



HISTORIA SISMICA

DE LOS

ANDES MERIDIONALES AL SUR DEL PARALELO XVI

POR

D. FERNANDO DE MONTESSUS DE BALLORE

Director del Servicio Sismológico de Chile

(Continuación)

Chillán. Carta de D. Manuel Prieto («El Araucano»). Un terremoto ha causado la destrucción completa de esta población.

Coelemu. Informe del Comandante («El Araucano»).

Muchos estragos. La Capilla de Nuestra Señora de Nieves quedó toda en tierra, lo mismo la casa del Comandante, y como seis casas ó ranchos á inmediaciones de la plaza. Sin otra desgracia.

Informe del Gobernador («El Araucano»).

Quedó casi demolida la población y los pocos edificios que habían quedado sobre sus cimientos, tan ruinosos que no pueden habitarse. Lo mismo en los campos vecinos.

Florida. Informe del gobernador («El Araucano»).

..... Total exterminio y lo mismo la villa de Hualqui. En el suelo las cárceles y templos, las casas de campo de las haciendas, escapando sólo las que eran techadas con paja, que aunque maltratadas aun se mantienen en pié.....

Arauco. Informe del Comandante de armas («El Araucano»).

No ha quedado una sola casa en buen estado y sólo el cuartel ha escapado sin lesión. La casa en que se hallaba el armamento de los cívicos se desplomó por varias partes y rompió algunos fusiles. La plaza ha quedado en pampa. La iglesia que se estaba fabricando, vino al suelo.

Los Angeles. Informe del Comandante de armas, Manuel Bulnes («El Araucano»).

A las XI½ un fuerte temblor ha arruinado casi generalmente todos los edificios de esta ciudad. Su duración ha sido de 3 á 4', habiéndose experimentado dos fuertes remezones unidos por un movimiento más tenue de la tierra. El mayor estrago lo han sufrido los edificios de murallas entre los cuales se encuentran los cuarteles de esta plaza que han quedado enteramente ruinosos. Algunas casas habían principiado á incendiarse, pero el pronto auxilio de la guarnición consiguió cortar el fuego. Hasta la fecha no se ha sabido de ninguno que haya perecido.....

Pelarco («El Araucano»).

Iglesia; se vino abajo la octava parte del techo; paredes rasgadas..... En algunas casas quedaron maltratados los techos.

Curicó («El Araucano»).

Padecieron generalmente las torres de los templos y cayeron cinco casas. En el resto de los edificios quedaron maltratados algunos techos y tendidas algunas murallas, pero con poco riesgo.

San Fernando («El Araucano»).

Han sufrido poquísimos los edificios y sólo en los techos.

Rancagua («El Araucano»).

La torre de San Francisco desnivelada y rasgada. La casa de altos del Sr. Silva experimentó iguales efectos. En algunos pocos edificios más, sufrieron los techos.

Produjo algunos daños en la isla Santa María, y en la isla Mocha era imposible mantenerse en pie.

Fué muy fuerte en Valdivia, y Darwin relató sus impresiones como sigue:

«Día memorable en los anales de Valdivia, porque hoy se ha sentido el más violento terremoto de que hay memoria aquí; comenzó de repente y duró dos minutos; pero á mi compañero y á mí, nos pareció mucho más largo. El temblar del suelo era muy sensible... no había gran dificultad para sostenerse de pie; á mí, casi me produjo mareo el movimiento, que se pareció mucho al de un buque entre olas muy cortas, ó como si se patinase en hielo muy blando que cediese al peso del cuerpo.... El viento agitaba los árboles de la selva en el momento del choque; por esto no sentí yo más que el temblor de la tierra bajo mis pies, sin observar otro fenómeno».

En esta ciudad no se produjo daño alguno.

La sacudida fué débil, pero muy larga en Calbuco, en Melipulli (hoy Puerto Montt) y en Castro. Fué sentida en toda la isla de Chiloé y probablemente mucho más al sur. Un señor Douglas que se encontraba entonces en la isla Caucahue, anotó inmediatamente el temblor en su diario y comunicó más tarde sus observaciones á Darwin que las publicó (1).

«A las XI $\frac{1}{2}$, temblor, movimiento horizontal y lento, semejante al de un buque huyendo delante de una alta marejada; tres sacudidas en un minuto, algo más fuertes que el movimiento continuo. Los árboles de la selva se inclinaban hasta tocar casi el suelo en las direcciones SE. y NW., pero no se desarraigó ninguno».

El mismo observador habia anotado otra sacudida pequeña

(1) Journal of researches during the Voyage of the Reagle. 375.

unos veinte minutos antes, pero á causa de la gran distancia á Concepción y por no haber sido señalada en otros lugares, debe considerarse como local y falta de relación con el terremoto; no se trata, pues, de una sacudida premonitoria.

El señor Guerin, Capitán del buque ballenero *Jean-Jacques*, entonces anclado en la bahía de Cailin (43° 10' S.), no sintió el temblor. Al contrario se observó á bordo del *Nile* que navegaba por 39° 15' de latitud sur y á bordo del *Glenmalia*, situado á 95 millas de la costa en frente de la desembocadura del Maule.

Se sintió en la isla Juan Fernández, Puerto de Cumberland, como se relatará más adelante.

Así las islas de Caucahue y de Juan Fernández, Copiapó y San Luis, son los puntos extremos en que se anotó el terremoto. Su área de sacudimiento midió pues 1,570 kilómetros en el sentido norte-sur y otros tantos en el sentido oeste-este.

El terremoto produjo grandes efectos en el terreno que, segun se dijo, se agrietó en todas partes en las provincias de Concepción y de Cauquenes; pero escasean mucho los pormenores precisos.

En Concepción el suelo aluvional de la faja situada al pie de las colinas fué completamente derruido y se vieron largas grietas de una pulgada hasta un pie de anchura; parecía como si el terreno bajo se había separado de los cerros.

En Constitución se abrió la tierra en varias partes y brotó agua de las grietas.

En un fundo cerca de Chillán, una gran grieta dejó salir aguas turbias y hediondas, produciéndose en gran escala el fenómeno de los *Craterlets* y de las eyecciones de aguas.

Los efectos fueron considerables en la isla Quiriquina y los relató Darwin.

«Tantos vestigios había dejado en la isla la espantosa potencia del terremoto como la enorme ola sobre la playa. En muchos puntos se veían fisuras profundas en dirección de norte á sur, causadas sin duda por el sacudimiento de los lados paralelos y

escarpados de esta estrecha isla. Cerca del acantilado tenían algunas de estas fisuras un metro de ancho. Masas enormes de piedras habían caído ya sobre la playa y los habitantes creían que al comenzar la estación de las lluvias, se producirían todavía nuevos deslizamientos de terreno. El efecto de la vibración sobre las pizarras duras que forman la base de la isla era aun más curioso, las partes superficiales de algunas de estas rocas habían sido rotas en mil pedazos, como si las hubiese volado una mina.... Creo que este terremoto ha bastado por sí solo para reducir la isla de Quiriquina tanto más que pudiera haberlo hecho la acción ordinaria del mar en todo un siglo».

Florida. Informe del Gobernador (El Araucano).

..... La tierra con el movimiento se ha abierto en varias partes, y en el distrito de Coyanco me aseguran sujetos de crédito, haber desaparecido una pequeña montañuela en una quebrada hacia el cerro Bulluquin, quedando en su lugar un considerable barranco.

No faltaron tampoco las perturbaciones ordinarias en el régimen de las fuentes; pero los escritores las relatan sin pormenores. La temperatura de las aguas termales de Cauquenes habría bajado de 118 á 92 grados Farenheit, lo mismo que en el terremoto de 1822:

En los manuscritos inéditos de Claudio Gay, que se conservan en la Biblioteca Nacional de Santiago, se encuentra (IV. 197) la nota siguiente:

«En los pozos (de Concepción) hicieron efervescencia los gases que se desprenden de los pantanos, y por más de ocho días se mantuvieron hediondas las aguas; á las XVII (del 20), después de un fuerte temblor, salieron en el mismo estado, y no se purificaron sino al cabo de más de un año».

