



En 1960 motivado por los desastres sísmicos ocurridos en Marruecos y Valdivi, decidí comenzar investigaciones experimentales sobre la posibilidad de que los elementos estructurales puedan fallar debido a una fatiga de bajo número de ciclos. El profesor Popov consiguió los fondos necesarios para realizar los experimentos sobre elementos estructurales de acero. Los resultados de estos experimentos demostraron claramente que el número de ciclos requeridos para producir las fallas por pandeo de las alas y el alma de una viga de acero de sección H disminuía con el aumento de la ductilidad que se usaba en su diseño. Se preparó un reporte para publicar los resultados, pero el profesor Popov sugirió que para mantener relaciones buenas con los investigadores y profesionales dedicados al uso de estructuras de acero era conveniente solicitarles su opinión sobre los resultados obtenidos. Dos de ellos aconsejaron que no se publicara el reporte puesto que las fallas observadas no ocurren en la práctica.

El profesor Popov decidió que era conveniente no publicar el reporte y el 28 de marzo de 1964 ocurrió el sismo de Alaska. El profesor Penzien y yo decidimos inspeccionar los daños que habían ocurrido y encontramos que en varios edificios con estructuras de acero los linteles y las columnas se habían pandeado y en uno de ellos una de las columnas del primer piso tenía el alma y las alas pandeadas; presentaba además una rotura como si la hubieran cortado con un soplete cortador. Fotos de estos daños convencieron de la importancia de los resultados obtenidos en los experimentos y el reporte fue publicado.

Los investigadores en las diferentes ramas de la ingeniería tenemos que luchar no solo contra los intereses industriales, también hay que asegurarnos de que los arquitectos, urbanistas, sociólogos y economistas involucrados hablen el mismo idioma que usan los ingenieros.

Y es que en el diseño y en la construcción de estructuras, particularmente en el caso de edificios, la arquitectura juega un papel importante. Estos profesionistas tienen que presentar a veces diseños extravagantes para sobresalir; ya no se conforman con edificios sumamente altos, ahora hacen torres inclinadas de donde salen pisos voladizos. Estructuras como éstas representan muchos problemas. Por un lado, tal parece que quisieran retar a la naturaleza y, por otro, en el plano económico, el presupuesto se llega a duplicar o a triplicar. Lo que más me sorprende es que firmas prestigiosas se atrevan a desarrollar estos trabajos. Recientemente se construyó un edificio el St Regis Hotel & Residences de Ragsa, donde la planta de cada piso es curva con un radio de curvatura que aumenta con la altura, de lo cual resultan voladizos grandes que desafían a los movimientos sísmicos capaces de provocar daños graves.

Por eso, es importante que además de que el arquitecto y el ingeniero hablen el mismo idioma ambos tomen en cuenta la opinión de los ingenieros especialistas en diseño sismo-resistente y en mecánica de suelos. Pero tristemente he notado que hoy día no hay la colaboración necesaria entre estos profesionistas.

Para evitar que los fenómenos naturales ocasionen verdaderos desastres, es necesario que el gobierno tenga gente adecuadamente capacitada para supervisar la construcción. Es decir, debería existir una inspección adecuada y rigurosa por parte de las autoridades. Hay que evitar la autoconstrucción para, con ello, proteger la vida de la población, no debiera existir la pobreza para que no se dé la autoconstrucción. A fin de que los proyectos de ingeniería no tengan problemas hay que ser cuidadosos con el diseño, la construcción y el mantenimiento.

Impactado por los daños que sufrió el pueblo argentino a consecuencia del sismo de San Juan, que ocurrió el sábado 15 de enero de 1944, Vitelmo Bertero decidió que tenía que estudiar lo que se llamaba sismología pura y particularmente sismología edilicia. En aquel tiempo -recuerda el doctor- en mi país se celebraban las bodas al atardecer de los sábados, así es que las dos iglesias más grandes de San Juan estaban llenas de gente cuando colapsaron. Yo era estudiante de ingeniería civil, y como nací en Esperanza, zona donde no hay movimientos telúricos, mi sorpresa fue mayor al ver las repercusiones de este fenómeno natural.

Estas vivencias aunadas a su primera experiencia profesional en un laboratorio hicieron que el profesor se interesara también en el comportamiento de los materiales estructurales.

Era el final de la guerra y se empezaba a utilizar el acero, cuando yo era asistente en el Instituto de Estabilidad -comenta el profesor-. Ahí pude percatarme de que tenemos que permitir que el material se deforme plásticamente de tal suerte que no se rompa. Es importante conocer el comportamiento plástico de los materiales y aplicarlo a la ingeniería sismo-resistente. Me fui a estudiar al MIT cuando me di cuenta de que no era posible avanzar en mi país por la situación política y económica que se vivía; decidí buscar alternativas y así lo hice.

