Gaceta del INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

100 UNAM

NÚMERO ESPECIAL | AGOSTO 2010 | ISSN 1870-347X

EL TERREMOTO DE CHILE DEL 27 DE FEBRERO DE 2010 M_w 8.8

MISIÓN DE ESTUDIO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA RESEÑA DE EXPERIENCIAS PERSONALES

MISIÓN DE ESTUDIO DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA: RESEÑA DE EXPERIENCIAS PERSONALES TERREMOTO DE CHILE DEL 27 DE FEBRERO DE 2010

Más allá de lazos históricos, académicos y culturales, chilenos y mexicanos también formamos parte, con miles de kilómetros de extensión costera, de las zonas del continente más activas del Cinturón Sísmico CircumPacífico. Sin lugar a dudas, el desastre de peores recuerdos para nosotros sigue siendo el terremoto de 1985. Caso similar sucede en Chile, donde ocurrió en 1960 el sismo de mayor magnitud registrado en la historia mundial (M_w 9.5) y otro, el también de gran importancia (M_w 8.8) ocurrió el 27 de febrero pasado.

Como fue informado en su oportunidad, a los pocos días de haberse registrado este fenómeno natural, un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería viajó a Chile con objeto de conocer oportunamente y de primera mano, los daños de diversas estructuras, recabar datos y opiniones y así estudiar posteriormente la relación causa-efecto para extraer valiosos resultados y conclusiones. El grupo estuvo conformado por los doctores José A Escobar S, Manuel J Mendoza L (Subdirector del II UNAM a cargo de las áreas de Estructuras y Geotecnia), David Murià V (Coordinador de Estructuras y Materiales), Mario E Rodríguez R y Efraín Ovando S (Coordinador de Vías Terrestres) así como por los maestros en ingeniería Jorge A Ávila R, Miguel Rodríguez G y Abraham R Sánchez R. Estos colegas expertos cubrieron los campos de las ingenierías estructural, geotécnica y sísmica. Su visita fue de ocho días completos en el país andino, tuvieron presencia en la zona epicentral, Cobquecura en particular, así como en las ciudades de Santiago, Concepción, Talcahuano, Talca, Chillán, Dichato, Tomé y Viña del Mar. En la historia reciente del Instituto no se había conformado un equipo de estudio tan completo con las características del que viajó a Chile en esta ocasión.

Muy diversas lecciones fueron adquiridas en este viaje de reconocimiento. De primera vista, podría pensarse que muchas de las experiencias dejadas por los sismos de 1960 y 1985 fueron soslayadas en un número considerable de edificaciones nuevas, a pesar de la reconocida capacidad de la ingeniería civil chilena. Sin embargo, ante la magnitud del sismo, los colapsos y el número de víctimas fatales fueron realmente muy reducidos; es posible que incluso hayan sido mayormente debidas al tsunami que inexplicablemente no generó la necesaria alerta y evacuación. Sin duda, los efectos de este evento sísmico exigirán la modificación de ciertas prácticas recientes de algunos sectores de la industria de la construcción chilena, así como de su normatividad antisísmica y de protección civil y, lógicamente, la revisión de algunos aspectos de la nuestra. En términos generales, fue muy enriquecedor el intercambio de opiniones con investigadores y profesionales chilenos con quienes se discutieron las observaciones y el reconocimiento del entorno visitado.

El informe técnico de la visita de nuestros investigadores a Chile se presentará próximamente en un libro de la Serie Azul, Investigación y Desarrollo, del Instituto de Ingeniería, en versiones en español y en inglés.

Otro aspecto de la visita a este tipo de siniestros, cercano a cualquier persona, independientemente de su quehacer y conocimiento técnico, es el personal, pues todos los investigadores estuvieron expuestos a una realidad y a las circunstancias propias de un fenómeno catastrófico.

Dar cabida a sensaciones y sentimientos generados por la situación humana que se percibía en la zona de desastre marcó a cada uno de los investigadores, porque, como comentaron a su regreso, antes de ingenieros son personas. Como esta parte no se presentará en el informe técnico, se decidió que cada uno de los participantes manifestara de forma libre lo que vivió en ese viaje de estudio. Ésta es la razón para publicar una Gaceta Especial sobre la visita a Chile después del terremoto del 27 de febrero, 2010.

La escasez de alimentos, gente sin vivienda, zonas devastadas, réplicas del terremoto, barcos encallados a varios kilómetros de la costa por efecto del maremoto subsecuente, incluso la hostilidad por parte de algunos habitantes, pero grandes muestras de afecto de la mayoría de quienes supieron que eran mexicanos son presentadas en este número especial de la Gaceta, con el deseo de compartirlas con quienes forman parte de nuestra comunidad.

Sirva esta Gaceta del II UNAM para mostrar una parte de nosotros ingenieros y académicos que pocas veces tenemos la oportunidad de expresar, o no nos atrevemos a manifestar.

Dr Adalberto Noyola Robles
Director del Instituto de Ingeniería, UNAM

TERREMOTO DE CHILE, 27 DE FEBRERO DE 2010 RELATOS DE ALGUNAS VIVENCIAS

JORGE A. ÁVILA RODRÍGUEZ

Ya en la ciudad de Concepción, después de un recorrido de poco más de 500 km desde Santiago, nos dedicamos a la tarea de ir a revisar los principales daños sufridos en las diversas estructuras, principalmente edificios.

Visitamos el edificio de la torre O´Higgins, emblemático en la ciudad por su arquitectura, tamaño y ubicación; es una construcción nueva con aproximadamente un año de terminada y con apenas un 40% de espacios ocupados. Su falla principal se presentó en el décimo tercer entrepiso, probablemente por su misma asimetría con que fue diseñado. J. Alberto Escobar, David Murià, Mario Rodríguez y un servidor fuimos los únicos del Grupo de Los Ocho que decidimos entrar a dicho inmueble, lo que presentaba un alto riesgo, principalmente por el tipo de daño observado y ante la posible ocurrencia de alguna réplica sísmica en el momento de nuestra estancia. Después de subir caminado doce niveles, siempre obscuro y únicamente con la luz de un par de

lámparas de mano, llegamos al nivel décimo tercero, con su sistema de piso todo inclinado, la mayoría de los miembros estructurales (muros, columnas, vigas y misma losa, todo de concreto reforzado) colapsados. Desplazarse en dicho nivel para ir verificando los diversos daños, fue muy interesante; todos apoyados con su cámara fotográfica, su casco correspondiente y, claro, pidiendo que en esos momentos no se fuera a presentar una de las tantas réplicas que ya nos habían tocado desde que llegamos a Chile. Asociar el patrón de daños que se veía del exterior con lo que estábamos viendo interiormente, valió la pena tomar la decisión de entrar a este gran edificio.

La mayoría de los edificios que visitamos y que fueron dañados por el gran sismo de M_w= 8.8, eran de construcción reciente; en estos edificios nos encontramos a mucha gente, sobre todo matrimonios jóvenes, que aún estaban pagando la propiedad bajo alguna condición de hipoteca. Lo anterior se repetía en las ciudades de Concepción y de Viña del Mar, ambas con mayores problemas en estructuras tipo edificación.

Como parte de nuestro recorrido, llegamos a Dichato, y pudimos ser testigos de lo que quedó después de los efectos del tsunami. Hicimos nuestro recorrido y verdaderamente era impresionante observar una y otra vez los efectos devastadores que tuvo dicho fenómeno en esa zona de playa, utilizada como lugar de recreo. Platicamos con una periodista y su hermano, ambos residentes, y nos contaron que inmediatamente después del sismo (que ocurrió como a las 3:30 a.m.) salieron de su propiedad (ubicada a unos 100 m de la playa) y se desplazaron en su automóvil hacia el cerro más próximo, conocedores de que después de un sismo vendría el tsunami; regresaron como a las 4:30 a.m. y detectaron que ya había una marca en las paredes de casi un metro y medio de altura, debido a las primeras olas, precursoras del principal evento que llegaría al sitio como a las 5:30 a.m. Ellos nos hicieron ver que dicho evento del tsunami se dejó acompañar de un ruido estruendoso y demoledor de todo lo que iba encontrando a su paso. Cuando regresaron a su casa, después del tsunami, lo que quedó, todo fue impactante. Una casa de dos niveles que estaba enfrente de su propiedad, cruzando la calle, la encontraron desecha atrás de su casa. En este lugar me tocó hacer un recorrido más allá de 500 m de la playa y el daño seguía siendo devastador; en algunas partes de Dichato se notaba, aún, la presencia del ejército que no permitía tomar fotografías, principalmente para fines de la prensa. Dichos daños disminuyeron considerablemente hasta prácticamente desaparecer en las construcciones que ya estaban localizadas sobre la pendiente de unos pequeños cerros vecinos.

Los sitios en el mundo, incluyendo la ciudad de México en 1985, en que han habido daños importantes por efectos sísmicos, y que he tenido oportunidad de recorrer, me confirman que seguimos sin estar plenamente preparados, desde el punto de vista técnico y de respuesta favorable inmediata. Son eventos que ponen a prueba la capacidad de organización de las autoridades y de la ciudadanía en general, siempre con un saldo negativo. En Chile no fue la excepción.