Concepción se encuentra á siete kilómetros aguas arriba de la desembocadura del Bío-Bío y cerca de la ciudad las aguas de río subieron á consecuencia del movimiento sísmico mismo del terremoto.

Dice Fitz-Roy al respecto:

«Mujeres que lavaban en el río, cerca de Concepción, se atemorizaron al ver las aguas subir hasta alcanzar á sus rodillas, principiando la conmoción del suelo al mismo instante».

En cuanto á las sacudidas consecutivas del terremoto, se sabe que fueron numerosísimas, pero sólo se conocen algunas pocas por la relación de Vermoulin.

Dice Fitz-Roy.

«Durante el resto del día y la noche siguiente, apenas si la tierra quedaba en reposo durante algunos minutos consecutivos. Estremecimientos frecuentes, casi sin cesar, sacudidas más ó menos violentas y ruidos subterráneos mantuvieron a los habitantes en un estado de inquietud insoportable. . . . La tierra fué agitada durante los tres días que siguieron al gran terremoto y se contaron más de 300 choques hasta el 4 de marzo».

En el mismo día del terremoto, á las XVII, una sacudida de gran extensión se hizo sentir desde Concepción hasta Valdivia, teniendo en esta última ciudad intensidad bastante para que la gente saliese afuera de las casas.

Vermoulin contó 32 sacudidas entre las VII del 27 de febrero á la I del 28.

El 2 de Marzo una sacudida se sintió á bordo de un buque velero que navegaba cerca de la isla Mocha; la cadena del ancla hizo ruido como si se hubiera deslizado en el escobén.

Vermoulin opinó que hasta el 2 de Mayo, el número de sacudidas pasó de 1,200 en Concepción. Parece que envió su lista á Dupetit-Thonars, pero, á pesar de muchas diligencias, no ha sido posible encontrar rastros de ella en el Archivo del ministerio de la marina en París.

Varias réplicas se observaron en Chillán con intervalos de pocas horas.

Al terremoto sucedió un maremoto tan destructor como él y tenemos varias relaciones pormenorizadas é interesantes del fenómeno.

Fitz-Roy presenció el maremoto en Talcahuano.

«Poco después del terremoto se esparció la voz de que el mar se retiraba y recordándose la ruina de Penco por las olas consecutivas al terremoto de 1751, toda la población huyó hacia los cerros. Más ó menos media hora después de la sacudida el mar se había alejado ya tanto que quedaban en seco hasta las naves ancladas en profundidades de siete brazas; aparecían á la vista todos los peñascos y arrecifes de la bahía, cuando una descomunal ola pasó rápidamente á lo largo de la costa occidental, barriendo todo lo que podía ponerse en movimiento; su altura alcanzaba á 30 pies encima de la señal de las altas mareas. Pasó encima de los buques, haciéndoles remolinar como simples barcos; tan impetuosa en su retirada cuanto que un torrente arrastró consigo todos los objetos movibles que el terremoto había acumulado en los montones de escombros. Después de pocos minutos las naves se encontraron de nuevo en seco y se vió á otra gran ola que se acercaba con gran ruido é impetuosidad mayores aún, pero sus efectos no fueron tan desastrosos, pues no quedaba nada más para destruir. El mar bajó de nuevo arrastrando las armazones de carpintería de las casas, los materiales más livianos de los edificios y dejando en seco los buques... después de algunos minutos de una espera aterradora, se vió á una tercera ola que rodaba entre la isla Quiriquina y el continente; parecia más gigantesca aun que las dos primeras. Rugía como al chocar contra obstáculos, arrastrando todo lo que encontraba en la costa, asolando y cubriéndolo todo. De repente se retiró y el mar apareció cubierto de reliquias como tabiques y objetos movibles de toda clase.... La tierra y el mar, todo temblada.... Es imposible explicarse cómo no se destruyeron los buques anclados en la bahía. Tres balleneros, dos bergantines y una goleta, se encontraban cerca de la ciudad, con siete brazas de agua, la popa hacia el mar. Quedaron en seco. El Capitán Delano era á bordo de uno de los balleneros; se cerraron las escotillas y se bajaron las arandelas; toda la tripulación se alistó para el salvamento. La primera ola formaba una onda continua y atacó el navio por atrás; al reventar lo cubrió, barriendo el puente sin ocasionar mayores daños. A medida que la ola decrecía, la cadena del ancla, poca tendida, removía el barco. Al retirarse el agua borbotaba al rededor del buque y lo dejó en seco á su primera posición. La profundidad que era de dos brazas cuando el navio era varado en

la arena, alcanzó hasta diez de altura con la ola mayor. Las naves se mantuvieron firmes, aunque algunas de ellas hayan garrado.... Al este de la isla Quiriquina, la ola no fué tan grande y espantosa como la que barrió Talcahuano. Teuiendo más espacio para desplegarse en la parte más ancha y profunda de la bahía, rodó rápidamente cerca de Lirquén y reventó contra Tomé, aunque con menor fuerza que en Talcahuano. Parece que al venir del océano, las olas se dividieron de cada lado de la isla Quiriquina.... Una multitud de peces muertos quedaron en las playas... se arrasaron muchos edificios, se solevaron y se desplazaron de varios metros cañones pesados.... Al atravesar el pasaje estrecho que separa la isla Quiriquina de la Punta Tumbes, las olas grandes se elevaron hasta 30 pies encima de las señales de las mareas más altas.... En donde encontraron terrenos bajos, las olas ocasionaron grandes pérdidas, pues generalmente son cultivadas con esmero.... Las playas de la isla de Los Reyes fueron sumergidas y se ahogaron muchos bueyes, caballos y ovejas. Lo mismo sucedió entre el río Itata y la Punta Rumena.... Inmensas mazas de tierra y de rocas se deslizaron de las pendientes escarpadas....»

La relación de Darwin no es menos interesante, aunque resulte de lo que se le contó sin que lo haya presenciado:

«Pocos instantes después de la sacudida se vió á una distancia de tres ó cuatro millas, avanzar una ola inmensa hacia el centro de la bahía. No tenía la más leve burbuja de espuma y parecía completamente inofensiva; pero á lo largo de la costa derribava las casas y arrancaba de raíz los árboles con una fuerza irresistible. Al llegar al fondo de la bahía se rompió en olas espumosas que se elevaron á una altura de 23 pies por encima de las más altas mareas. Debía ser inmensa la fuerza de estas olas, porque en la fortaleza transportaron á 15 pies de distancia un cañón de su cureña que pesaba cuatro toneladas. Una goleta fué transportada á 200 metros de la costa y estrellada después contra las ruinas. Otras dos olas arrastraron al retirarse inmensa cantidad de despojos. En un punto de la bahía había un buque que fué arrastrado hasta la costa, traído de nuevo, vuelto á lan-

zar contra la costa y puesto segunda vez á flote por la última ola. En otro lugar de la bahía había dos grandes buques anclados uno detrás de otro, y comenzaron á girar de tal manera, que los cables de ambas anclas se enrollaron uno en otro, y aunque había 36 pies de agua se encontraron de improviso sobre el suelo en seco por espacio de algunos minutos. La ola grande se acercó, sin embargo, con bastante lentitud, puesto que los habitantes de Talcahuano tuvieron tiempo de refugiarse en la colina que había detrás de la ciudad. Varios marineros se apresuraron á montar en una canoa, y dirigiéndose á todo remo hacia ella, lograron remontar la ola antes que rompiese, de cuyo modo se salvaron. Una pobre vieja se embarcó en una canoa con un niño de 4 á 5 años, pero no teniendo quien remase se quedó junto al muelle; la ola estrelló la lancha contra una ancla, partiéndola en dos pedazos y la vieja se ahogó; pero pocas horas después apareció el chico sano entre los despojos de la playa. En los momentos de nuestra visita (el 4 de marzo) se veían todavía entre las ruinas, estanques de agua del mar, en los cuales hacían los muchachos barcos de las sillas ó de las mesas y se divertían bogando tan contentos, mientras los padres consideraban su miseria....»

