



ADN DEL “EDIFICIO CHILENO”

“Si no hubiésemos ido dejando atrás ciertas características enraizadas en nuestros proyectos, muchos de los daños no estructurales y algunos estructurales del sismo de 2010 habrían sido mucho menores”.

El título resulta pomposo, casi arrogante, sin que esa sea mi intención. Tan sólo me amparo en el texto y título de la columna “IBM...y su ADN”, del destacado economista catalán Dr. Xavier Sala i Martín, radicado en Estados Unidos, que publicó el periódico La Vanguardia, de Barcelona, el 17 de junio de 2011, a propósito del centésimo aniversario de IBM. El Dr. Sala observa que una existencia de cien años para una empresa tecnológica e innovadora es muy elevada, ya que tales emprendimientos suelen tener una vida muy corta. IBM vivió las vicisitudes de ese nicho empresarial y, en los años ochenta, estuvo al borde de la quiebra como consecuencia directa del fallido intento – comercial, no tecnológico– de producir microcomputadores; es decir, productos alejados del almacenamiento y gestión inteligente de los datos de sus clientes, su misión original. En un cometido de alto riesgo, entró en una profunda introspección, buscando la forma de salvar la valla que se le ponía por delante y lo logró volviendo a sus raíces, lo que para el Dr. Sala significa que la empresa “encontró su ADN”. Concluye el artículo manifestando que de este caso se deducen dos moralejas:

- (a) Cuando el entorno cambia, sólo los que saben adaptarse sobreviven.
- (b) Para adaptarse correctamente es imprescindible conocer el propio ADN y tomar las grandes decisiones de acuerdo con él.

Todo lo señalado con anterioridad se relaciona en forma directa con lo que observo en el caso de la edificación en nuestro país, que ha salvado con éxito las demandas de los severos sismos de 1985 y de 2010, aunque los ingenieros estructurales debemos reconocer que, si no hubiésemos ido dejando atrás ciertas características enraizadas en nuestros proyectos, muchos de los daños no estructurales y algunos estructurales, habrían sido mucho menores.

Después del sismo de 1985, la comunidad internacional elogió sin reservas el comportamiento de los edificios construidos en nuestro país, llegando a la exagerada denominación -con nombre propio- de “Edificio Chileno”. El profesor Rodrigo

Flores, de muy fino y a veces sarcástico sentido del humor, dijo que “todo lo bueno que ocurre en este país es por pura casualidad”, pero luego agregó que ese era el resultado lógico de concepciones estructurales sanas, a base de una alta densidad de muros de rigidez ($\text{Área de muros}/\text{Área planta}$) en todos los pisos, simetría resistente y reducida respuesta torsional. No obstante lo indicado, junto con destacar estos aspectos positivos, manifestaba su preocupación por el paulatino alejamiento que observaba de las sanas prácticas que habían conducido al reconocido éxito de nuestras construcciones.

El sismo de 1985 originó una actualización importante de la norma sísmica vigente y once años después, se oficializaba la norma NCh433.Of96 que, salvo dos modificaciones (2009 y 2011) ha perdurado hasta la fecha. Sin embargo, esta norma no contempla de manera explícita aspectos relacionados con la preservación de la habitabilidad de las construcciones, dando con ello espacio para la penetración de tecnologías foráneas que pudieran no ser válidas para un país de alta sismicidad como el nuestro. Los procesos constructivos se habían hecho mucho más dependientes de factores comerciales, provocando severas irregularidades estructurales; en particular, en los pisos inferiores y subterráneos, con el objeto de facilitar el desplazamiento y de dar cabida a un mayor número de estacionamientos en los edificios que los que la construcción regular podría brindar; los espesores de muros empezaron a disminuir en forma gradual llegando a dimensiones muy inferiores a las comúnmente empleadas en el país; las exigencias respecto a la velocidad de construcción llevaron a que, en alrededor de treinta a cuarenta años, variaran desde el avance de un piso por mes a un piso por semana; las urgencias en el desarrollo de los proyectos de cálculo aumentaron de manera considerable, lo que era posible gracias al uso amplio de programas computacionales comerciales de precios y calidades razonables, pero ello llevaba a la tentación de generar proyectos en permanente estado de cambio, puesto que el análisis estructural era cosa de horas y no de meses, como en la época “pre computacional”. Las modificaciones de proyectos no quedaban limitadas a la fase

previa a la construcción, sino que se transformaron en una constante durante toda su extensión, lo que muchas veces dio motivos para demoler y rehacer zonas que se verían afectadas por la nueva distribución de esfuerzos. Con todo esto, los proyectos de cálculo sólo alcanzaban un estado definitivo una vez concluida la construcción.

La opinión del profesor Flores me estimuló a indagar en las casualidades a las que se refería y, en conjunto con mis colegas Jorge Lindenberg y Mario Guendelman, decidimos buscar los denominadores comunes del Edificio Chileno. Hoy me doy cuenta que, en realidad, estábamos identificando su ADN. Poseíamos una abundante base de datos del análisis y diseño de numerosos edificios proyectados por diversos ingenieros chilenos, lo que condujo a un trabajo publicado en La Serena en 1997, al amparo de las Séptimas Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica, que derivó en el test de calificación estructural denominado "Perfil Bío Sísmico de Edificios". Las "casualidades" habían encontrado explicaciones y el resultado obtenido se reducía a la cuantificación de trece indicadores de "normalidad" estructural que develaban las virtudes y los defectos de una estructuración. Debo advertir que, si bien esta calificación tiene adeptos, no constituye un procedimiento único. Además, los valores que se miden no tienen un sentido absoluto, sino relativo a los usos y costumbres del diseño histórico de nuestros edificios.

“Los ingenieros estructurales debemos procurar que el Edificio Chileno no pierda su ADN”

Así como en el caso de IBM, los ingenieros estructurales debemos procurar que el Edificio Chileno no pierda su ADN, a fin de seguir exhibiendo resultados tan exitosos como hasta ahora, incluso para el sismo de febrero de 2010, en que se puede afirmar que el desempeño del esqueleto estructural fue satisfactorio, pero es evidente que esa respuesta, en muchos casos, hubiese sido mejor si se hubieran preservado algunas de las características tradicionales de nuestra construcción.

En el presente se está realizando una completa revisión de las diferentes normas sísmicas incorporando las lecciones que nos está dando el evento de 2010. De manera complementaria, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo está estudiando la forma de exigir que el proyecto de cálculo estructural cuente con la medición de factores que certifiquen la calidad de su estructuración y diseño. Si a lo anterior sumamos la obligatoriedad de disponer de inspección técnica en las obras, estaremos cuidando de manera efectiva y eficiente el ADN del Edificio Chileno.