DE LA AYUDA A DAMNIFICADOS Y DOS RELATOS

JOSÉ ALBERTO ESCOBAR SÁNCHEZ

Durante la estancia del grupo del II UNAM en la ciudad de Concepción, de las diez de la noche a las seis de la mañana estaba en operación el toque de queda por parte del ejército. El gobierno chileno lo había ordenado debido a los saqueos que se habían presentado. Afortunadamente, esta es una experiencia que no se ha tenido en México.

Debido a esto, era posible ver al ejército armado recorriendo las calles de Concepción en las noches. Durante el día se encargaban de mantener el orden los carabineros (la policía chilena). Si bien es cierto que se sentía muy fuerte la presencia de la policía y el ejército, al mismo tiempo se percibía una especie de abandono por parte de la autoridad. Cada persona hacía lo que podía para superar su estado de desolación.

En el poblado de Dichato, uno de los más afectados por el tsunami ocasionado por el sismo, la gente se tenía que ayudar a sí misma tratando de rescatar lo que podía, de lo poco que quedaba por rescatar de sus casas.

Durante nuestro recorrido por Dichato el 14 de marzo, Jorge, David y yo encontramos en esas labores a los hermanos José y Ruby Weitzel. Platicando con ellos fue posible obtener los siguientes relatos:

"Todo lo que era el plano de Dichato, prácticamente desapareció en un 99 por ciento. Sólo quedó un puñado de viviendas, o más bien, el cascarón de ellas, pues todas las viviendas del plano fueron arrasadas por las aguas. Sólo los muros más sólidos quedaron en pie. Por supuesto que allí no hay ni agua, ni luz, ni alcantarillado. Para darte una idea, la parte del plano de Dichato, hasta donde llegaron las aguas cubre unos 1000 metros desde la playa hasta el inicio de los cerros y otro tanto debe ser hacia ambos costados.

La luz quedó repuesta en lo alto de Dichato, más o menos una semana después del terremoto y posteriores tsunamis. El agua, unos diez días después.

La ayuda oficial comenzó a llegar lentamente el martes 2 de marzo en la tarde y luego fue más profusa. Sin embargo, ha sido escasa. La mayor parte ha venido de parte de particulares y la comunidad de Chillán, especialmente, cosa que han destacado los damnificados.

Nunca hubo ni ha habido un hospital de campaña. La gente se las ha arreglado con el consultorio y otras atenciones de países amigos.

A la fecha aún se esperan las viviendas de emergencia. Los damnificados aún siguen, mayoritariamente en carpas improvisadas en los mismos campamentos que se levantaron con la urgencia del tiempo."

"EL MAR SE CHUPÓ PA´DENTRO Y DESPUÉS REVENTÓ"

Renato Molina, vendía "pescaito" y mariscos en su carretilla antes del cataclismo que arrasó con Dichato. Un mes después, busca entre los escombros trozos de alambre de cobre para comprarse un par de zapatillas número 41, las que le dieron son número 40. Su casa se la llevó el mar, al igual que su "vaquita" y su "ternerito". Los saqueadores le robaron su motosierra y su "bicicletita" que le había costado 20 mil pesos.

-Yo vi todo… todo, todo. A las tres y tanto empezó a temblar. A las 5:18 minutos se recogió la primera oleaje.

-¿Tú miraste el reloj?

-Si pu´es… yo vi todo… todo. A las 5:18 estaba ahí, en la salida de Villarrica, en la casa de la señora, hermana del huaso Pérez, ahí fue cuando el mar llegó el primer oleaje. No alcanzó a llegar al cruce. Y el segundo oleaje reventó. Ese fue el más grande, ese fue el que agarró las lanchas.

-¿A qué hora sería ese?

- Ese fue un cuarto para las siete. Ese fue el grande, el más grande. Ese fue el que reventó y agarró las lanchas, agarró los autos de los que querían pasar a Dichato como arrancando, los agarró el agua… con todas las luces prendidas. Y después se recogió el mar otra vez. Vino la tercera recogida y mandó el otro oleaje. Pero ese no fue tan fuerte, pero igual el agua, como ya había hecho daño el segundo, el tercero ya también reventó pa´allá. Y agarró botes, agarró autos, agarró árboles, casas… todo se destruyó, todo Dichato… todo… todo. Eso fue como a las 6:45.

En la primera, a las 5:18, no salió la marea, se recogió el mar y después que se recogió el mar, se salió. La tercera a las siete y tanto…

-¿Qué hiciste tú?

-Lo que hice yo… yo andaba mirando y tratando de meterme a mi casita, a sacar mis cositas. No sacamos nada. Yo estaba con mi señora y con mi hija y arrancamos al cerro, hacia Pingueral, hacia arriba de las lomas.

-¿Iba mucha gente por ahí?

-Harta. Cualquier cantidad… harta… harta gente. Todos los de las poblaciones de cerca de Dichato arrancamos… put´as, como 200 personas…

-¿Entonces tu viste las subidas de marea desde los cerros de Pingueral?

-Correcto. Miramos todos cuando se recogió el mar. Se recogió cerca de los Tres Morros… cerca de los Tres Morros.

-¿Cómo te diste cuenta que se recogió hasta los Tres Morros si estaba oscuro aún?

-Es que desde el momento que tembló… tembló mucho y todo el rato que estuvo temblando, fueron dos minutos y tanto, todos esos minutos que estuvo temblando, de más que iba a pasar algo, que el mar se iba a recoger. Pero nunca pensamos… en el momento en que bajé a la playa a mirar, estaba el mar solamente como que se había enojado un poquito. Pero después el mar ya empezó como que a levantarse en olas grandes. Y ahí el mar de repente, así como que el mar se chupó pa´dentro, así. Se chupó. Ahí vino, se chupó un poco pa´dentro unos 10, 15 metros y después mandó la estirá hacia fuera del agua, esa fue que llegó como a la calle principal de Dichato. Y después la otra que fue la segunda… esa brazó con todo. Esa fue la más grande. De las tres, la segunda fue la más grande. Ahí se fue el puente… ahí arrancó el puente pero volao, se partió por la mitad y lo sacó como nada. El puente central de Dichato.

-Cuéntame, ¿qué pasó aquí, justo en este lugar, qué había aquí?

-Mire, aquí estaba el puente de Dichato que lleva a Pingueral y unas casas de unos amigos de aquí de Dichato. Sus casas no se ve ni una, no se ha encontrado hasta el día de hoy, nada. Se destruyó todo. Usted viene a Dichato, pasa el puente de Dichato, no ve el puente, no ve las casas, no se ve nada, la parte del centro de Dichato, casi nada, hay que mirar bien para saber en qué parte vivían las personas conocidas, dónde está el negocio donde íbamos a comprar nosotros… nada, ninguna cosa, está todo diferente. Hasta el mar está todo diferente, incluso el agua del mar está cristalina ahora, está todo cambiado. Ahora está todo cambiado. Usted va a Villarrica, está todo cambiado, todo diferente. Como que nunca ha habido casas, todo destruido.

-¿Y qué pasó aquí con el río… se ensanchó?

-Sí. Todo el río completo. El río, mínimo tiene que estar cerca de 30 metros y el río no era más de 10 metros.

-¿Y el puente peatonal que había aquí, y el club de yates de Talcahuano y las cabañas de los trabajadores de la Municipalidad de Chillán que había aquí?

-Desapareció todo, completo. En los lados del puente había cabañas de Chillán. Pero igual como si fueran de Dichato porque venían todos los años. Igual que otros veraneantes, así como usted, que yo conocí a su abuelo, un caballero grande de ojos azules.

-¿En qué campamento estás tú?

-En el campamento Dos El Sauce Viejo, Dichato arriba.

-¿Qué sabes tú, qué va a pasar con Dichato?

-Según dicen nos van a dar un campamento… ¡Puchas..!, vamos a llevar un mes y la ayuda que hemos tenido, puras ayudas particulares. Del gobierno, de lo que me he dado cuenta yo que recibo las cosas yo mismo, he recibido tres cajitas del gobierno. Pero toda la ayuda, la otra, estoy contento con la gente particular, que la gente particular ha ayudado como el 85%. Y los del gobierno ha ayudado casi nada, pocaso. Ahora mismo, no sé qué están esperando, a nosotros parece que nos van a dar una mediagua o no sé lo que irán a hacer. Porque ahí estamos en una carpa, a medio filo. Imagínese, llueve. Pucha, yo tengo una hija de 13 años, pero hay amigos que tenían cabañitas, que perdieron todo y están en sus carpas. Imagínese, tienen guaguas, niños chicos… ¿qué… van a esperar que llueva? Y ahí va a haber enfermedad… y no sé lo que va a pasar.

-¿A qué te dedicabas tú?

-Yo trabajaba aquí en la mar. Vendiendo pescaito, pancora, jaiba. Yo le compraba a los pescadores y de eso vivía invierno y verano. Yo vendía a la gente de verano aquí en Dichato. Y para la temporada ya cuando llegaba el verano, todo Dichato, pa´la gente turista venderle lo mejor mariscos que hay, todos los días. Mariscos diarios, todos los días mariscos frescos. Y me ubicaba aquí en la parte de la Costanera, en la parte central de aquí de Dichato. Con eso me las arreglaba. Ayer mismo estaba aquí en Dichato, ahí al lado de los cipreses y estaba ahí y le dije al jefe si me daba permiso pa´sacar cables de cobre, que yo necesitaba comprarme un par de zapatillas número 41 porque me dieron unas zapatillas número 40. Y ellos me autorizaron que sacara un poco de cable, pero cable no de alta tensión, cable delgado, pa´venderlo, pa´ comprarme un par de zapatillas, porque he ido a la iglesia católica, pero me dijeron que no hay, que llegaron, que se dieron y al final, uno pierde el tiempo, andar p´allá y p´acá, así que al final me la rebusqué por otro lado.