No escapan al lector las discrepancias que presentan entre sí las relaciones de Fitz-Roy y de Darwin. Se refieren principalmente al tiempo que separó el maremoto del terremoto; dice media hora el primero y pocos instantes el segundo. Lo mismo sucede respecto á lo que ocurrió á los buques.

En la isla Quiriquina, las casas fueron destruidas hasta una altura de 40 pies ingleses (10 á 12 metros) encima del nivel ordinario del mar.

Las mareas nó se normalizaron sino días después del desastre.

En la bahía de Coliumo que se abre hacia el norte, las olas del maremoto subieron tan alto como en Tomé, es decir 14 pies, antes de alcanzar á la ribera, y si el pueblo de Dichato sufrió del terremoto, su posición elevada y más internada le hizo escapar del maremoto.

Coelemu. Informe del Comandante (El Araucano). La mar subió seis veces, inundando todos los campos vecinos hasta elevarse como 28 varas.

Las tres olas se divisaron al rededor de la isla Santa María y reuniéndose después, inundaron el pueblo.

En la desembocadura del río Tubul al oeste de Arauco, las olas del maremoto llegaron á la una de la tarde, contándose seis ó siete de ellas. Fueron menores que en la isla Santa María.

Isla Mocha. El mar subió encima de las rocas hasta una altura que habían alcanzado nunca las aguas aun en las tempestades más terribles. Fitz-Roy nos ha conservado la relación que le hizo un pescador antiguo, Antonio Vogelberg, y vale se reproduzca:

«Se encontraba en una roca, ó mejor dicho, en un islote de la punta sur de la isla. Varias personas eran embarcadas con él en su bote, que fué lanzado hasta la cúspide de la roca. Todos temían se les arrastraran las olas y se mantuvieron con energía. Durante la sacudida, las aguas corrieron con rapidez de un extremo del bote al otro y volvieron á bajar á su nivel».

Resulta de esta descripción que se trata del movimiento imprimido al mar por el terremoto y no del maremoto como lo relata Fitz-Roy.

En Valdivia el maremoto se sintió, pero no produjo efectos de consideración. El río se hinchó y luego volvió á su nivel, inundando el puerto hasta la altura de las señales de las marcas más altas, movimiento que se repitió varias veces durante el día. En la pequeña ensenada de Niebla, la invasión del mar fué tan repentina que se ahogaron dos personas.

En Castro un barco se varó y volvió á flotar en pocos instantes.

Para Constitución, tenemos la relación siguiente de Dupeit-Thouars:

«Una hora y media después de la conmoción, el mar subió encima de su nivel ordinario y quedó así hinchado cerca de hora y media también antes de retirarse; cincuenta minutos después se agitó y grandes olas reventaron contra la costa. En el río, las aguas subieron de doce pies. Cuando la segunda ola, dos goletas ancladas en el puerto, fueron arrastradas en el interior y se vararon á 150 yardas de la ribera. Media hora después sobrevino la tercera irupción del mar, subiendo las aguas sólo de nueve pies. Durante 48 horas las olas del maremoto se repitieron con frecuencia, disminuyendo paulatinamente su volumen y violencia».

Estos detalles parecen haber sido sacados de la carta particular ya citada y publicada en «El Arauco».

Según Vidal Gormaz. (Naufragios. II. 182) dos goletas nacionales, ancladas en la ría de Constitución fueron echadas á la playa por la ola desbordante del maremoto, inutilizándolas del todo.

Ambas relaciones son del todo inconciliables con la de Fitz-Roy, según la que no se habría producido movimiento alguno del mar en Constitución. Deben preferirse los documentos que preceden y resulta inexacto lo afirmado por el capitán inglés.

En Valparaíso el mar se agitó débilmente; subió y se retiró sucesivamente con alguna brusquedad, pero sin violencia.

Casi todos los autores que se han preocupado del terremoto de 1835, afirmaron que en las islas Juan Fernández el terremoto se acompañó de un maremoto y de una erupción volcánica submarina y Fitz-Roy es el escritor que amplificó más las proporciones del fenómeno. El geólogo Lyell reprodujo la descripción del capitán inglés y desde esta época ya remota, la erupción submarina de Juan Fernández ha pasado á ser un hecho clásico de cuya realidad nadie se ha atrevido á dudar. Pensando que á pesar de todo podía tratarse de un dato apócrifo ó á lo menos de una observación mal hecha, hemos pedido á Londres se nos proporcione una copia

auténtica del informe original de Tomas Sutcliffe, que era entonces gobernador de las islas Juan Fernández, y he aquí la traducción de este documento que con la firma de Sutcliffe lleva la fecha del 28 de Febrero de 1835 (Nautical magazine. Núm. 42. Vol. IV. 624):

«Por medio del buque *Cyrus*, capitán B. R. Russey, anclado en este puerto (Cumberland. Más-á-Tierra) aprovecho la oportunidad de remitirle estos pocos renglones para informarles de la gran desgracia que acaba de asolar esta isla con el terremoto del 20 del corriente, que inundó este puerto y destruyó por completo sus casas. Sólo tres de ellas han quedado en pie por ser construídas en punto más alto y, por dicha, una era el almacén de nuestras provisiones. Cuando el mar principió á subir, me encontraba sobre las murallas del castillo, dando órdenes respecto á la construcción de una barraca que se destinaba á mi tropa. Noté que el agua cubría el muelle por completo. Como nunca había sucedido tal cosa, bajé del castillo y mandé se pusieran los botes á salvo. Mientras se ejecutaba, el mar comenzó á retirarse con gran velocidad hasta una distancia de unas doscientas yardas, con lo que quedó en seco la mayor parte de la bahía. Se oyó entonces una explosión tremenda y la tierra se estremeció con violencia. Ordené tocar la campana de alarma é hice sacar los botes hasta el pie del fuerte; el mar volvió y en pocos minutos inundó la población. Al retirarse arrastró consigo las casas, los árboles, los animales, un hombre y una mujer, y no dejó nada en pie salvo tres casas, las techumbres de la mía y de la del comandante de la tropa. Poco después de la explosión, ví una gran columna de humo que subía rápidamente y en la misma dirección, erupciones volcánicas aparecieron á intervalos. Luego que se hubo aquietado el mar, me embarqué en el bote, tuve la oportunidad de salvar á las dos personas antes aludidas; se habían arrimado á vigas que flotaban, pero eran malamente heridas. Pude recuperar varios objetos, pero perdí todo lo demás. Merced á Dios, esto no ocurrió de noche, pues en este caso nadie hubiera podido escapar. Visité el lugar donde era el volcán, pero no conseguí encontrar cambio alguno respecto á los sondeos».

El informe oficial de Sutcliffe no difiere esencialmente del documento precedente, pero merece se reproduzca también (ha sido publicado en «El Araucano» del 25 de Marzo de 1835):

«Gobierno de Juan Fernández, Febrero 20 de 1835. Señor Ministro: El 20 del presente mes este pueblo ha sufrido una ruina, causada por una erupción de la mar. Estaba yo sobre el Castillo de Santa Bárbara acompañado del comandante de la guarnición y un alférez, cuando de repente observé que la mar había cubierto el muelle; entonces temiendo algún contraste hice sacar los botes de debajo una ramada y poco después la mar principió á retroceder con mucha precipitación y al mismo tiempo oímos un estruendo tremendo y veíamos una columna blanca como de humo salir de la mar á poca distancia del lugar llamado el punto de Bacalao; y sentimos la tierra moverse. En esto la mar se retiró como cuadra y media y principió á volver con mucha rapidez. Yo había dado orden de tocar llamada y sacar los víveres del almacén y los botes más afuera; pero sólo logré salvar uno de ellos, pues la mar salía con mucha fuerza, derribando todas las casas é inundando el galpón de los presos y almacén de víveres. Este último escapó milagrosamente porque el agua subía como dos varas; y si no hubiera sido por haber casi reedificado este edificio poniéndole cimientos de cal y ladrillo que había sacado de las ruinas de una capilla, hornos, etc., hasta la altura de dos y media, habíamos quedado sin víveres. Tengo el honor de anunciar á VS. que no hemos experimentado pérdida, exceptuando un poco de frangollo y harina. Tengo también la satisfacción de poner en noticia de VS. que no hemos perdido ninguno de los habitantes de esta isla; sólo una mujer y un soldado fueron llevados por la mar pero felizmente lograron salir á tierra. Al momento que la mar volvió á su centro hice salir el bote, salvé el otro y muchas cosas que andaban sobre la superficie del agua. Casi toda la noche veíamos llamaradas como de un volcán en dirección de la citada punta de Bacalao. Sobre todo, lo que me da más de sentir es la triste situación de unos pobladores que por su profesión de pescadores están situados á la orilla de la playa, y algunos de los presos que tenían sus chacras llenas de varias legum.

bres; todos estos infelices han perdido sus intereses y hemos quedado sin un instrumento de agricultura y casi sin herramientas para labrar un palo. Con todo, el cielo se ha manifestado benigno con nosotros, porque si hubiese sido de noche, pocos hubiéramos escapado . . . Firmado: M. Sutcliffe. Al señor Ministro del Interior».

