infiltración, puentes térmicos, durabilidad, facilidad de limpieza, etc.) se ignoran o no son tenidos en cuenta en el momento de la elección entre las alternativas disponibles (Preiser et al., 1988: 31-32).

El proceso del POE incluye el estudio de tres elementos básicos de performance: factores técnicos (habitabilidad, durabilidad, seguridad, etc.), factores funcionales y factores de comportamiento (privacidad, aspectos perceptivos, interacciones sociales, etc.). El POE puede desarrollarse a diferentes niveles de profundidad o detalle, según los requerimientos, el tiempo, y los recursos materiales y humanos disponibles (Preiser et al., 1989: 2-5).

En la década del '60, los estudios pioneros de POE se realizaron en los Estados Unidos de América y en Inglaterra, aplicándolos a campus universitarios, por razones de facilidad y accesibilidad para los investigadores, ampliándose luego a edificios con otras funciones, como hospitales, oficinas, viviendas y escuelas (Preiser et al., 1988: 10-11).

Muchos propietarios de edificios privados, especialmente de viviendas y oficinas, son reacios a emprender actividades relacionadas con el POE, ya que pueden surgir, en el proceso de evaluación, defectos de *performance* no presentes en otros edificios comparables en el mercado. Ello puede resultar en inquilinos que decidan abandonar el edificio, con la consecuente disminución en los ingresos del propietario, y la posibilidad que potenciales clientes no consideren a la vivienda u oficina como una alternativa deseable. En este sentido, comentaba un prestigioso especialista en la solución de problemas estructurales, en una de sus conferencias magistrales⁽⁴⁾, que los usuarios tienden a abandonar un edificio cuando se hace público que el mismo deberá ser reparado por fallas estructurales, con lo que su valor económico disminuye. Sin tener en cuenta que cuando dichas reparaciones están a cargo de profesionales con alta especialización y actualización tecnológica, el resultado es un edificio mucho más confiable que otros quizás más modernos, pero cuyo desempeño estructural se desconoce.

Finalmente, resulta necesario no hacer un traslado mecánico a nuestra realidad de metodologías surgidas en otras latitudes, en especial en naciones industrializadas. La experiencia demuestra que es imprescindible reconocer y considerar las diferencias culturales, sociales, económicas y tecnológicas cuando se aplican POEs, quizás a similares tipologías edilicias, pero ubicadas en muy diferentes países y contextos.

5.2. PROBE

El proyecto PROBE (*Post-occupancy Review Of Buildings and their Engineering*), comenzado en 1995, constituye un hito en el desarrollo de la industria de la construcción británica. Se trató de un singular *"joint venture"* entre el gobierno británico (a través del Departamento de Ambiente, Transporte y Regiones - DETR), una editorial y equipos de investigación. El objetivo fue proveer un *feedback* de información respecto de los factores que influyen en el éxito de las etapas de diseño, construcción, operación y uso de los edificios, tratando de hallar respuestas para las áreas que habitualmente resultan problemáticas.

Hasta ese momento, todos los emprendimientos relacionados con POE resultaban confidenciales, o eran citados, casi como anécdotas o a modo de ejemplos, en otros trabajos. La idea del proyecto PROBE fue la de difundir y publicar en

(4) Ing. Juan Cardoni, conferencia dictada en el Programa de Mantenimiento Habitacional el 6 de setiembre de 2002.

sus detalles este tipo de evaluaciones. Para ello se seleccionaron edificios no domésticos recientemente intervenidos, publicando la metodología y los resultados en la revista *Building Services Journal*, la que es editada por CIBSE (*Chartered Institution of Building Services Engineering*). Como la revista no podía afrontar por sí sola económicamente las investigaciones requeridas para arribar a esos resultados, se obtuvo un subsidio estatal para el desarrollo del proyecto.

El problema de estos emprendimientos, aun en países industrializados, es su alto costo. En la actualidad, el costo promedio de un estudio PROBE en Gran Bretaña es de alrededor de 8.000 libras, lo que resulta excesivo, en particular para un edificio de tamaño modesto (Derbyshire, 2001: 82).

5.3. Evaluación del stock de materiales en riesgo

Un considerable esfuerzo resta por hacer en el área de monitoreo del parque edilicio. En este sentido, existen varios antecedentes de aplicación de metodologías para evaluar a gran escala el stock de materiales en riesgo, sobre todo aquellos componentes de la envolvente expuestos a daños por contaminación atmosférica.