-¿Y dónde se te puede ubicar?

-Mire, usted pasa del puente Dichato que estaba anteriormente, dobla a la mano derecha hacia el fondo mano derecha, después de la entrada del sauce para dentro, sube pa´rriba mano izquierda y llega un planito arriba. Usted se mete para dentro, 100 metros y hay un callejón pa´rriba a mano izquierda y ahí estamos en un campamento. Ahí me puede encontrar.

-¿Qué perdiste Renato, además de toda tu casa?

-Una vaquita. Yo tenía una vaquita, paría, la tenía con permiso de un caballero, la tenía pastando a la orilla del río aquí. La vaquita tenía un ternerito de un año siete meses. Perdí mi ternerito, mi vaquita. Después la sacaron, la botaron, estaba ahí. Perdí mi casa, digamos, el agua me llegó abajo, me ladió toda la casa, no alcanzó a caer, era de madera, pero está que se manda abajo ya. Por eso si estuviera buena yo me voy a arreglar mi ruquita que yo tengo, pero no puedo vivir así como está la casa.

-Incluso se metieron a mi casita, a lo que quedaba y me robaron la motosierra y mi bicicleta. Tenía una bicicletita usaita que yo había comprado en 20 lucas. De repente llegaban los botes y ahí tenía. Un bote me mandaba a buscar, después otro bote y ahí iba comprando mi marisquito y tenía mi carretilla. Me dejaron la carretilla, me robaron la motosierra y me robaron mi bicicletita que me había costado veinte mil pesos, pa´trabajar en mi trabajo que trabajaba. Y ahora quedamos en brazos cruzados.

-¿Has vivido alguna vez fuera de Dichato?

-Yo hice mi servicio militar en Punta Arenas, en el regimiento Pudeto. Estuve ahí dos años haciendo mi servicio militar. Vivía en el Pasaje Iquique, casa 501. Ahí estuve en Punta Arenas. Me gustó Punta Arenas a mí. Estuve trabajando harto de guardia. Estuve 14 años trabajando de guardia en una pesquera grande, en la Miramar, y viajaba cada 6 meses para tener pasaje de ida y vuelta en el avión. Viajaba en Ladeco. Costaba el pasaje 70 mil pesos. Trabajé bien, buenos patrones, jefes extranjeros, me trataron bien. Después nos cortaron a todos cuando la empresa se fue en quiebra por el motivo de cuando se mandó abajo el muelle, cuando vino una marea mala, se mandó abajo el muelle. Ahí me tocó agarrar mi bolsito y venirme pa´acá pa´Dichato otra vez. Yo soy nacido y criado aquí en Dichato.

-¿Y qué hacías con la motosierra?

-Cuando la mar estaba mala, de repente venía un vecino y me decía: Renato ¿cuánto me cobra por una estancá de bencina para cortarme leñita en mi casa? Yo le decía: págueme dos mil pesos por una estancá de bencina y cortaba leñita pa´su casa. Y ahí me ganaba unas monedas más pa´pagar la luz, el agua. Y además la vaquita que de repente me daba leche, yo la vendía a 500 pesos el litro. Y la señora hacía quesitos, vendía quesitos.

-Ahora ya no tenemos nada…ni siquiera una casita…

Ruby Weitzel P.
Periodista
Chilenska Riksforbunder

24 marzo 2010

CHILE: EL PAÍS MÁS SÍSMICO DEL MUNDO

MANUEL J. MENDOZA LÓPEZ

SANTIAGO

Al llegar a Santiago y después de un vuelo muy tranquilo de ocho horas desde la capital mexicana, encontramos un aeropuerto con áreas en las que estaba impedido el paso, y que no se distinguía si tenía daños por el terremoto o si estaban en franca remodelación; ahí aterrizamos poco antes de media noche. Sólo apreciamos que en un gran vestíbulo del edificio donde pasamos migración algunos de los plafones habían caído, y en otros parecía que habían sido retirados. Sin embargo, debió tener daños estructurales más severos esta terminal aérea, ya que buena parte de los trámites de documentación de vuelos se hacían desde unas bien montadas y enormes carpas de tipo velarias colocadas en el estacionamiento frente a uno de los edificios del aeropuerto.

La primera apreciación en Santiago fue que prácticamente no había efectos del terremoto, desde luego ello influenciado por los aproximadamente 350 km que separan esa capital del hipocentro. Al día siguiente de nuestra llegada fuimos a visitar a un afable René Lagos, un ingeniero en toda la extensión de la palabra, quien está al frente de la empresa líder en Chile para el diseño de edificios altos y otras estructuras; la visita fue concertada por Mario resultando particularmente provechosa ya que dejando a un lado seguramente múltiples tareas propias. René y Ricardo Rojas, su asistente, nos atendieron a cuatro de nosotros, muy amablemente, durante poco más de cuatro horas. Nos dio un panorama de la ocurrencia de daños, del desempeño de múltiples edificios e incluso de aspectos relativos a la docencia y a la práctica de la ingeniería en Chile. Comentó que los daños estaban más bien localizados en ciertas zonas de Santiago, lo que ya apuntaba al efecto de sitio como la explicación más probable. Al día siguiente pudimos ya constatar la caída de varios puentes urbanos en el camino al aeropuerto por el norte de la ciudad.

Ese día 11 de marzo visitando el despacho del ingeniero Lagos ocurrieron cuatro sismos superiores a 5 grados en la escala de Richter, el mayor a las 11:39 horas con una magnitud M_w 7.2, según el Servicio de Geología de Estados Unidos. Esta fue la ré-

plica de mayor magnitud que sufrió la zona Centro-Sur de Chile después del terremoto del 27 de febrero, y desde luego generó gran movilización y temor entre la población, principalmente en las ciudades costeras dado el antecedente de los efectos devastadores del tsunami de aquel día funesto. Esos sismos del jueves 11 los experimentamos desde una terraza en el piso 24 del edificio en donde se encuentra el despacho del ingeniero Lagos. Debo reconocer que fue espectacular ver "danzar" a muchos edificios altos de la zona financiera y de negocios más importante de Chile, entre ellos la Torre Costanera que será el edificio más alto de Sudamérica y que actualmente está en construcción.

Sinceramente la impresión que experimenté fue desde luego de preocupación, pero también de cierta confianza al estar dialogando con quien había diseñado ese edificio y había decidido ubicar su sitio de trabajo, precisamente en ese piso 24. Se escucharon gritos, a pesar de que los movimientos no eran excesivamente violentos, seguramente muy "filtrados" en comparación con los del terreno. Me decía para mis adentros, seguramente para alejar el miedo, tratando de racionalizar lo que estaba aconteciendo, que era una réplica, que sería seguramente de menor magnitud que el terremoto motivo de nuestra visita, y que si el edificio no había experimentado daños en ése, con mayor razón no los tendría entonces con estos sismos y finalmente, dado que estábamos en la parte más alta del edificio sin más nada qué hacer, ya no quedaba más remedio que decir pío, como nos los recordaba después festivamente Efraín, para que luego no se dijera que "…ni pío dijo".

Mientras ocurrían esos sismos, se daba precisamente en Valparaíso el relevo presidencial de Chile. De hecho al día siguiente los periódicos locales daban cuenta de los apuros y angustias de siete presidentes de países latinoamericanos, y un príncipe, el de España, que atónitos observaban los movimientos pendulares de los candiles del Palacio Legislativo, buscaban con la mirada las puertas de salida y preguntaban incluso la ubicación de ese recinto con respecto a la costa. Así, la salida de Michelle Bachelet y el ascenso de Sebastián Piñera al poder, lo que ocurrió 30 minutos después de la réplica más intensa del terremoto, estuvieron enmarcados en una ceremonia atípica, donde se mezcló el cambio en el derrotero del gobierno y la tensión desatada por la serie de fuertes réplicas. Lo vivido ese día refleja muy bien a Chile, regímenes políticos con alternancias entre izquierdas y derechas, en el país más sísmico del mundo.

CONCEPCIÓN

La llegada a Concepción fue tensa, entramos ya de noche por donde no debíamos, transitamos por un suburbio marginal en penumbras con todavía escombros en sus calles. La oscuridad le daba un cariz muy particular a la situación, acentuaba una realidad cruda. Su gente, ausente; nosotros expectantes, curiosos y con hambre. Atrás habíamos dejado 520 km del trayecto desde Santiago; una de las camionetas rentadas la conducía Jorge y la otra yo. Habíamos tomado camino hacia el sur desde la capital chilena, luego de un desayuno tempranero en el hotel. En el trayecto de la Carretera 5 Sur habíamos tenido ya un encuentro con los fragmentos deshermanados ya en tierra de puentes añosos de mampostería, agrietamiento profuso en carreteras y silos que con su falla dejaban a la intemperie mucho trigo; también habíamos inspeccionado los múltiples daños en vivienda, particularmente aquellas de adobe, escuelas y hospitales en Talca y Chillán. Duele ver esa destrucción. Montones de tierra ya, más que bloques de adobe que se entremezclan con tejas rotas y palos informes de lo que fue la techumbre.