De las dos relaciones de Sutcliffe se deduce que el fenómeno sísmico no fué destructor en las islas Juan Fernández y que, por consiguiente, su foco fué alejado de ellas.

Prescindiendo por ahora de la erupción volcánica, la sucesión de los fenómenos, como los describe el gobernador, resulta la siguiente: Principió á subir el mar y cubrió el muelle, sin que lo repentino del hecho fuese lo suficiente para llamar la atención; después el mar bajó «*con mucha precipitación*» y sólo entonces se sintió el movimiento sísmico. Suponiendo que el temblor de que se trata fué el terremoto de Concepción y Sutcliffe, lo mismo que todos los autores, lo pensó, esta sucesión de fenómenos es absolutamente errónea, puesto que la velocidad de propagación de un maremoto es mucho menor que la de un terremoto; en el caso de las mayores profundidades oceánicas, aquélla no pasa nunca de 500 metros por segundo, mientras que la de éste alcanza á un término medio de 3 kilómetros y medio en el mismo tiempo. Siempre que se acepten las relaciones de Sutcliffe, es preciso, pues, que la sacudida sentida en las islas difiera del terremoto mismo y fuera una de sus réplicas. Esta hipótesis es posible, pero deja mucho de ser verosímil, siendo mucho más creíble que se haya observado el terremoto mismo en el archipiélago.

En cuanto á la erupción volcánica que hubiera tenido lugar en los parajes de la punta Bacalao, la consideramos como sumamente improbable.

Nos parece mucho más verosímil que se trate de una reventazón gigantesca de las olas del maremoto, sobre todo si se admite que chocaron entre sí las que habían dado la vuelta al rededor de la isla con las que venían directamente

del foco del maremoto. Y la misma hipótesis se aplica á los fenómenos semejantes que Fitz-Roy dice haber observado en la bahía de San Vicente, situada al sur de Talcahuano. Nos confirma en nuestra opinión el texto siguiente de Darwin:

«El Capitán Fitz-Roy, en su notable relato de este terremoto dice que se vieron en la bahía dos erupciones; una, como una columna de humo, otra, como chorro de agua de inmensa balena. En todas partes parecía hervir el agua, se tornó negra i desprendía vapores sulfurosos muy desagradables. También se observaron durante el terremoto de 1822 en la bahía de Valparaíso. Pueden explicarse por la agitación del lodo que forma el fondo del mar y que contiene abundancia de materias orgánicas en descomposición. Durante un día de mucha calma he observado, en la bahía del Callao, que el cable del barco, al rozar en el fondo, producía una serie de burbujes de gas».

Tanto la erupción sub-marina de Juan Fernández como las de las cercanías de Talcahuano, resultan de observaciones exageradas y de fenómenos mal interpretados.

La credulidad de Fitz-Roy y lo infundado de algunas de sus afirmaciones, se demuestran al ver que acogió sin vacilar el anuncio del terremoto por las aves del mar:

«A las diez de la mañana (el terremoto ocurrió á las XI, 40) se notaron grandes bandadas de aves de mar que, pasando encima de las casas, volaban hacia el interior de las tierras».

Prescindiremos por completo de los fenómenos volcánicos que sea antes, sea después del terremoto, habrían acompañado el desastre sísmico en varias de las bocas ignivomas de Chile, desde el Aconcagua hasta el Corcovado, es decir, en una longitud de cerca de 1,500 kilómetros (!), Fitz-Roy repitió todos los decires que al respecto se esparcieron en Chile; y Darwin, lo mismo que Caldeleugh, no vacilaron en tenerlos en cuenta en sus relaciones. Baste leer con imparcialidad sus

memorias para convencerse de que no se trata de verdaderas observaciones, sino de afirmaciones vagas y faltas de precisión. Sin embargo, figuran hasta nuestra época en obras científicas de importancia, pero se necesitará mucho tiempo antes de que desaparezcan olvidadas por carecer de verosimilitud.

Si la teoría volcánica de los temblores ha encontrado en el terremoto chileno de 1835 una base que se creía sólida, Fitz-Roy, Darwin y otros observadores, imbuídos de las teorías geológicas de Von Buch y de Humboldt han aprovechado algunos hechos insignificantes que se produjeron con el mismo desastre, para demostrar, según pensaban, que originó un levantamiento notable de la costa. Desde entonces ha reinado casi sin disputa en los tratados más clásicos de geología y de geografía la opinión de que los terremotos de la América del Sur se acompañan de levantamientos notables, y la afirmación se repite muy naturalmente cada vez que vuelve á producirse uno de estos fenómenos, así por ejemplo; con ocasión del terremoto de Agosto de 1906. Si es cierto que tanto en Chile como en muchos países más del mundo, el nivel relativo del mar y de la tierra firme ha cambiado varias veces y hasta en épocas geológicas no muy alejadas, el problema consiste en saber si estas desnivelaciones acompañan normalmente á los grandes terremotos. Suess ha demostrado por medio de una crítica severísima que el hecho no resulta de las observaciones hechas en Chile con ocasión de los terremotos de 1822, 1835 y 1837. En otra parte de esta historia, tendremos también la oportunidad de ver que en el terremoto de Agosto de 1906, las observaciones fueron del todo contradictorias al respecto. Dadas estas circunstancias, hemos creído útil y hasta necesario publicar como anexo la traducción del Capítulo de *«La Faz de la Tierra»*, en que el célebre geólogo austriaco expone su demostración. Esto no significa que notables cambios de nivel no hayan nunca acompañado ciertos terremotos, por ejemplo con ocasión del que se produjo el 9 de Setiembre de 1899 en

la bahía de Yakutat en la península de Alaska, pero las afirmaciones que se han publicado respecto de los terremotos chilenos de 1822, 1839, 1837 i 1906. resultan de observaciones erróneas ó mal interpretadas. A los numerosos y fuertes argumentos de Suess, nos permitiremos agregar uno que no parece haberle llamado la atención: El doctor Vermoulin, testigo ocular y que vivía en Concepción desde 1828, si no niega el levantamiento de la costa, á lo menos le atribuye muy poca importancia, pues apenas si relata que el río Tubul se hizo vadeable después del terremoto y que disminuyó un poco la profundidad del mar en frente del fuerte San Agustín.

«En Yerbas-Buenas los árboles se sacudían con tanta violencia como si los azotara el huracán, y las personas no podían tenerse en pie, pues la tierra se movía como las olas de un mar embravecido. En varias partes se abrió la tierra en largas y profundas grietas, de las cuales salían barros sulfurosos y agua caliente... La iglesia y la casa parroquial de Yerbas-Buenas vinieron á tierra y no quedó de ellas ni el más leve rastro. La misma suerte corrieron los demás edificios del caserío, menos la casa de Contreras y Gutiérrez, que estaban juntas y con frente á la que es hoy plazuela del mercado ó recova..... (1)».

Según el mismo documento, el caserío se componía entonces sólo de seis casas, seguramente de muy mala construcción y fué sin fundamento que Caldcleugh opinó que Yerbas Buenas quedó en el centro del terremoto.