Estos métodos presentan ciertas características comunes; por ejemplo, resulta necesario estimar estadísticamente:

- La tipología y función de los edificios
- El número de edificios de cada tipo
- La distribución espacial y las densidades
- Los materiales de fachadas y cubiertas

En el trabajo realizado para el Departamento de Ambiente británico (Yates et al., 1997: 65-72), la distribución espacial de los edificios se calculó en base a estudios satelitales, estableciendo una grilla de 20 kilómetros cuadrados, estimando que las áreas urbanas contaban con un 25% más de edificios que las suburbanas. Para determinar el stock construido se usó un método combinado, por recuento de edificios a partir de mapas y fotografías, y por utilización de datos censales. Luego se determinaron "identikits", lo que consiste en una estimación estadística de las tipologías de edificios existentes por área (viviendas individuales, apareadas, edificios colectivos para oficinas, etc.), así como de los materiales predominantes en fachadas (muros exteriores, carpinterías) y cubiertas, calculando las superficies expuestas de cada uno de ellos.

Desde el punto de vista de la contaminación y los costos, se estudiaron las concentraciones de SO₂ en las distintas áreas, estimando los cos-

tos marginales derivados de una reducción en las concentraciones del contaminante, por ahorros en reparaciones y mantenimiento (Yates et al., 1997: 162-164).

Otros trabajos se han focalizado en algunos tipos específicos de daños y materiales, como los estudios realizados en Praga respecto de los efectos de la corrosión en estructuras metálicas expuestas. Para ello, se consideraron diferentes áreas dentro del municipio, establecidas según las concentraciones medias anuales de SO₂. Al mismo tiempo, se realizó un relevamiento del "stock", calculando cantidades y tipos de acero existentes, así como su precio de compra. Se determinó, paralelamente, la vida útil esperable, en las condiciones contaminantes establecidas para cada área. Así, mediante ecuaciones establecidas a tal fin, resulta posible una estimación de costos de mantenimiento (especialmente, tratamientos anti-corrosión) y reposición, según tipo y cantidad de material, y grado de deterioro observado o potencial (Knotkova, 1997: 82-87).

6. COMENTARIOS FINALES: EL FUTURO DE LA DISCIPLINA

Según Bon, el área más desarrollada de *Building economics* se relaciona hoy con criterios de inversión basados en la aplicación de los principios estándar de descuento (uso de mecanismos de matemática financiera para incorporar el paso del tiempo en las estimaciones). Sin embargo, afirma, ello era ya cierto en 1989, en ocasión de la publicación de su libro "*Building as an economic process: an introduction of building economics*" (Bon, 2001: 256). Estos principios fueron tomados de los análisis financieros y análisis costo-beneficio, que conciernen, respectivamente, al sector público y al privado, y trasladados al campo de la construcción. El análisis del costo del ciclo de vida es un ejemplo de ello.

Sin embargo, otros avances (también ya citados en el texto de 1989) aun son necesarios. La metodología del ciclo de vida debe ser profundizada para monitorear en forma continua los edificios en uso. El objetivo primario debe ser mantener un panorama actualizado de todas las opciones disponibles para el propietario o para el usuario durante la vida útil del edificio. Lo que es aun más importante, mucho trabajo resta por realizar en el área del monitoreo del stock de edificios (por ejemplo, del conjunto de propiedades de un mismo dueño). En ese caso, con frecuencia es necesario "negociar" entre diferentes intervenciones, ante la imposibilidad de realizarlas simultáneamente con los recursos disponibles. Para Bon, no existe mejor lugar para

entender el proceso edilicio en su totalidad que los conjuntos de propiedades manejados por una misma administración, o sea los *portfolios* de edificios o tierras, tanto privados como públicos.

Los desarrollos citados necesitan contar con herramientas prácticas. Por ejemplo, se destaca la conveniencia de disponer de un sistema centralizado de datos que sirva de apoyo al mantenimiento preventivo y que permita, por ejemplo, estimar el presupuesto para la reparación de cubiertas de un determinado parque edilicio en la unidad de tiempo (por ejemplo, un año).

La puesta en práctica de las acciones citadas llevaría a una mejor comprensión de la interfase entre teoría y práctica, lo que resulta básico para el crecimiento de la *Economía de edificios* como campo de conocimiento aplicado.

En el caso argentino y en el de otros países con economías inestables, y más allá de la validez de las ideas de carácter general ya comentadas, una serie de medidas colaboraría en el desarrollo teórico y práctico de esta disciplina:

- Incorporación sistemática del concepto de *costo y calidad del ciclo de vida* en la enseñanza universitaria y la formación profesional.
- Consideración de dicho concepto como un elemento de juicio importante al evaluar proyec-

tos de arquitectura a ser construidos, tanto en el sector privado como el público.

