

## PARALELO ENTRE EXPERIENCIAS SISMOLOGICAS DE JAPON Y CHILE HICIERON MIEMBROS DE LA MISION JAPONESA

La misión de geólogos japoneses, llegada al país a estudiar algunos aspectos científicos de su especialidad, a raíz de los recientes movimientos sísmicos y maremotos, informó ante la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en forma preliminar, acerca de algunas de sus impresiones y experiencias durante la visita que realizaron por las regiones afectadas. Como es natural, los informes definitivos requieren una mayor elaboración y la confrontación con todos los elementos de juicio, aportados por los científicos que han estudiado y continúan estudiando estos fenómenos. Durante la reunión, presidida por el Decano, prof. Carlos Mori, y luego de sus palabras de saludo y agradecimiento de la Facultad y de la Universidad por la espontánea colaboración científica de la misión japonesa, el profesor Takahashi hizo una relación circunstanciada de la gira inspectiva realizada por la misión en el sur del país.

La misión científica japonesa, compuesta por los profesores Takahashi, Namura y Watanabe, llegó a Concepción el 15 de junio, dedicándose de inmediato al examen de los daños causados por el terremoto, examinando el puente sobre el Bio-Bio, edificios, fábricas, etc. Según apreciación del profesor Takahashi, en esta ciudad el terremoto habría alcanzado una intensidad de 200°, lo que podría precisarse mediante el estudio detallado de las estructuras de acero utilizadas en las construcciones. La misión de científicos japoneses instaló en la Universidad de Concepción una unidad sismológica, donada por su país.

Luego de estudiar en Penco los efectos del maremoto, los científicos japoneses se trasladaron a Temuco, donde instalaron otra unidad sismológica. En Puerto Saavedra, población de 700 casas donde sólo quedaban tres en pie, pudieron apreciar los desastrosos efectos del maremoto, cuya altura, según cálculo del profesor Takahashi, fue de unos 8 metros. Trasladados a San José de la Mariquina, recogieron noticias del desastre relativas a la costa de Mehuín, antes de llegar a Valdivia. Una vez estudiados los daños en los edificios y otras manifestaciones de los movimientos sísmicos, calcularon la intensidad del terremoto en Valdivia en 250° a 300°. El profesor Takahashi acotó que una de las causas del hundimiento de los cabales de algunos puentes, ocurridos en Valdivia, fue su construcción en terrenos de sedimentación, sin la adecuada profundización de los cimientos. Hizo notar

en seguida, que se nota el hundimiento del terreno en 1,5 metros, debido, probablemente a movimientos tectónicos, producidos también en Puerto Montt.

Nuevamente tuvieron oportunidad de estudiar directamente los efectos del maremoto, en Corral, donde éste alcanzó una altura de 8 a 9 metros; sólo una casa, de concreto armado, resistió la fuerza del mar.

Luego de visitar la zona del lago Riñihue, la misión japonesa se trasladó a Osorno, ciudad en la cual dejaron instalada una tercera unidad sismológica. En el camino hacia Puerto Montt, pudieron observar la destrucción de la carretera Panamericana, justamente en los puntos donde se había hecho su trazado sobre terrenos pantanosos. La intensidad del terremoto en este punto, según cálculos del profesor Takahashi, llegó a 300° y 350°, pudiéndose establecer una relación muy precisa entre la naturaleza del terreno y la mayor o menor destrucción de edificios, correspondiendo la primera a aquellas construcciones levantadas en terrenos de sedimentación y pantanosos.

El último punto visitado por los científicos japoneses fue Ancud, donde los efectos combinados del terremoto y maremoto causaron una devastación terrible. El maremoto alcanzó una altura de 7 a 8 metros. Posiblemente la causa del maremoto fue una elevación del fondo del mar entre Valdivia y Ancud.