Durante mi formación en el posgrado tuve experiencias muy importantes en el MIT y lo mismo ocurrió cuando me incorporé a la UCB. Entre mis obligaciones de enseñanza durante el primer semestre tuve que ayudar al ingeniero Henry Degenkolb (que era un profesionista muy reconocido por sus diseños sismo-resistentes) en un curso especial que se dictaba para estudiantes del último año de la licenciatura o del primer año de los graduados. Yo tenía junta los sábados con el ingeniero Degenkolb y él me dejaba muchos trabajos prácticos para que yo se los aplicara a los estudiantes durante la semana. Además de ser un gran amigo, él fue quien me enseñó a entender la solución de los problemas prácticos de la ingeniería sismo-resistente.

Pero no solo de EUA conocí gente valiosa, también de México. Tuve la oportunidad de conocer y platicar con el doctor Emilio Rosenbluth en 1964; esto ocurrió en Lima (Perú) y desde entonces fuimos amigos. Yo diría que Emilio se rodeó de los mejores ingenieros tanto en la ingeniería estructural como en la sismológica. Considero que este grupo fue el mejor de Centro y Sur América, o sea, el mejor



De izquierda a derecha: Adalberto Noyola, Sergio Alcer y Vitelmo Bertero en la presentación de una conferencia magistral dictada por este último..

*de los países latinoamericanos. Después del sismo del 85, cuando México sufrió terriblemente, el gobierno mexicano y CONACYT patrocinaron 39 proyectos de investigación y en EUA la National Science Foundation patrocinó 26 proyectos. Como consecuencia de esas investigaciones tres talleres fueron organizados por EERI. El Comité EERI expresó su apreciación a los doctores Emilio Rosenblueth y Luis Esteva por sus valiosas aportaciones durante casi tres años compartiendo y discutiendo problemas y soluciones.*

*Emilio era un hombre súper inteligente, tal vez el único inconveniente que tenía era que cuando discutía los problemas con los profesionales era muy científico. Esto se lo digo porque poco antes de morir, y después de que trabajamos en conjunto los problemas del sismo de 1985, me dijo "Vitelmo, ahora veo porque el EERI y SEAOC han avanzado más rápidamente que nosotros y eso se debe a que SEAOC fundó ATC, el cual usa un lenguaje para que lo entiendan todos, no solo los científicos". Es decir, con el ATC habíamos logrado unir la parte científica con la parte profesional y esa fue una gran ventaja.*

*Quizás Emilio no podía bajar su inteligencia, pero reconozco que gracias a sus estudios hubo grandes aportaciones a la ingeniería sísmo-resistente. Fue un hombre sabio; el libro que escribió todavía es fundamental para la ingeniería sísmo-resistente y la idea de fundar un instituto como este, de ingeniería, fue magnífica. Siempre he tenido una excelente impresión de los ingenieros egresados de la UNAM. Hoy día continúan destacándose, no solo en México sino en otras partes del mundo.*

*En lo personal estoy muy agradecido con mis estudiantes, sé que sin su colaboración no hubiera logrado lo que he conseguido, algunos han*

*sido egresados de la UNAM, y hoy son profesionales y profesores realmente destacados. Este honor también en parte se los debo a ellos.*

*Yo me retiré de dar clases porque tuve un problema de salud que me impedía utilizar el pizarrón y entonces decidí dedicarme solamente a las investigaciones y a revisar los diseños de nuevos edificios altos y el reacondicionamiento de edificios existentes, pero sigo en contacto con mis alumnos. Mi esposa dice que se suponía que yo ya no iba a trabajar, pero después de 63 años de casados, con seis hijos, ella sabe que mi único hobby ha sido siempre estudiar, sabe que cuando tengo un problema lo pienso durante el día y durante la noche hasta que lo resuelvo. El único momento que dejé de estudiar fue cuando me enrolaron en el ejército porque mi país tenía problemas, en ese entonces mi única diversión era jugar fútbol.*

*Ahora deseo expresar, en mi español argentinizado y corroído por los muchos años que tengo de no practicarlo, mi más sincero agradecimiento a las autoridades universitarias, a los doctores José Narro y Sergio Alcer por considerarme dentro de los doctores Honoris Causa que otorga la Universidad Nacional, y al doctor Adalberto Noyola, director del Instituto de Ingeniería, por su hospitalidad. Es un placer poder participar en estos festejos con motivo de los cien años de la fundación de la máxima casa de estudios —concluyó—. ❖*

Solicitud de la presentación de la conferencia magistral del doctor Bertero a: [jjosadac@ii.unam.mx](mailto:jjosadac@ii.unam.mx)