(1) Muñoz Olave (Reinaldo) Yerbas-Buenas, Linares y San Javier. Páginas de su historia (Concepcion, 1911. p. 155).

Informe presentado á la Intendencia de la provincia de Concepción de Chile por Ambrosio Lozier. Simón Rodríguez y Juan José Arteaga, nombrados para reconocer la ciudad de Concepción y sus cercanías después del terremoto del 20 de Febrero de 1835.

Firmado: 13 de Agosto de 1835 (Manuscrito inédito conservado en la Biblioteca Nacional).

Este trabajo muy notable por su carácter científico, aunque los firmantes eran imbuídos en las ideas erróneas de su época, se dedica principalmente á investigar las condiciones higiénicas, físicas y económicas, de tres localidades cercanas en que pensaban se podría trasladar la ciudad de Concepción después de su ruina de 1835. Su redacción misma prueba que los autores eran personas bastante instruídas. Se dan á continuación los pasajes que tienen verdadero interés respecto á la descripción del terremoto.

«No quedó un solo edificio ileso; el mayor número de techos se hundió y ayudó á volcar las paredes; quedaron muchas de ellas en pie; pero hendidas, partidas ó fuera de la vertical y, en las que conservaron esta posición, padeció mucho el asiento de los materiales; éstos por su mayor dureza, destrizaron el barro ó la mezcla que los ligaba, y los macizos quedaron más ó menos falsos. La planta de la ciudad es un cuadrilongo: su longitud está en la línea del sudoeste, y la población se extiende hacia el nordeste; como los fuertes vaivenes fueron en esta dirección los lienzos de pared que estaban en ella, resistieron más que los transversales y, aunque arruinados, quedaron muchos en pie»...

«El plan no comprende sino 125 manzanas en que había casas de ladrillo o de adobe, con algunos lienzos de piedra, todo asentado en barro. Las demás manzanas se componen, unas de pocas chozas separadas por muchos solares, y otras de una ó dos chozas ó buhíos en cada cuadro de las muchas proyectadas para la extensión de la ciudad; estos cuadros son palizadas y forman, por ahora, los arrabales»...

«Las casas de ladrillo ó de adobe y algunas de las de estaca y barro, estaban cubiertas con teja; en todas, los techos eran pesadísimos (se puede asegurar que muchos de ellos pesaban más que las paredes sustentantes). Este defecto ha hecho más funestos los efectos del terremoto en todas las casas»....

«Los ranchos (así se llaman en el país, las chozas) deben su firmeza á algunos postes de madera enterrados a corta profundidad; el suelo no contuvo los pics ó los contuvo poco y muchos se rindieron ó se ladearon; no obstante, quedaron los más en pie, y aunque averiados, han servido de asilo á un gran número de personas».

Los comisionados eran encargados de avaluar el costo para sacar los escombros de las calles con el objeto de hacerlas transitables. Por este motivo suministraron los datos que van á continuación y resultaron de mediciones efectivas.

«Según el pormenor de las medidas, las 125 manzanas comprendidas en el plan presentaban á las calles 20,404 varas de frente techado (el correspondiente á las calles) y 5,989 de frente no techado (el correspondiente á cercas de solares y huertas)».

«Multiplicando las 20,404 varas por las diferentes alturas que constan de las medidas, dan 86,829 varas. Multiplicando las 5,889 varas por la altura media de 3 varas, dan 17,967 varas—27,393 varas de frente en línea, ascienden á 104,796 varas de frente plano.

«El terremoto las puso en el estado siguiente:

PAREDES.	DE LADRILLO	DE ADOBES	DE PIEDRA
Arruinadas, pero en pie.....	43,916 varas	11,104 varas	24 varas
Caídas.....	22,004 »	27,270 »	477 »
	65,920 varas	38,374 varas	501 varas

«Total = 104,796 varas, que deben considerarse como cúbicas porque el grueso ordinario de las paredes en toda la ciudad es de una vara, con diferencias que se compensan».

Estas cifras reducidas á proporciones por ciento dan el cuadro siguiente:

PAREDES	DE LADRILLO	DE ADOBES	DE PIEDRAS
Arruinadas, pero en pie.....	67	29	5
Caídas.....	33	71	95

Este resultado numérico contradice terminantemente una opinión muy corriente en Chile, según la cual las construcciones de adobes resisten mejor que las de ladrillos á los efectos destructores de los terremotos. No es este el lugar á propósito para desarrollar el tema, reservándolo para el número quinto del Boletín de Servicio Sismológico (Memorias).

Los volúmenes de escombros que era necesario sacar de las calles, y por este objeto los comisionados habían medido solamente las paredes de frente, les sirvieron para calcular el gasto que incumbía á la Municipalidad y lo avaluaron en 97,405 pesos. Avaluaron también el cubo de los escombros caídos en el interior de las casas y solares, el que según ellos, ascendió á 262,500 varas cúbicas.

Un total de 367,296 varas cúbicas de escombros en una ciudad de 125 manzanas i de 7 á 8,000 habitantes á la fecha del terremoto según computaron su población los comisionados, da una idea cabal de la magnitud del desastre.

«El terremoto del 20 de Febrero hizo brotar agua en los puntos

más bajos de la ciudad de Concepción, los más húmedos se cuartearon en grietas profundas, algunas de una tercia y hasta de tres cuartas de ancho. En los pozos hicieron efervescencia los gases que se desprenden de los pantanos, y por más de ocho días se mantuvieron hediondas las aguas. A los diecisiete, después de un fuerte temblor, volvieron al mismo estado, y no se purificaron sino al cabo de un mes».

«Entre Lirquén y Punta de Parra, se levantó un banco de arena de más de una legua, se mantuvo por algunos minutos y se asentó lentamente pasado el terremoto. Según la sonda hecha por el caballero Fitzroy, comandante de la corbeta inglesa la *Descubridora*, el suelo del mar se levantó de 7 á 8 (varas) en el Tubul, y de 9 al rededor de isla Santa María que está a ocho leguas de la costa. Los dos puertos de esta isla se han inutilizado; las olas revientan en ellos como en las playas. Ninguno de los terrenos altos y fuertes ha padecido estas alteraciones; excepto la isla de Santa María que se cuarteó en varias partes de su interior. La razón es muy obvia. La isla es pequeña y aunque sus rocas, análogas á las del continente, hagan ver que es una continuación del cabo Rumena, fuera de una pequeña parte elevada que le hace espaldear al oeste, lo demás es poco menos que un playón».

Estudiando los comisionados las circunstancias de terreno propias á la ciudad de Concepción, dicen que tiene un «malísimo suelo».

«En cuanto á firmeza porque es de arena floja y mojada por las vertientes que brotan en las colinas del Caracol, por las aguas detenidas y por las infiltraciones. En verano se enjuta un poco por la baja del Bío-Bío, permite en un corto escurrimiento. Esto hace el lugar muy húmedo. Dos pozos, á los alrededores de la Catedral dan el nivel del agua, en verano, á 8 y 9 varas: los que están á 4 cuadras de la Catedral hacia el Andalien, lo dan á 6 varas: los que están á 7 cuadras, lo dan á 5 varas: los que están á 11 cuadras: lo dan a 1 y media vara. En agua negra (*sic*) el nivel está á descubierto».

Estos datos explican lo incoherente del subsuelo de Concepción y el peligro que arrastra consigo respecto á los edificios sacudidos por terremotos. Los comisionados lo han visto con la mayor inteligencia.

«No se escurren las aguas. A más de su poca firmeza, es tan plano el suelo, que apenas se escurren las aguas. Ya que no es posible levantar el suelo, en toda su extensión, debería levantarse el de las casas: esto se hace, en muchas partes, con estacada, rellenando los intersticios con piedra, ripio ó cascajo. Un terraplén de tierra sola es falso y el calicanto se partiría al asentarse».

«Después del terremoto del 20 de Febrero, se hallaron 51 cadáveres, se perdieron 30; gravemente heridos que se dicen muertos, 10. Los médicos asistieron á más de 500 contusos».