Estábamos informados de que había toque de queda en Concepción por lo que a fin de llegar lo más pronto posible y tener también luz solar para inspeccionar la Escuela "México" en Chillán, sólo nos detuvimos en un kiosco al lado de una gasolinera para tomar un refrigerio muy ligero. Llevábamos algunas provisiones pero considerábamos que no debíamos consumirlas porque algunos ingenieros que habían estado días antes en Concepción nos describían las dificultades para conseguir alimentos y agua. Así que la cena de ese día en el hotel fue muy apetecida y agradecida por Los Ocho. Ahí nos esperaban los ingenieros Paulo Oróstegui y Felipe Villalobos quienes brindaron un trato muy generoso a todos nosotros, poniéndonos al tanto de la situación y guiándonos por las zonas siniestradas los días subsecuentes. Al tener una compañía geotécnica el primero, y siendo un profesor de la Universidad Católica de la Santísima Concepción el segundo, resultaron muy conocedores del medio ingenieril de la región VIII del Bio Bio. Paulo fue contactado por Efraín, por recomendación del ingeniero Enrique Santoyo.

Debo destacar y agradecer la total disposición de muchos colegas chilenos para colaborar con el Grupo de Los Ocho, al punto de conseguir para nosotros planos ejecutivos de algunas obras colapsadas; eso lo contrasto con lo que vivimos en la ciudad de México en 1985, en donde era punto menos que imposible conseguir memorias de cálculo o planos constructivos, y menos de edificaciones siniestradas por los sismos de septiembre.

Conversando con un ingeniero de la compañía de Paulo me impactó la descripción de las vivencias que tuvieron a poco del terremoto. Comentaba que esas imágenes que dieron vuelta al mundo en las que se veía a las multitudes saqueando supermercados del centro de Concepción, y no precisamente víveres, se extendieron por las colonias y barrios de la localidad. Criticaba en principio la indecisión, aunque después la justificaba, de la presidenta Bachelet al no decretar una situación de excepción y permitir que el ejército tomara control de las calles; seguramente por la cabeza de la presidenta pasaban los antecedentes terribles de la dictadura militar por lo que no fue sino después de cuatro días que permitió que el ejército saliera a las calles y restableciera el orden. En verdad que sólo a eso se avocaron los militares; "los verdes" de allá, hasta donde vimos, no se involucran en labores de ayuda y remoción de escombros, como "los verdes" de acá.

Pues bien, comentaba el ingeniero que esos días posteriores al terremoto fueron terribles, no sólo por la destrucción, carencias y secuelas del mismo. Ante el ambiente de saqueos y pillaje, los colonos de esos barrios se reunieron para convertirse en grupos de defensa, armados por supuesto, de sus familias y de sus bienes. Se juntaban así para hacer rondines por el vecindario, principalmente por la noche, enfrentando a las gavillas que también ya se habían organizado para el atraco. Así, describía que él había enfrentado un verdadero drama y dilema familiar. Por un lado esposa e hijos que le suplicaban no saliera y menos armado, y por otra parte, estaba la necesidad de agruparse para auto defenderse y proteger precisamente a su familia. Al describir lo anterior durante la cena de esa noche experimentó una carga emocional tan fuerte, que prácticamente no pudo tomar alimento.

Con este antecedente quisiera compartir un episodio que tuvimos Efraín y yo al hacer una inspección de los agrietamientos y desplazamientos laterales del terreno en la ribera izquierda del río Bio Bio, el más caudaloso de Chile, propiciados por una licuación muy generalizada en esa zona. "Los geotécnicos" acompañábamos a personal de Protección Civil de la Municipalidad de San Pedro La Paz. Esa zona ofrecía un ambiente relajado y soleado a la orilla del río, por lo que compartían espacio tanto restaurantes como casas lujosas con amplios jardines. En donde descendimos de los vehículos, esa tranquilidad estaba rota, entre otros, por los restos de dos grandes restaurantes muy bien montados, en uno de los cuales contrastaba una florida pérgola distorsionada con la arena licuada que había irrumpido por el piso mismo del establecimiento destruido.

En una de esas casas, los funcionarios municipales nos comentaron que vivía un matrimonio que se negaba a dejar su muy dañada casa. Esperaban seguramente que con la ayuda de los ingenieros mexicanos lograrían convencerlos del peligro que enfrentaban y de que se trataba de un problema que iba más allá de su propiedad y que requería un tratamiento acorde con ello.

Al tocar la puerta se asomó una señora de edad madura que apenas cubierto por su mandil traía un ancho cinturón de cuero, al que se sujetaba un carcaj, y en éste un revolver de cañón corto. Desde luego no nos permitió el acceso a su casa. Su respuesta a las peticiones de los funcionarios fue hosca y obviamente no valieron los argumentos de Efraín, a quien aparté a un lado para advertirle del arma que portaba la señora, sorprendiéndose ya que no se había percatado de ello. La señora dijo que ya habían consultado a su ingeniero y que solucionarían ellos su problema. El agrietamiento del terreno con anchura de unos 40 cm y que se prolongaba por decenas de metros más allá de su propiedad había partido en dos su casa y su alberca, como pudimos atisbar por encima de la reja, y amenazaba con el colapso de su techumbre. Salimos entonces de ahí con cajas destempladas, nosotros sin ver el detalle del problema y los ingenieros de la municipalidad sin lograr su objetivo de poner a salvo a la señora y a su esposo, un hombre de mayor edad que ella y quien siempre se mantuvo a distancia.

Con esta vivencia, fue grato, por el contrario, encontrar en la parada siguiente a una familia que nos abrió su casa, nos permitieron pasar a su amplio jardín y nos explicaron detalles. Distinguimos ahí desplazamientos laterales y aberturas del terreno hasta de cerca de 3 m, lo que nos permitió apreciar la capa de arena que se había licuado. Al cabo del recorrido nos ofrecieron agua fresca de frambuesa, riquísima, pan recién horneado y luego ya se aprestaban a abrir un Cabernet Sauvignon del Valle Central cuando al llegar el señor de la casa se enteró de que éramos mexicanos. Comprobé nuevamente que la palabra México es mágica. No pudimos aceptar tan atractivo ofrecimiento ya que nos esperaba el resto del grupo en cierto sitio de San Pedro, para continuar con nuestro recorrido de inspección. Nos despedimos, no sin antes agradecerles mucho el habernos recibido tan cordialmente haciendo gala de la tradicional hospitalidad chilena, y quitándonos el mal sabor de boca de la experiencia previa.

IMPRESIONES Y REFLEXIONES SOBRE LA VISITA A LA REGIÓN AFECTADA POR EL SISMO DE CHILE DEL 2010

DAVID MURIÀ VILA

El sábado 27 de febrero por la mañana me enteré que había ocurrido un macrosismo en Chile. En seguida me vinieron a la mente Feliciano y Gutberto (amigos exiliados chilenos que conocí en Francia), también recordé al profesor Arturo Arias y a colegas que conozco de la Universidad de Chile. Inmediatamente hice una búsqueda de información por Internet. Las primeras imágenes que vi de los efectos del maremoto, los daños en puentes, las casas de adobe destruidas y los tres edificios colapsados eran impactantes. Además, saber de la muerte de cientos de personas, me trajo a la memoria los efectos del sismo de 1985 en México.

Tarde o temprano, nosotros estaremos nuevamente en una situación similar y puesto que Chile es uno de los países de mayor peligro sísmico en el mundo, que cuenta con ingenieros competentes y con un reglamento de construcción moderno, estaba clara la conveniencia de ir a inspeccionar los daños en las construcciones para aprender de ellos. Al comentarlo con mis compañeros Jorge, Roberto y Alberto coincidimos que debíamos realizar el viaje. Los colegas de otras coordinaciones pensaron lo mismo y el Director dio su apoyo. La comunicación que tuve con Maximiliano Aztroza, Rubén Boroschek y Rodolfo Saragoni, académicos de la Universidad de Chile, fue de gran ayuda para programar nuestras actividades.

El 10 de marzo volamos a Santiago y tal como me lo advirtieron Maximiliano y Rubén, la ciudad se veía normal, salvo el aeropuerto y algunos puentes cercanos a él. Los daños significativos en las edificaciones se localizan en pocos sitios. El 12 de marzo viajamos a Concepción por carretera para observar los daños en puentes, terraplenes y en las poblaciones

intermedias. Al llegar a Talca nos detuvimos para inspeccionar las viviendas. Observamos que en varias manzanas había un gran número de casas de adobe dañadas severamente. Recordé el sismo de Huajuapan de León (octubre 24 de 1981), y el pueblo de Tehuitzingo del estado de Oaxaca, donde más del 80% de las casas fueron dañadas, y cómo sus habitantes nos buscaban para que les dijéramos cómo reparar sus viviendas. La realidad era terrible, pues no tenían recursos económicos y porque en su mayoría debían demolerlas y rehacerlas. En Talca, el estado de las casas era similar.