El prof. Takeo Watanabe, experto en geología, expresó que vino a estudiar la formación geológica de la región afectada por los sismos, desde Concepción a Ancud. Lo sorprendió la analogía de paisaje entre esa región y la del norte de Japón, que es la más afectada por los sismos, hasta el extremo de que tuvo la impresión de haber regresado a su patria. Hay costas y cadenas montañosas de las mismas características, existe petróleo y posibilidades de encontrarlo, minas de carbón, volcanes activos. Ambos son los sectores débiles de ambos lados del Océano Pacífico.

El prof. Watanabe observó que a su juicio no se ha estudiado aún suficientemente la relación entre los sismos y las características de la tierra.

Refiriéndose al caso del Riñihue, observó que en Japón el mismo fenómeno ha ocurrido varias veces, como asimismo el de los hundimientos de tierra, como es el caso de Valdivia. Señaló que este último terremoto en Chile tiene similitud notable con los de Tokio en 1944, y Okaido en 1952.

Intervino finalmente el profesor Hajine Unamura, ingeniero de estructuras, de la Universidad de Tokio, quien dio una impresión general sobre los daños ocasionados por los sismos en edificios y estructuras, y diversas normas para controlar la edificación desde un punto de vista sísmico.

Dio a conocer que en Japón, antes del gran terremoto de 1923 no existían normas oficiales respecto a la edificación. El control estatal sobre las grandes construcciones no presenta problema, pero sí era difícil el control sobre las construcciones particulares pequeñas en sectores rurales o aldeas. Pero en la época de postguerra resultó muy difícil construir, así que el Fisco facilitó la construcción individual dando créditos a 30 años plazo, con un muy pequeño interés. Estos créditos que siguen vigentes, no se proporcionan a quienes no respeten las normas de construcción sísmica.

Entre los principios fundamentales para la nueva edificación, el prof. Unamura recomendó consolidar más los cimientos. Recomendó además que las construcciones, tanto de grandes edificios como de casas particulares, se hicieran en forma de cajón.

En cuanto a los materiales, recomendó que las casas de ladrillos batido a mortero fueran reforzadas con vigas de hierro. Esto puede ser difícil de conseguir en las habitaciones pequeñas, pero, por lo menos, se debieran colocar vigas principales de hierro.

Observó el profesor Unamura que las casas de madera demostraron ser más sólidas que en Japón, excepto cuando se les agregan partes de materiales heterogéneos, que generalmente se derrumban, como es el caso de los cortafuegos de ladrillo.

En las casas de hormigón armado notó que los vidrios

se dañaban fácilmente. Recomendó preocuparse más de consolidar las uniones de las diversas partes de estas casas.

Los edificios contruidos con cemento armado, concreto y fierro demostraron ser en Chile —como lo han demostrado ser en Japón— muy resistentes contra los sismos. En especial los edificios con paredes de cemento armado no sufrieron quebraduras de vidrios. Pero es necesario controlar estrechamente la edificación, para que se aplique cemento con más fuerza de resistencia. Es necesario también en ellas consolidar más los fundamentos.

El profesor Unamura observó también la relación entre terrenos y edificios, en los casos de destrucción de edificios. Consideró que las casas de madera sufren menos daños en los terrenos sólidos —y en esta clase de terreno se recomienda ese tipo de edificación—, pero en cambio el terremoto las afectó notablemente en los terrenos blandos, donde hubo hundimientos, como en el caso de Valdivia. Debido a los hundimientos desiguales en esta clase de terrenos, sufrieron daños en Valdivia y Puerto Montt aún las casas de ladrillo y cemento armado.

El valor de alteración aumenta en los edificios altos. Por esto el profesor Unamura recomendó especialmente hacer estudios detenidos en los edificios particulares, para determinar la altura que deben tener.

Las normas de edificación sísmica en Japón, expresó el prof. Unamura, sufren constantes modificaciones, de acuerdo a las experiencias que se obtienen, y a los estudios de países con fenómenos similares. Por eso resultará muy útil conocer en Japón las disposiciones que se adopten en Chile, de acuerdo al carácter del terreno y las estructuras de los edificios.