«Gracias á la hora (á las 11½ de la mañana) á la estación (en verano) y a los patios (que eran grandes) no hubo más desgracias personales».

«En los patios se salvaron los más, en las plazas y en los solares, muchos, en las calles, pocos».

Llamará mucho la atención el párrafo anterior relativo á las perturbaciones originadas en el suelo por el terremoto. Se desprende de él que las observaciones de Fitz-Roy y de Darwin no comprueban el levantamiento de la costa como lo demostró Suess y los comisionados, aunque no lo digan expresamente, han entendido que estas perturbaciones se restringieron á los terrenos arenosos de las playas. Se trata, pues, de efectos secundarios que no tienen relación alguna con el pretendido levantamiento de la costa chilena con ocasión de los grandes terremotos.

(Das Antlitz der Erde) por Ed. Suess, T. I. Cap. II. Datos relativos á los sollevamientos intermitentes de la costa occidental de la América del Sur (1).

En Calabria, piedras de las rutas han sido lanzadas en el aire hacia arriba con ocasión de violentos terremotos. En el de Chile del 7 de Noviembre de 1837, un poste hundido en el suelo hasta una profundidad de cerca de 10 metros y afirmado por medio de grapones de hierro, fué, según dicen, desarraigado de su hoyo, sin que éste hubiera sufrido desperfecto alguno (2). Hasta Alejandro de Humboldt cuenta como cuando la destrucción de Riobamba, en el año de 1797, varios cadáveres de los moradores fueron lanzados más allá del riachuelo de Licán sobre la colina de la Culca, cuya altura pasa de algunas centenas de pies, por una sacudida de abajo hacia arriba, semejante á la explosión de «una mina». (3) (4)

En realidad, estos fenómenos se asemejan muy poco á los movimientos de la corteza terrestre de que se han originado las montañas, y aun menos á los pretendidos movimientos prolongados, uniformes y lentos, que se llaman las oscilaciones continentales ó seculares (5). Se explican más bien á consecuencia de descargues repentinos y locales, y tal vez por algún rechazo que resultaría de una remisión (de los esfuerzos tectónicos. El trad.) Que puedan producirse entonces desplazamientos del suelo de abajo hacia arriba, siendo ellos permanentes pero de escasa amplitud, no se trata de hechos que estén inverosímiles *a priori*; en todo caso, y es este un dato muy notable, si muy á menudo se ha afirmado la existencia de estos sollevamientos bruscos, nunca

(1) Nota.—Se ha traducido la edición francesa y no la alemana, por ser más completa aquella á consecuencia de las numerosas notas agregadas á ésta por E. de Margerie.

(2) Carta de Cl. Gay á Arago (C. R. Ac. Sc., VI. 1838, p. 833. París).

(3) Kosmos. I, 210. Trad. H. Faye. I, 228.

(4) Nota del traductor. Está comprobado por los sismólogos modernos que estos fenómenos son del todo apócrifos y resultan de observaciones mal hechas.

(5) En la terminología más moderna, los bradísismos ó los movimientos epirogénicos.—(El traductor).

jamás hasta la fecha, ha sido posible comprobar su realidad con la certitud requerida.

El ejemplo más conocido y el que se menciona más comúnmente en los manuales, en fin el que se tiene por el mejor comprobado, se refiere á los pretendidos sollevamientos de la costa occidental de la América del Sur, con ocasión de los grandes terremotos. Atendiendo sólo á los documentos existentes, voy á estudiar el fenómeno.

Ante todo es preciso insistir sobre este hecho de que en el caso de que se trata, las circunstancias accesorias tienden á insinuar al observador la creencia en oscilaciones repetidas del suelo.

Paralelamente á la costa que se extiende en línea recta á lo largo de muchos grados de latitud, se encuentra uno de los mayores alineamientos volcánicos del mundo y esta circunstancia ha podido influir poderosamente sobre la manera de interpretar los hechos, sobre todo en una época en la que las opiniones relativas á la dependencia mutua entre los fenómenos volcánicos y los de sollevamientos diferían mucho de lo que son hoy día.

Por otra parte, esta costa la delinea en largas distancias una faja de depósitos detríticos escalonados en arriates en que se han encontrado conchas mucho más arriba del nivel actual del mar. Sin duda alguna estos arriates demuestran que importantes cambios han ocurrido en la posición de la ribera; pero no se divisan relaciones entre su existencia y los terremotos actuales. Pertenecen á una época anterior á la nuestra y veremos más adelante que tienen conexión á un fenómeno cuyos efectos se hicieron sentir mucho más allá de la zona de sacudimiento de estos temblores.

En fin, en varios puntos las orillas del mar están cubiertas por desperdicios de cocina (Kjökkenmöddings) cuyo hacinamiento se continúa todavía en nuestros días en varias localidades también.

Cuando en el año de 1835 Darwin visitó estas costas, apenas si se conjeturaba entonces la extensión enorme de estos desperdicios; por este motivo al encontrar este naturalista en la isla de San Lorenzo, cerca del Callao, á 85 pies (cerca de 27 metros) encima del nivel del mar, en un montón de conchas marinas, hilos, trozos de petates y otras reliquias de la industria huma-

na, se extrañó muchísimo y, en conformidad á las opiniones de la época, pudo tener estos hechos por pruebas de un solevantamiento reciente del suelo (1). Pero pocos años después, Dana visitó el mismo lugar y dió la explicación de este curioso hallazgo.

Antes de proseguir en las investigaciones de los datos relativos á la América del Sur, recordaremos que las olas sísmicas, cuando revientan contra la costa de un continente, destruyendo y talándolo todo, sacan del fondo del mar y arrollan consigo enormes masas de sedimentos todavía mal afirmados. Después de la gran sumersión del Callao el 28 de Octubre de 1746, potentes hacinamientos de arenas y de guijarros se depositaron encima de las ruinas de la ciudad destruída (2). Cuando una isla divide á las olas sísmicas, o cuando dos corrientes de origen sísmico topan la una contra la otra, se forma un bagio con la mayor facilidad. Las Indias Orientales suministran un ejemplo muy notable. En el año 1341, con ocasión de un gran terremoto, la isla de Waypi emergió al norte de Cochin en la costa de Malabar. La constituyen arenas marinas y sedimentos análogos á los que, desde los montes Ghatas, se depositan en las llanuras de Malabar. Al mismo tiempo, se transformó por completo todo el país situado en la desembocadura del río Cochin y estos fenómenos naturales conmovieron tanto a los habitantes de la India que les sirvieron de punto de partida para una era nueva (Puduvepa) (3).

Volvamos ahora á la América del Sur é investiguemos primeramente las informaciones recogidas por Tschudi respecto á las pretendidas oscilaciones del suelo en las cercanías del Callao.

Ya se habló de los desperdicios de cocina del Callao. Independiente de ellos, se alega el hecho de la isla de San Lorenzo, alejada hoy día dos millas marinas del continente; ha sido á veces más cercana y otras veces más distante de él. En 1742, la distancia hubiera sido más ó menos la misma que actualmente.

(1) Journal of Researches. 1839. 451 y *passim*.

(2) A true and particular Relation of the dreadful Earthquake, which happened at Lima, p. 146 (Esta relación detallada no menciona solevantamiento alguno del suelo).

(3) Newbold, Summary of the Geology of south. India (Journ. Roy. Asiat. Soc., VIII, 1846, p. 280 y *passim*; cita á Thomson, Madras Journ. Liest. Sc. Jan. 1837. 176. 177).

Cuando el gran terremoto de 1746, se habría producido un asentamiento del nivel de la ciudad. En 1760, la isla se habría tanto acercado de la tierra firme á consecuencia de un levantamiento de la costa que desde ésta los niños podían arrojar piedras hasta aquella. En el intervalo habría habido un bagio en que se habrían cultivado camotes cuando quedaba en seco y que por este motivo se llamaba Camotal (1).

En este caso se trata de una lengua de tierra á veces formada lenta ó bruscamente por sedimentos ó á veces arrastrada y destruída posiblemente por olas sísmicas, de lo que no puede deducirse una oscilación del continente. Las relaciones de 1746 pasan en silencio un asentamiento del suelo de la ciudad, mientras que al contrario, nos cuentan claramente como las olas subieron y asaltaron á la tierra firme.