- Aprovechamiento de la información periódicamente recolectada (por ejemplo, un diseño estándar de los detalles mensuales de expensas en edificios colectivos, permitirían, volcando la información a una base de datos, conocer la estructura del gasto según la tipología del edificio, su función, etc.).
- Proyectar y construir teniendo en cuenta, dentro de los límites previsibles, la dinámica del contexto social, económico, cultural y tecnológico de los edificios.
- Priorizar la idea de *proceso*. Los edificios deben ser proyectados y construidos teniendo en mente su vida completa, con sus continuos cambios. El objetivo no es predecir cada posible cambio y estar preparado para enfrentarlo, sino ofrecer estrategias y herramientas para afrontar el cambio cuándo y dónde éste surja.

Por último, como una de nuestras características suele ser el aislamiento y la falta de conexión entre grupos de investigación que abordan temas similares en la construcción, la intención última de la presente nota es la de ofrecer un punto de partida para futuros intercambios y discusiones entre los especialistas e interesados en el tema.

BIBLIOGRAFÍA

- AMARILLA, B., 1996: *Metodologías para evaluar el costo de la calidad habitacional. Aplicación a viviendas bonaerenses*. LINTA- CIC, La Plata.
- BON, R., 1989: *Building as an economic process: an introduction of building economics*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- BON, R., 2000: *What do the building economists do? Some results of an international survey*. En: **Proceedings of Joint Meeting of CIB**. Department of Construction, Management and Engineering, University of Reading, UK.
- BON, R., 2001: *The future of building economics: a note*. En: **Construction management and economics**. Vol 19 No.3. Spon Press, London: 255-258.
- DERBYSHIRE, A., 2001: *Editorial. Probe in the UK context*. En: **Building Research and Information**. Vol 29 No. 2. Spon Press, London: 79-84.
- DUNOWICZ, R. et al., 2000: *90 años de vivienda social en la ciudad de Buenos Aires*. Programa de Mantenimiento Habitacional, FADU-UBA, Buenos Aires.
- FLANAGAN, R., 1984: *Life cycle costing. A means for evaluating quality*. En: **Quality and profit in building design**. Editado por P. Brandon y J. Powell. E & F. N. Spon, London: 195-208.
- KNOTKOVA, D., 1997: *Economic evaluation of corrosion damage on buildings and structures performed in the Czech Republic*. En: **Economic evaluation of air pollution damage to materials**. Edit.: V. Kucera, D. Pearce e Y. Brodin. Swedish Environmental Protection Agency, Estocolmo: 82-96.
- MOROSI, J., 1995: *El mantenimiento como la aceptación de la cuarta dimensión en la construcción del ambiente*. En: **Anales de las Jornadas de Actualización: Mantenimiento y rehabilitación del entorno construido**. LINTA-CIC, FADU-UBA, CETyV-UNMdP, Mar del Plata: 7-13.
- PREISER, W. et al., 1988: *Post-occupancy evaluation*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- PREISER, W., 1989: *Towards a performance-based conceptual framework for systematic POEs*. En: **Building evaluation**. Ed. por W. Preiser, New York: 1-7.
- PREISER, W., 2000: *Feedback, feedforward and control: post-occupancy evaluation to the rescue*. En: **Building Research and Information**. Vol 29 No. 6. Spon Press, London: 456-459.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), 1998: *Informe sobre desarrollo humano 1998*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- SIMON & SHUSTER'S SPANISH DICTIONNARY, 1997. Macmillan, USA.
- SOCOTEC, 1992: *Réussir la qualité dans la construction*. Éditions du Moniteur, Paris.
- STONE, P., 1966: *Building economy*. Pergamon Press, London.
- URIEN, R., 1980: *Costo de la calidad*. En: **Revista Summa** No. 144: 27-30 y No. 145-46: 39-43. Buenos Aires.
- URIEN, R., 1987: *Software for rapid estimates of the cost of building work in the initial stages of scheduling and design*. En: **Building cost modelling and computers**. Ed. por P.S. Brandon. E. & F. N. Spon, London: 127-142.
- YATES, T., R. BUTLIN y J. MEDHURST, 1997: *Use of identikits for assessment of stock of materials at risk*. En: **Economic evaluation of air pollution damage to materials**. Editores: V. Kucera, D. Pearce e Y. Brodin. Swedish Environmental protection Agency, Estocolmo: 65-72.
- YATES, T., R. BUTLIN y J. MEDHURST, 1997: *Assessing the economic benefits of reduced SO2 concentrations for buildings in the UK*. En: **Economic evaluation of air pollution damage to materials**. Editores: V. Kucera, D. Pearce e Y. Brodin. Swedish Environmental protection Agency, Estocolmo: 162-185.
- ZIMMERMAN, A. y M. MARTIN, 2001: *Post-occupancy evaluation: benefits and barriers*. En: **Building Research and Information**. Vol 29 No. 2. Spon Press, London: 168-174.