Sabemos cómo evitar estos daños; sin embargo, se presentan cada vez que ocurre un sismo importante que afecta regiones pobladas. Lo cierto es que el problema de la pobreza, por un lado, y los buenos números económicos que los gobernantes "deben" cuidar, por otro lado, han impedido que haya un programa social efectivo de mejoramiento de la vivienda. En el caso de Chile, si el gobierno hubiera optado por atender dicho problema, el número de damnificados habría sido significativamente menor. Al no tener en cuenta en la planeación del desarrollo de un país, como Chile o el nuestro, las consecuencias de estos desastres, y al apostar a que ojalá no ocurran se corre un alto riesgo inadmisible, pues al presentarse influyen desfavorablemente en el desarrollo. Parece ser que en esta ocasión sucederá lo mismo.

Ya en Concepción, lo que me llamó la atención fue el gran número de daños severos en muros de concreto reforzado en edificios habitacionales de 10 a 30 pisos construidos de 1995 a la fecha. Los daños fueron tales que se requirió desalojarlos, lo cual contrastaba con el excelente desempeño de la vivienda de mampostería de tabiques macizos confinada de uno o dos pisos. En los mencionados edificios modernos, aunque tenían daños importantes, se había logrado evitar el colapso y preservar la vida de las personas. En esta ciudad, sólo ocurrió un colapso ante ese sismo excepcional, mientras que en México por los sismos de 1985 hubo en la capital alrededor de 200 edificios de más de cinco pisos colapsados y miles de muertos. Según datos del Ministerio de la Vivienda, en Chile el número de familias damnificadas es de más de 320,000. Para un país de 17,000,000 de habitantes es una afectación significativa, y sin duda esto tendrá también una repercusión económica importante.

Frente a estos hechos, parece ser que el criterio considerado en los reglamentos de construcción actuales de preservar la vida no basta. Es conveniente garantizar la funcionalidad de los edificios y que el nivel de daño sea tal que, en el peor de ellos, el costo represente una pequeña fracción del valor del inmueble y que las reparaciones puedan realizarse en corto tiempo.

No puedo dejar de comentar los efectos del maremoto. Fue algo impresionante, sobre todo cuando recorrimos el poblado de Dichato y constatamos la fuerza devastadora con que el mar había golpeado el poblado. Después de caminar unas calles, Jorge, Alberto y yo nos encontramos con José Weitzel quién al vernos, interrumpió su búsqueda de cosas entre los escombros de su casa, y nos invitó a entrar en el único cuarto que había quedado en pie para narrar lo que sucedió. Instantes después llegó su hermana, la periodista Ruby Weitzel, quien nos comentó más detalles. Al escuchar el relato de los hermanos Weitzel y saber que el lugar donde estábamos había sido cubierto por el mar (unos 12 m de altura) ver prácticamente todas las casas destruidas, muchas de ellas desplazadas varias decenas de metros de su sitio, algunas casas de madera encima de otras, coches, botes y un par de barcos pesqueros entre los escombros, electrodomésticos, ropa, juguetes por doquier, algunos perros resguardando los escombros de las casas de sus dueños, y pobladores aún buscando entre los escombros después de 14 días de ocurrido el sismo, se creaba una sensación de impotencia, tristeza y dolor.

En Dichato, me vino a la mente los diversos problemas que se han provocado en México por permitir asentamientos humanos donde no es apropiado y no tomar las medidas de seguridad adecuadas. Al crearse nuevos asentamientos se ignora el conocimiento que hay de dichos lugares, o no se realizan los estudios necesarios, ya sea por incapacidad de quienes toman decisiones, o por intereses políticos, empresariales o personales, así como también por la presión demográfica. Duele saber que muchos de los daños podrían evitarse si las autoridades tuvieran en cuenta, o exigieran que se tenga en cuenta el conocimiento que hay de los lugares o requirieran la ejecución de los estudios correspondientes.

RECUERDOS IMPRECISOS DEL VIAJE A CHILE

EFRAÍN OVANDO SHELLEY

No es lo que fue sino el recuerdo de lo que vi. No es la realidad sino otra realidad, una nueva realidad: lo que quise, lo que pude recordar de lo que quise y pude ver.

CAMINO A DICHATO

Íbamos por una carreterita angosta muy sinuosa, con pinos, muchos pinos a ambos lados. Atravesamos bosques cultivados: junto a las arboledas tupidísimas vimos cuadrángulos pelones en medio del cerro y junto a estos pedazos yermos había otros de igual tamaño pero con pinitos chiquitos y luego otros con pinos más crecidos, y así hasta llegar al bosque tupido de árboles maduros en espera de la tala. Bosques cultivados que gustan y disgustan al mismo tiempo y que se extienden hasta donde uno alcanza a ver y más allá.

El camino primero nos llevó, curva tras curva, hasta los altos y de ahí, nuevamente las curvas y vueltas, virajes muy agudos cuesta abajo rumbo a la costa. En un momento dado la carretera acompaña a un río, corre a su lado por la margen derecha. Saliendo de una de las tantas curvas, el camino cruza al río pasando un puente. El paisaje ahí sigue estando dominado por los grandes árboles ya no cultivados sino silvestres, árboles libres. Dan una sombra amable, cada vez más amable conforme se acerca el mediodía. Arriba el azul y abajo el río que cruzamos y más abajo pastizales que se han apoderado del cauce, en esas fechas casi seco.

El coche se detiene, vuelvo en mí, regreso de cavilaciones inútiles. Atrás de mí, un poco hacia la derecha, abajo, en el cauce seco, hay algo que no corresponde con el entorno. Estamos parados casi exactamente a la mitad del puente. Veo los árboles, los pastos, el zacate, el cielo azulísimo y también veo eso.

Primero pensé, medio dormido, que aún soñaba, luego que eso era alguna otra cosa. En el coche veníamos tres: Felipe, Paulo y yo. Mis compañeros también lo veían y del otro coche que nos acompañaba bajaron otros tres colegas, que también observaban aquello y además le tomaban fotos. Uno caminó por la orilla y se acercó para tener un mejor ángulo.

Cuando finalmente me acerqué pude ver veinte o treinta hombres uniformados que se acercaban a la cosa esa con cables, garruchas, poleas y otras herramientas de diferentes tipos. Eran empleados de una compañía minera del norte de Chile y habían llegado hasta ese lugar haciendo trabajo voluntario. Evidentemente su misión era desatascar aquello.

La escena era verdaderamente insólita: el bosque, el riachuelo casi seco, el sol pegando a plomo y los hombres que se organizaban para acometer su tarea. Los vimos un rato y aún llenos de azoro seguimos adelante. Faltaban como 15 km para llegar a la costa, ya no nos quedamos para ver cómo los empleados de la compañía minera del norte de Chile desatascaban, desencallaban, ese barco pesquero que la marejada, en su furia, condujo hasta esa parte del bosque, calculo que a más de 12 m por arriba del nivel del mar. En las fotos que tomé alcancé a distinguir que el barco, de unos treinta metros de eslora, se llamaba El Extraviado.

Más adelante, conforme nos acercamos a la costa vimos como cuatro o cinco pesqueros más, atorados en la hierba a ambos lados del río, transportados por la furia del tsunami que siguió al gran temblor del 27 de febrero de 2010.

DICHATO

Caminamos un ratote, andamos algunas horas, con el sol de compañía. Ni una nube, ni brisa. Así anduvimos viendo las casas derruidas, las pocas casas que quedaban en pie.

La gente deambulaba entre las ruinas de sus ruinas de casas, con la mirada extraviada, ida, fija, sin parpadear, mirada lejana. No lloraban, ¿será que de tanto llorar se les acabaron las lágrimas o será que guardaban sus lágrimas para ellos, no para que nosotros, ajenos a ellos, los viéramos llorar?

Anduvimos así, tomando fotos, mirando por debajo de las ruinas, de sus ruinas, por arriba, por los costados. Fisgoneábamos todo lo que podíamos, no sé si más allá del pudor, más allá de la curiosidad quesque científica. Fueron muchas, cientos, miles de fotos, había que registrarlo, registrar la tragedia para no olvidarla, para recordar tantas veces como quisiéramos, como aguantáramos, para recordar esas miradas, esas caras, a veces de resignación y muchas otras de enojo, de dolor, de dolor.

Con mucha dignidad y con la voz firme alguna señora nos dio las gracias por estar ahí, por ir a verlos, por verlos a ellos, por ir a verlos, por ir a ver las ruinas de sus ruinas. ¿Qué agradecen? Tal vez den las gracias por las fotos, por nuestro azoro. Les llama la atención el acento chistoso de mexicanos, el mismo acento de Pedro Infante en esas películas que también ellos vieron. Agradecían, creo yo, que esos mexicanos los hayamos ido a ver desde tan lejos porque quizá tenían así la oportunidad de compartir su dolor y alejar de esa manera la idea del olvido.

Los militares mientras tanto, los milicos como le dicen ellos a los zardos, ellos, los militares observaban imperturbables el ir y venir de las señoras, de los niños, de los hombres angustiados. Nada más los veían, los miraban pasar mientras acariciaban sus fusiles sin moverse de sus puestos. Estaban vigilando, nomás vigilando.