Los datos mejor conocidos se refieren á los diferentes terremotos que sucedieron en diversas partes de la América del Sur durante los años de 1822, 1835 y 1837.

Segun parece el terremoto del 19 de noviembre de 1822 tuvo su foco al noreste de Valparaíso. El documento mas concretado sobre el solevantamiento del suelo que lo habría acompañado es una carta de Mrs María Graham que publicó la Sociedad geológica de Londres. Segun esta carta, el día siguiente, la costa entera en una distancia de más de cien millas, se habría levantado encima de su nivel primitivo, de unos tres pies en Valparaíso y de 4 en Quinteros. A marea alta se habría visto en seco el fondo antiguo del mar con ostras y otros moluscos todavía atados á la misma roca en que habian vivido, pero muertos y que arrojaban de sí hedor repugnante (2).

Dejo en silencio las observaciones hechas posteriormente por

(1) Von Tschudi, Perú, Reiskizzen, 1846, I, 43-49.

(2) Mrs. Maria Graham. An account of some Effects of the late Earthquakes in Chile, extr. from a letter to H. Warburton Esq.

(Trans. Geol. Soc. 2 ser., 1, 1822, 413-415). Greenough, Presidente de esta célebre sociedad, en su alocución anual del 4 de junio de 1834, expresó sus dudas más serias respecto á estos hechos. Mrs. Calcott, (anteriormente Mr. Graham) contestó en una memoria particular que no trajo consigo ningun dato nuevo. Letter to the President and Members of the Geological Society. London. 1834.

el Dr. Meyen y otros, pues que tuvieron lugar varios años más tarde y no presentan nada nuevo.

Pero á los datos precisos de Mrs. Graham se oponen otros de igual precisión entre los cuales, los más importantes, no se han publicado sino en 1835. Son estos documentos las cartas que el Capitán Belcher, el teniente Rower y el afamado malacologista Cuming dirigieron á la misma sociedad (1).

El capitán Belcher levantó dudas respecto á cualquier cambio que se hubiera producido hasta poderse medir por medio de sondajes; naves de la flota inglesa permanecían entonces en las aguas chilenas y no señalaron fenómeno alguno de esta clase, lo que hubieran hecho seguramente en caso de ocurrido. El teniente Bower vino á Valparaíso en febrero de 1823 y lo halló todo en el mismo estado que antes; desde el terremoto el mar se había retirado un poco entre el surgidero y la plaza del mercado i una serie de edificios habían sido construídos allí donde el mar se encontraba anteriormente.

El Sr. Cumming moró en Valparaíso desde Enero de 1822 hasta 1827, y salvo algunas interrupciones hasta 1831. Fué testigo del terremoto y su casa fué destruída. Oyó decir que el mar se había retirado y se había vuelto después con gran violencia; cuando el día siguiente en la mañana, fué á orillas del mar, vió los efectos de la ola, pero, en cuanto al mar observó solamente que, la marea era alta. No oyó hablar más del levantamiento, sea de la costa, sea de rocas aisladas, y ni él, ni sus amigos accedieron á las afirmaciones de Mrs. Graham. Antes y después del terremoto y hasta el fin de su morada, coleccionó en los arrecifes de la bahía fucos, patelas y otras conchas sin observar nunca

(1) Proceed. Geol. Soc. II, 1838, 213, Las cartas del capitán Belcher y de Cuming fueron comunicadas en la sesión del 2 de Diciembre de 1835 Más tarde, E. Chevalier, en la memoria del «*Voyage de la Bonite*» y en una nota sobre la «*Constitution géologique des environs de Valparaíso et sur le bouleversement du sol de la côte du Chili* Bull. Soc. géol de Fr., XIV, 1843, 396-496-401) después de comparados los sondajes de Ulloa de 1744 con los de Dupetit-Thouars de 1837, negó también que se hubiera producido cambio alguno en los alrededores de Valparaíso; pero intentó demostrar que los depósitos conchíferos de las terrazas de la costa resultan de marcos remotos de origen sísmico.

cambio alguno de nivel. La creencia que el suelo se había elevado resultó de que después del terremoto un hacinamiento de materiales se había producido en un espacio que las aguas recubrían anteriormente y que se habían levantado edificios y trazado calles pequeñas en su superficie. La mayor parte de estos bancos se habrían producido en Junio de 1827, es decir, cinco años después del terremoto, á consecuencia de lluvias abundantísimas que habrían arrastrado consigo grandes cantidades de aluviones de los cerros graníticos de las cercanías.

Según lo que precede, tengo por concluída la discusión respecto al terremoto de 1822.

El segundo caso es el terremoto de Concepción del 20 de Febrero de 1835.

Examinemos el teatro de los principales acontecimientos, cuya constitución geológica ha sido recientemente descrita por Enrique Concha y Toro. (1) En esta parte la costa está formada entre 36° 30' y 37° 30' de latitud meridional por las rocas antiguas de la cordillera costanera de Chile, sobre las que descansan sedimentos cretáceos, terciarios y cuaternarios, en forma de trozos aislados.

Al norte de la ciudad de Concepción se encuentra la bahía de Talcahuano, llamada también bahía de Concepción. En su ribera sureste está ubicada la ciudad de Penco la antigua capital; al noreste, el yacimiento de los Baculitas de Tomé, en las gredas verdes. La isla de Quiriquina cierra la mayor parte de la entrada del seno.

Al suroeste de la Concepción se extiende la bahía mucho más vasta de Arauco, deslindada al oeste por la punta Lavapié que se prolonga por la isla Santa María. La ribera en los alrededores de la punta Lavapié está formada por estratas cretáceas que se extienden hasta el centro de la isla Santa María. Al oeste de esta faja cretácea la isla se compone de estratas terciarias y al este de terrenos cuaternarios ó más recientes aún. Al este de la punta Lavapié se encuentra la desembocadura del río Tubul.

Durante estos días desastrosos el Capitán R. Fitz-Roy estaba

(1) Estudio sobre el carbón fósil que se explota en Chile (An. Univ, Chile 1876, 337, 443) véase también á Sieveking: Petermans geogr. Mitth. XXIX, 1883 57, 61.

en la Concepción y relató el acontecimiento de la manera más precisa; se sabe que navegaba Ch. Darwin á bordo del Beagle (1)

Al principio este informe relata el hecho siguiente: El 20 de Febrero 1835, á las 10 de la mañana, la gente se extrañó de un fenómeno muy raro; grandes bandadas de aves de mar se dirigían hacia el interior del país. A las XI.40', tuvo lugar la primera sacudida en Concepción, é inmediatamente fué general la destrucción. El sacudimiento al parecer venía del sureste. Los terrenos bajos y movedizos fueron más trastornados que los demás, como si se separaran de las montañas más resistentes. Los mismos fenómenos se produjeron en Talcahuano y en Penco.

Media hora después de la sacudida principal, el mar se había retirado tan lejos que los navíos surtos al ancla por 6 brazas de fondo quedaron en seco. Todos los arrecifes y todos los bajíos de la bahía de Talcahuano eran visibles. Una inmensa ola se abalanzó en seguida á través del estrecho occidental, entre la isla de Quiriquina y el continente, barriéndolo todo ante ella y elevándose 30 piés encima de las más altas mareas. Una segunda ola más retumbante aún le sucedió, y, en fin, otra tercera más fuerte. Después el mar se retiró al parecer. La tierra y el agua temblaban. Durante tres días, el mar descendía y subía con irregularidad y frecuencia; algunas horas después del acontecimiento, el fenómeno se repetía dos ó tres veces por hora.

Al este de la isla de Quiriquina hubo una ola más débil. Al mismo tiempo se creyó observar en el mar, más allá de la isla, erupciones semejantes á humaredas. Les sucedieron un torbellón, como si el mar fuera á precipitarse en cavidades.