Dichato es una pequeña población costera, un bello puerto cuya bahía no evitó que la marejada del tsunami lo golpeara. Dichato, sus cuatro o cinco mil habitantes, lo perdieron todo. La destrucción ahí fue casi total y a pesar de ello sólo hubo de lamentar dos muertes. Uno de ellos, un viejito que se negó a salir de su casa cuando los habitantes del pueblo buscaron refugio en las partes altas que rodean la bahía. El otro tropezó y se golpeó en su huida. Ya no alcanzó a ver el desastre.

COBQUECURA

Conocimos a un muchacho que nos guió y nos mostró el desastre, una partecita del desastre. Nos llevó a donde había una gran nube de polvo en medio de veinte mil lágrimas.

Curioso, la humedad salobre de esas lágrimas evitó que aquella inmensidad hecha añicos volara por completo. Vimos adobes derruidos convertidos en montones de tierra seca, apilada en donde antes estuvo una cocina o una sala de estar. Vimos la mezcla, el batidero horrendo de objetos destruidos: ahí estaba la estufa aplastada, la ropa vuelta trapo, los trapos derruidos, hoy guiñapos, antes ilusiones y todavía antes de eso, promesas, también prejuicios requisitados en ocasiones con sonrisas.

El mediodía sin sombra. De eso recuerdo el canto lejano de unos niños que, tomados de la mano, corrían por un parque lleno de polvo, dándole la espalda a la tragedia.

Cobquecura es la población más cercana al epicentro. La gran mayoría de las construcciones son de adobe y son un testimonio de la arquitectura vernácula tradicional de Chile. Son pocos los sitios donde se conservan esos métodos constructivos. En Cobquecura hay vestigios de construcciones prehispánicas de mas de dos mil años de antigüedad. Se nos dijo que sus antiguos pobladores comerciaron y se interrelacionaron con los Incas. Buena parte del testimonio arquitectónico de Cobquecura se destruyó.

RECUENTOS

MIGUEL RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Varias cosas me inquietaban cuando finalmente el Boeing que nos llevaría a Santiago se disponía a despegar: estaban las expectativas que me había creado al reconocer que horas después cruzaría por primera ocasión el Ecuador y que entonces, entre otras cosas, la Luna crecería como C -esto me lo contó Vero-; no estaba convencido aún que así sucedería, también pensaba en reencontrar a los colegas chilenos a quienes no veía desde fines de los 80's. Desde luego que también pensaba en poder colaborar en la intensa actividad que el departamento de sismología de la Universidad de Chile tendría por esos días.

Lejano sentía el final de mi viaje más reciente y grato recordar que éste coincidió con la creación del gobierno alterno en México. Mi poca experiencia en viajes al extranjero me hacía dudar si tenía conmigo lo necesario. Por esta razón es que repasaba la lista con los teléfonos de contacto, los de mis compañeros de viaje y el NIP de mi tarjeta. Desde luego tenía las típicas dudas sobre mi equipaje. De soslayo mire a mis compañeros. Sonreí cuando sentí el temor de haberme equivocado en el número de días que deberíamos permanecer en Chile. Recordé entonces cuando, en el aeropuerto, me di cuenta que mi maleta, unida al sismógrafo que me había empeñado en traer (porque ¿qué podía hacer sin un sismógrafo en Chile?), cabían al menos dos veces, en cualquiera de las que portaban mis compañeros de misión.

El efecto de la manipulación del acelerador me regresó al avión. Recargué la nuca y cerré los ojos para concentrarme y disfrutar aún más el vértigo del despegue. Denis me co-

mentó, en México, sobre la necesidad de personal capaz de operar equipo sismológico, debido a la gran cantidad que llegó a Chile desde el exterior. En esos días la red contaba ya con cerca de 160 equipos que debían atenderse. Al llegar a Santiago reprimí mi primer impulso de incorporarme a las brigadas de registro de réplicas y permanecí unido a la misión de observación del evento sísmico desde sus efectos.

El recorrido inició y nos dirigimos al Sur hacia zona Araucana. Cuanto más nos acercábamos a la zona epicentral la manifestación del terremoto se incrementaba y las sesiones de fotografía de colapsos de casas de adobe, puentes y silos parecían interminables. Avasallado en términos fotográficos debido a lo limitado de mi taramatic y a mi negativa a captar la destrucción y el dolor, me reasigné la misión de identificar nuestra posición y orientarme en los caminos y ciudades. Pude entonces fotografiar, por cierto, los bellos liquidámbares que invaden la ciudad de Talca y la brillantez que transfiere la víspera del otoño a la vegetación de Chillán. También hacía yo *zapping* en el cuadrante radiofónico en cuanto aparecían las poblaciones, quizá porque esperaba identificar alguna de las canciones de Víctor Jara, de Violeta Parra o alguna cueca tradicional. No lo logré pues el dial no trasmitía nada que se les pareciera. Así que me conforme con tararear:

Gracias a la vida
Que me ha dado tanto…

Y también,

Arauco tiene una pena
Que no la puedo callar…

Ya había escuchado que para oír 'esa música' hay que estar fuera de Chile, afortunadamente no fue cierto, pues días después escuchamos cuecas mientras almorzábamos torta de aguacate (sándwich de palta en chileno) y platicábamos con un chacarero (campesino) alegre y endurecido por el trato cotidiano con el sol, el agua y la tierra.

Obscurecía cuando entramos a la ciudad de Concepción, el centro estaba en penumbra pues el servicio eléctrico era deficiente. Parecía que transitábamos en círculo con la agravante de que muchas calles estaban cortadas en varios tramos y no había a quien preguntar. En alguna de estas calles topamos con un joven y dos niñas que trataban de subir a una mujer, que gemía y no se podía sostener, al

vehículo parado. Dos militares veían la escena de cerca y sólo se limitaban a apurar a los familiares…Tanto me habían platicado de la bondad de los susodichos carabineros que había pensado, francamente, en invitar a alguno o alguna a comer pero después de ver lo anterior pensé: ¡Ni maiz de invitación!

Encontramos el hotel una hora antes del toque de queda. Aprovechamos ese tiempo para saludar a los enviados de la

embajada mexicana en Chile, conocer a los contactos en la ciudad y para mitigar el cansancio con la cena y lo animado de la camaradería. El postre fue la descripción de los saqueos de la ciudad. Tales hechos no se podían, precisamente, asociar a la necesidad de subsistencia de la población, pues supimos que las televisiones de plasma mayores a 32 pulgadas eran las más buscadas. Me supongo que Allende se retorció de dolor al saberlo.

Más tarde, salí a la acera del hotel pues la oscuridad no era completa, había estrellas de lo lindo y me gusta fumar cuando hay estrellas. No apareció la Luna y entonces pensé en identificar la Cruz del Sur. En eso estaba cuando la recepcionista, angustiada, me hacía señas que me hicieron entrar de inmediato sólo para recibir, de manera atenta, una amonestación por estar fuera del hotel después de las once de la noche. El toque de queda ya dominaba la ciudad. En la habitación instalé el sismógrafo con la seguridad de que alguna réplica caería durante la noche. Mi compañero de cuarto leía una soporífera novela pues enseguida me di cuenta que dormía, plácidamente, boca arriba. Me apliqué a imaginar una esfera en donde representar el eje de rotación y un movimiento en el hemisferio Sur y maniobraba con productos cruz para identificar la dirección de Coriolis. Llené el lavabo y me dispuse a anotar los detalles del escape del agua en cuanto quitara el tapón a la tarja. No lo logré pues ya escuchaba resquebrajarse al hotel y sentía el impulso típico de una réplica cercana. Vi la hora, eran las 02:42, deje pasar la sensación de impotencia que provoca el movimiento del suelo. Las réplicas siguieron y los ronquidos de Efraín no me dejaban concentrar, así que finalmente lo pospuse y dormí plácidamente y seguro que el sismógrafo registraría varias réplicas, también cansado y con el grato recuerdo de un día intenso con novedades reales y continuas.

Hacía tiempo que mi curiosidad no quedaba satisfecha pero esa mañana el recorrido que teníamos contemplado, al Norte de Concepción y lo que vimos, logró saciarme. Viajamos por la costa para acercarnos a las poblaciones afectadas por el tsunami y nuevamente su manifestación fue creciendo. Después de ver algunas poblaciones inundadas y los destrozos que deja la resaca en ellos, encontramos un barco con proa de violín y quilla de dos o tres metros, montado en una ola de tierra. ¡Qué fuera de lugar se veía!, fue el antecedente al dolor que llenaba el ambiente en Dichato.

Las mujeres y los viejos hacían cola para obtener la ayuda que se repartía en un local. Afuera no había quien ayudara a cargar las despensas pues los militares nuevamente sólo veían. ¡Y lo que me faltaba!, alguien me preguntó donde podría dejar unos dulces que traía. Volteé y vi un casco sobre la BMW 650, DAKAR, que paseaba al señor de los dulces en su recorrido por los sitios afectados, seguro buscando generar endorfinas para su placer.

Juan insistía en saber si 'Los Topos' estaban en Chile y preguntaba cómo contactarlos pues eran su inspiración, no sabía yo si estaban en Chile y lo que recordaba vagamente de Los Topos, que tanta fama le han dado a la solidaridad mexicana, es que no podían viajar a Haití por falta de recursos. Entiendo que finalmente lo hicieron y con éxito.

El grupo de voluntarios que Juan dirigía venía desde Antofagasta con medios propios en una camioneta que rebosaba de sacos de dormir, víveres y mucho polvo. Los encontramos en Cobquecura y para esto ellos tenían ya siete días ayudando en lo que podían a las poblaciones afectadas a lo largo la costa, eran cinco jóvenes y Juan, el mayor.

Cobquecura es un poblado patrimonio de la humanidad que desde 1550 es una villa, con fachada uniforme de un piso, construida con 'pan piedra', que son lajas de pizarra encimadas que forman muros de cerca de un metro de espesor de origen Inca. Cerca, aproximadamente a treinta kilómetros al Nordeste de Cobquecura desemboca el río Chavollen límite táctico entre las culturas Inca y Mapuche según nos comentaba un joven que se nos unió. Él me explicó el símbolo que los militares pintaron en las casas que revisaron: era un círculo con dos líneas diagonales que se cruzan al centro para delimitar cuatro espacios. En el superior aparece la fecha de la revisión con números, a la izquierda la identificación de los militares: se leía AFTA de Antofagasta; a la derecha un número entre el 1 y el 10 que indicaba los daños, de débiles a severos y que en algunos casos tenía escrito las letras, DEMOL, definitivamente; finalmente en el espacio inferior el número de muertos… En la calle principal abundaban las calificaciones de 9 y 10 que hacían temer a nuestro interlocutor una avanzada para demoler, poder vender y construir cualquier cosa. Sin duda prefiero a los grafiteros.

Pasaron los días y fui aprendiendo a convivir con mis compañeros, disfrutar de cada uno de ellos y también redescubrí lo intenso que resulta iniciar amistades en situaciones de conflicto.

VIVENCIAS DEL TERREMOTO DE CHILE

MARIO E. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Un terremoto es como un llamado de la tierra a aquellos preocupados por el tema y que viven en diversas partes del mundo. Como si fuera una invitación mundial a un concierto que la tierra da y que nosotros los asistentes presurosos asistimos con la esperanza de escuchar y ver algo del efecto de la naturaleza cuando ésta despierta abruptamente. Llegamos a Santiago de Chile y a las pocas horas escuchando al amigo René Lagos hablar del terremoto, en el piso 24 de un edificio en el corazón comercial de Santiago, otra vez la tierra se mueve recordándonos que aún no acababa su concierto, se notaba el nerviosismo de la gente que trabajaba en la oficina de R Lagos, ya que dieron orden de evacuar y luego una contraorden. Al día siguiente al llegar por tierra a Concepción en la noche, era impresionante ver la ciudad vacía y vigilada por los militares en las calles, con el famoso toque de queda, fenómeno extraño para un mexicano pero muy familiar para un sudamericano, porque esta región del planeta ha tenido varios asaltos al poder por los militares en las recientes décadas. Preocupante también fue descubrir que llegábamos a hospedarnos a un hotel con daños severos en su estructura, especialmente sintiendo esas noches en la ciudad varias réplicas del terremoto.

Y hablaba de la invitación mundial al concierto de la tierra porque en Concepción encontré en la calle a un colega de Canadá que venía acompañado de un pequeño grupo técnico de ese país, también para observar los daños causados por el terremoto. También pude ver nuevamente en Concepción a Mario Giuliano, un simpático colega de esa ciudad y también profesor en la universidad local, a quien había conocido en una visita de años atrás. Me comentó que estábamos locos por haber subido a un edificio colapsado, de alrededor de 20 niveles, experiencia impresionante por ser un edificio de pocos meses de inaugurado y el edificio más grande de oficinas del sur de Chile. Este edificio falló en sus pisos superiores, donde por la caída de las losas era muy difícil caminar. Impactaba ver no solo una estructura colapsada, sino también el mobiliario y acabados nuevos del edificio totalmente en desorden o fallado.

Posteriormente en Viña del Mar, también en la calle encontré a los Profesores Peter Fajfar y Matew Fishinger de Eslovenia, y también a Eduardo Miranda, mexicano que trabaja en California. Pero mi sorpresa fue grande al encontrar también en las calles a Santiago Pujol, Profesor en Purdue University, ingeniero joven y

brillante, de origen colombiano, quien formaba un grupo pequeño de USA que venía a observar los daños; con Santiago pasé parte de mi año sabático en su universidad en 2008. En un edificio dañado en Viña del Mar también encontré a John Wallace profesor en California, así como a Joe Mafei, ingeniero en San Francisco; a este último había conocido bastante años antes en Nueva Zelandia cuando allí pasaba uno de mis sabáticos.

Finalmente en esta nota debo mencionar a mis colegas los ingenieros Patricio Bonelli y José Restrepo, profesores en la Universidad Técnica F Santa María, Valparaíso, y Universidad de California San Diego, respectivamente, amigos de un par de décadas, a quienes vimos el día que llegamos a Chile y quienes en el aeropuerto nos dieron datos para facilitar nuestro viaje. Ese día el Dr. Restrepo regresaba a USA después de visitar con P. Bonelli la zona de daños. Con el Dr. Restrepo he trabajado los dos últimos sabáticos que he tenido. Y Patricio Bonelli es un amigo especial, de muchos años, y hoy cuando escribo estas líneas, estoy en Viña del Mar nuevamente, trabajando con él en temas del terremoto. Me despido de este concierto de la tierra, y seguro tendremos uno próximamente en México, y se repetirá la historia de tener en México a ingenieros de diversas partes del mundo para asistir a ese nuevo concierto.

COMENTARIOS GENERALES

ABRAHAM ROBERTO SÁNCHEZ RAMÍREZ

El sábado 27 de febrero de 2010 un fuerte sismo sacudió a Chile. El movimiento telúrico ocurrió a las 03:34:17 hora local y alcanzó una magnitud de 8.8 M_w, causando severas afectaciones en las regiones chilenas de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Biobío, la Araucanía, así como a la capital del país. Este sismo es considerado como el segundo más fuerte en la historia del país y uno de los cinco más fuertes registrados por la humanidad; sólo es superado a nivel nacional por el ocurrido en Valdivia de 1960, el de mayor intensidad registrado por el hombre. Como resultado del terremoto, se produjo un tsunami que devastó varias localidades ya afectadas previamente por el mismo sismo.

Este devastador fenómeno natural despertó la preocupación y el interés científico de la Universidad Nacional Autónoma de México, motivo por el cual consideró conveniente enviar al sitio a un grupo de académicos de su Instituto de Ingeniería.

Entre el 2 y el 4 de marzo se planeó el viaje; se realizaron las reservaciones tanto de hospedaje y se adquirieron los boletos aéreos para trasladarse a Chile. Para ello, previamente se estableció contacto con destacados ingenieros chilenos quienes amablemente proporcionaron un importante panorama sobre los daños que había sufrido la infraestructura. Asimismo, se estableció contacto con las autoridades del Ministerio de Cultura para conocer el impacto que el sismo había tenido en las construcciones históricas. Así, antes de ir al sitio ya se contaba con información acerca de los daños que había provocado el sismo.

El miércoles 11 de marzo ocho académicos partimos hacia Chile; el viaje tuvo una duración de ocho horas; arribamos a Santiago de Chile a las 24:00 horas, tiempo local, en donde el uso horario está 3 horas adelante con respecto al de la ciudad de México.

Al llegar al aeropuerto el escenario era desolador, ya que oficinas y salas de servicios se encontraban abandonadas, los servicios que se prestaban en estos espacios se estaban dando en tiendas de campaña instaladas fuera del edificio principal. El grupo se trasladó del aeropuerto al hotel en taxi.

El jueves, Efraín Ovando y yo nos trasladamos a las oficinas del Consejo Nacional de Monumentos Históricos de Chile instaladas en una casa de principios del siglo XX, conocida como la Casa de las Gárgolas, en donde tuvimos una reunión con las autoridades correspondientes a quienes había contactado previamente. Amablemente nos presentaron los avances en la revisión de las construcciones históricas y nos dieron un amplio panorama sobre el impacto que el sismo había ocasionado en ellas, asimismo hicieron énfasis en aquellos sitios que aún les hacía falta revisar debido, en buena medida, a la carga de trabajo derivada de la cantidad de construcciones a revisar, a las dificultades que implicaba trasladarse a diversos sitios a causa de los daños que habían sufrido las carreteras, así como a las limitaciones de tiempo consecuentes del toque de queda impuesto en algunas poblaciones. Entre los lugares de mayor interés para esta dependencia gubernamental se encontraba el poblado de Cobquecura, sitio en que se encuentra uno de los cascos más antiguos de Chile y en donde se produjo el epicentro, por lo que recomendaron ampliamente que se visitara para poder compartir con ellos los principales aspectos observados sobre los daños en las construcciones antiguas.

Otros cuatro miembros del grupo, tuvieron una reunión de trabajo en una importante oficina de ingeniería especializada en el diseño de edificios altos, la cual se localiza en el piso 24 de uno de los edificios que la misma firma de ingeniería había diseñado. Entre los principales temas que se trataron en dicha reunión fueron aspectos relacionados con el comportamiento estructural observado en los edificios altos, así como una visión general de los criterios de diseño y aspectos relacionados con la práctica profesional de la ingeniería estructural en Chile.

Dos miembros más se encargaron de recoger dos vehículos que se habían alquilado para que el grupo pudiera moverse. Una vez realizados los trámites correspondientes y después de haber dejado los vehículos en el hotel se trasladaron a pie al mismo edificio en el que se celebraría la junta con los especialistas en edificios altos. Lamentablemente por problemas de comunicación telefónica no les fue posible llegar a la junta que se celebraría alrededor del medio día.

A esa misma hora, y mientras se realizaba el cambio de poderes de la presidenta Verónica Michelle Bachelet Jeria al nuevo presidente electo, Sebastián Piñera Echenique, ocurrió la réplica más fuerte del sismo, registrada hasta ese momento. Los miembros del grupo pudieron sentir dicho evento en diversos escenarios; por supuesto, los colegas que se encontraban en el piso 24 de inmediato debieron haber sacado su rosario…

Quienes estábamos en las oficinas del Consejo de Monumentos, salimos a la calle y aprovechamos para tratar de ver cómo vibraba uno de los edificios altos aledaño a la oficina; a simple vista no percibimos que dicho edificio se deformara.

Al concluir el día se adquirieron víveres, dado que se nos indicó que en la ciudad de Concepción, a la que nos trasladaríamos al día siguiente, había problemas de suministro de alimento y, sobre todo, había escasez de agua, incluso se nos había informado que en el hotel en el que nos hospedaríamos no había agua ni siquiera para bañarse.

El viernes, el grupo se trasladó a la ciudad de Concepción teniendo presente que debía arribar a dicha ciudad antes de la 22:00 hrs debido al toque de queda impuesto en esa ciudad; la distancia entre Santiago y la ciudad de Concepción rebasa los 500 km. A lo largo del camino fuimos registrando algunos de los principales problemas que observamos sobre todo en la propia carretera y en silos de las zonas agrícolas. Además, se visitaron dos poblados de particular interés: uno fue el poblado de Talca, en donde gran parte de la vivienda de adobe fue devastada por el sismo; otro fue el poblado de Chillán, ubicado como a 100 km de la ciudad de Concepción. En este sitio se tenía la encomienda tanto del Consejo de Monumentos de

Chile, como de la embajada de México de revisar los murales de David Alfaro Siqueiros y de Xavier Guerrero, ubicados en la Escuela México, debido a los daños que éstos habían sufrido a consecuencia del mismo fenómeno natural.

Los daños en las casas crea una escenario triste, porque en unos cuantos segundos las familias pierden el único patrimonio con el que cuentan; pierden el techo que resguardó a sus integrantes. Las calles se encontraban acordonadas y uno sólo ve los restos de las casas con marcas que, en la mayoría de las casas de adobe, indican que tendrán que demolerse. También se pueden ver las máquinas para la construcción como bulldozers, cargadores frontales y camiones de carga demoliendo los restos de las casas dañadas; en varios casos las familias observan con angustia estas escenas.

A las ocho de la noche el grupo estaba llegando a la ciudad de Concepción. El escenario también era deprimente, en las calles había poca luz debido a daños en la red eléctrica, varias calles, en las que había construcciones dañadas ó colapsadas se encontraban bloqueadas, situación que dificultó la llegada al hotel. Finalmente, alrededor de las nueve de la noche el grupo arribó a su destino; la recepcionista del hotel indicó que si el grupo quería cenar debería hacerlo en ese momento porque el restaurante del hotel cerraría en breve, ya que el personal de servicio debía retirarse a sus hogares antes del toque de queda. Así que el grupo sin dudar procedió a cenar dejando apiladas sus maletas a un lado de la recepción.

Al momento de la cena un Ingeniero de la práctica profesional, que previamente había sido contactado por el grupo, se presentó y mientras el grupo comía él explicaba los principales problemas, lo que permitió planear un itinerario preciso que cubrió ampliamente las expectativas del grupo, sobre todo porque el ingeniero chileno se encargó de conseguir los permisos correspondientes para poder tener acceso a los inmuebles de interés incluyendo los más afectados, a los que no todos los grupos de evaluación tanto nacionales como extranjeros tuvieron acceso.

El sábado se visitaron varios edificios dañados, un conjunto habitacional en donde las casas sufrieron problemas de asentamientos diferenciales como consecuencia de la licuación de arenas producida por el sismo y algunas zonas en donde la superficie del terreno experimentó fuertes asentamientos causados por el mismo fenómeno de licuación de arenas.

El domingo el grupo se dividió para poder tener una mayor cobertura: se visitó la siderúrgica, se continuó con la revisión de los edificios dañados, en especial se tuvo acceso a la “Torre O`Higgins”, un edificio, de 21 pisos, recientemente construido y cuyo piso treceavo colapsó; otra parte del grupo visitó el casco histórico de Cobquecura, sitio que nos habían recomendado visitar.

En el trayecto a Cobquecura nos detuvimos en un pequeño poblado para tratar de comer, sin embargo, en el sitio no encontramos un lugar para ello, así que compramos unas tortillas a una señora que las vendía en la esquina de una pequeña plaza. Al ver las tortillas nos llamó la atención porque no eran como las conocemos; eran gruesas y más bien tenían el aspecto de una pizza de unos 2 cm de espesor y alrededor de 25 cm de diámetro, esta es la mediana, como la que pedí, porque había más grandes.

Dadas las dimensiones pensábamos, y tal vez por el hambre que teníamos, que tendría un delicioso rellenito, pero no fue así. Después pasamos a una tienda para comprar agua y ahí tuvimos la oportunidad de comprar aguacates para rellenar nuestras tortillas y algunos plátanos como postre. Alguno de los colegas compró ají, así es como le nombran al fruto que nosotros conocemos como chile.

Antes de llegar a Cobquecura pasamos a varios poblados afectados por el tsunami. Una de las poblaciones devastadas por este fenómeno fue Dichato, cuyos pobladores estaban viviendo en albergues. A nuestra llegada, una abuelita nos recibió preguntándonos si llevábamos leche NAN para bebés, porque el casco que llevábamos con el logotipo de la UNAM le pareció que tenía alguna relación con la fábrica de esa leche. Ella nos

comentaba que habían llegado víveres pero que no incluían leche para bebés y que varias mujeres, como su hija se encontraban ya desesperadas porque no tenían qué darle de comer a los recién nacidos. Lo que me causó un sentimiento de angustia y de impotencia al no poder ayudar.

El lunes por la mañana visitamos algunos edificios de interés particular y por la tarde nos trasladamos a la ciudad de Santiago vía aérea.

El martes visitamos la ciudad de Viña del Mar en donde realizamos un amplio recorrido revisando principalmente edificios modernos, la mayoría afectados por el sismo, algunos de ellos previamente reparados a causa de sismos anteriores, también tuvimos la oportunidad de tener acceso a un edificio moderno provisto de aisladores de base; se trata de dispositivos instalados entre la cimentación y el desplante de la estructura para mitigar la acción del sismo sobre el edificio.

El miércoles la mayor parte del grupo visitó la zona Empresarial de Santiago, se trata de un desarrollo inmobiliario moderno, en el que predominan los edificios de oficinas, varios de los cuales resultaron severamente afectados por el sismo. En mi caso visité la Casa Colorada, un par de templos dañados, y tuve una nueva reunión de trabajo con personal del Consejo Nacional de Monumentos de Chile. Por la tarde el grupo se reunió cerca del Centro Histórico de la capital del país para trasladarse al hotel y de ahí al aeropuerto para emprender su viaje de regreso a México.

Sin duda que esta comisión resultó provechosa para todo el grupo porque tuvimos la oportunidad de conocer los distintos problemas que causó el sismo a la infraestructura de Chile, así como poder constatar el poder que tiene la naturaleza frente al hombre.

En lo personal, resultó edificante escuchar los distintos puntos de vista de los colegas; en particular sobre los aspectos geofísicos asociados al terremoto, también la interpretación que dan a los problemas de carácter geotécnico, así como al comportamiento estructural que debieron haber tenido los edificios ante el terremoto.

DIRECTORIO

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM 100 UNAM

UNAM

Rector
Dr José Narro Robles

Secretario General
Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro

Secretario Administrativo
Lic Enrique del Val Blanco

Secretario de Desarrollo Institucional
Mtro Javier de la Fuente Hernández

Secretario de Servicios a la Comunidad
MC Ramiro Jesús Sandoval

Abogado General
Lic Luis Raúl González Pérez

Coordinador de la Investigación Científica
Dr Carlos Arámburo de la Hoz

Director General de Comunicación Social
Enrique Balp Díaz

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director
Dr Adalberto Noyola Robles

Secretario Académico
Dr Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario de Planeación y Desarrollo Académico
Dr Francisco José Sánchez Sesma

Subdirector de Estructuras y Geotecnia
Dr Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental
Mtro Víctor Franco

Subdirector de Electromecánica
Mtro Alejandro Sánchez Huerta

Secretario Administrativo
CP Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario Técnico
Arq Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación
Fis José Manuel Posada de la Concha

GACETA ESPECIAL

Editor responsable
Dr Manuel Jesús Mendoza López

Diseño
Lic Ruth Eunice Pérez Pérez

Revisión
Fis José Manuel Posada de la Concha

series instituto de ingeniería

CASI 700 TÍTULOS DE TODAS LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA. DESCARGA GRATUITA

http: www.ii.unam.mx (PUBLICACIONES)

- **Gratuitamente accesibles en todo el mundo**
- **Catálogo (2009-1956)**
- **Instrucciones a los autores**

Inf: 56 23 36 00 ext 8114