Durante algunos días después de la catástrofe, agregó Fitz-Roy, el mar no subió hasta su nivel ordinario, es decir, hasta 4 ó 5 pies de altura más ó menos. Algunas personas pensaron que el país se había solevantado. Sin embargo, poco á poco la diferencia se atenuó. En el medio de Abril, no quedaban sino dos piés entre el nivel de entonces de las altas mareas y su altura anterior.

(1) Sketch of the surveying voyages of H. M. Ships Adventure and Beagle (Journ. Roy. Soc. VI. 1836, 319, 331) Mas al sur, la isla de Mocha, 38° 12' S., se habría levantado en dos piés, más ó menos pero faltan los datos respectivos.

La prueba del solevantamiento del país consiste en que la isla Santa María subió de 9 pies.

El levantamiento alcanzó respectivamente 8, 9 y 10 pies en la extremidad meridional, en el centro y en la extremidad septentrional de la isla. Se visitó dos veces la isla, á fines de Marzo y á principios de Abril. La primera vez se notó un levantamiento de 8 piés. Más tarde á consecuencia de ciertas dudas que se habían expresado, se volvió á la isla, y de varias maneras se comprobaron los resultados de la primera observación. En el continente, en Tubul, el levantamiento fué de 6 pies.

Son estos los principales datos suministrados por Fitz-Roy. Entonces Darwin se encontraba en Valdivia.

Según esto se ve que en una línea trazada desde Tubul en el continente y prolongada hacia el norte á lo largo de la isla Santa María, se produjeron cambios de nivel: alcanzaron 6 pies en Tubul y 8, 9 y 10 en Santa María; en Talcahuano, el desnivel que era de 4 á 5 pies al principio, se redujo á 2 á mediados de Abril: en fin, las últimas observaciones se hicieron en la isla Santa María, á principios de Abril. En una relación posterior, dice Darwin, se deduce de las observaciones del Capitán Fitz-Roy que, en el espacio de algunas semanas, la ciudad de Concepción, y lo mismo la isla Santa María, se hundieron y perdieron así una parte de su primer levantamiento (1).

Caldeleugh presencié estos fenómenos y dió también cuenta de ellos: El Capitán Fitz-Roy, dice, y el Capitán Simpson de la armada chilena, están ambos de opinión que el levantamiento del suelo, tanto en la isla como en la Concepción, ha sido mucho más notable al momento del terremoto y que las numerosas oscilaciones menores que los siguieron han podido traer consigo un asentamiento hasta el nivel que se indicó precedentemente (8 ó 10 pies (1)).

(1) Ch. Darwin, *Geological Observations on volcanic islands, etc.*, 2d ed., 1876, 237.

Sin embargo, escribe Domeyko, por las noticias recibidas posteriormente por Fitz-Roy parece que desde entonces el mencionado puerto de la isla ha ganado mucho en profundidad, y que toda esta parte de la costa de Chile que el terremoto de 1835 había levantado, ha vuelto á bajar y hundirse en el mar (Solevantamiento de la costa de Chile, An. Univ. Ch. 1860. 576.

Poco tiempo después de Fitz Roy: el de 3 de Mayo de 1835, el capitán Coste echó el ancla cerca de Santa María. Encontró también en el surgidero 9 pies menos que el año precedente y observó los mismos rastros que Fitz-Roy, en la ribera, pero es de sentir que no hizo medidas precisas algunas (1).

Al mismo tiempo que las informaciones del Beagle, la Sociedad geológica de London recibió un informe de don Mariano Rivero y una carta del coronel Walpole y ambos negaban todo cambio del nivel en Chile á consecuencia del terremoto (2),

Ch. Lyell, el más ardiente de los partidarios de la teoría del levantamiento de los continentes se encontró él mismo en la obligación de notar cómo la escasa altura de los antiguos edificios de Penco había podido originar una equivocación respecto de la creencia en un solevantamiento permanente de esta costa y hasta cierto grado explicó la teoría propuesta pocos años antes, según la cual después de cada surrección la costa tendía á asentarse gradualmente para volver a su nivel anterior (3).

Dadas estas circunstancias, se aniquilan todas las deducciones que los partidarios de la teoría del levantamiento pensaban sacar del caso particular de las costas de Chile. Y aún es más permitido conjeturar que posiblemente la diferencia de nivel momentánea y pequeña se explica sólo á consecuencia del violentísimo sacudimiento del mar. Entre la Punta Lavapié y la isla Santa María existe hoy día una importante corriente que entra en el seno de Arauco y sale de él, por el norte. ¿No habría podido estar desviada esta corriente durante algún tiempo con lo que se habría producido una momentánea diferencia del nivel?

(1) C. R. Ac. sc. VII. 1836, 24 Paris.

(2) Sesión del 4 de Enero de 1837. En los Proc. Geol. Soc., II, 179, una carta del teniente Freyer respecto al solevantamiento aparente del país y á los bancos conchíferos de Arica y de la isla San Lorenzo, cerca del Callao; p. 209, el primer informe del Capitán Fitz-Roy sobre la isla Santa María y una nota de R. E. Alison sobre el mismo tema; p. 444, una relación de Caldleugh, y p. 446; otra de Darwin. Se menciona un artículo publicado por Ribero, en el diario «El Araucano», y una carta dirigida á Palmerston por el Coronel Walpole, y, así como se acaba de decirlo, ambos documentos niegan todo levantamiento ó asentamiento del suelo.

(3) Principles of Geology. 11 th ed. 1872. II. 166.

Las noticias relativas á un solevantamiento del suelo con ocasión del terremoto de Valdivia, del 7 de Noviembre de 1837 se restringen á una comunicación del Capitán Coste sobre la isla de Lemus en el archipiélago de los Chonos. Cuando la visitó el 11 de Diciembre de dicho año, se le ocurrió que el fondo del mar se había levantado de más de ocho pies; quedaban en seco rocas que habían sido siempre cubiertas por las aguas, y una gran cantidad de peces y de moluscos putrefactos se veían en la ribera, en la que se habían hacinado montones de árboles desarraigados, traídos por el mar. A consecuencia de estos hechos, el Capitán Coste deducía que había habido, sea un brusco solevantamiento del continente, sea oscilaciones del mar (1).

Es aquí donde parece encontrarse la cuestión decisiva: ante todo sería preciso saber si se han puesto en seco arrecifes ó bancos de arena y hasta qué grado. Y si el mar que trasportaba troncos de árboles, no ha podido disminuir de profundidad á consecuencia del hacinamiento producido. Cuando este terremoto, la agitación del mar fué tan grande que las olas invadieron las islas Gambier y algunas del archipiélago de Tonga y Samoa. En Wawau (Vávao) una de las islas de Tonga, se notó durante 36 horas movimientos extraordinarios del mar (2)

Pero en varios puntos de la costa occidental de la América del sur existen antiguas construcciones que por sí solas bastan para anonadar toda hipótesis de un solevantamiento sensible del suelo. Los túmulos y las reliquias de construcciones que Von Bibra (3) halló en la bahía de Algodón, en una altura de 40 ó 50 pies encima del nivel del mar, le incitaron á esta misma deducción. Sucedió también lo mismo para David Forbes, que vió en la costa del Perú numerosos túmulos de indios en una altura de 20 pies encima del océano (4). En cuanto á Valparaíso, Darwin ha demos-

(1) C. R. Ac. VII. 1838, 707, París.

(2) Dumoulin, Carta. al señor Arago: Coincidence de date de quelques mouvements extraordinaires de la mer, observés dans L'Océanie, avec le tremblement de terre qui en 1837 renversa la ville de Valdivia au Chili (C. R. Ac. Sc. X. 1840, 835-837).

(3) Die algodón-Bay (Deutschr. K. A. K. Wiss. Wien. IV, Abth 1852 75. 116).

(4) On the Geology of Bolivia and South Perú (Quart. Journ. Geol. Soc. XVII. 1861. 10)

trado que, por las construcciones existentes, está probado que, desde 220 años, el mayor solevantamiento no puede pasar de 15 pies (1).

La autoridad más competente que pueda consultarse en estas cuestiones, el Dr. R. Philippi, de Santiago, ha, desde tiempos atrás, afirmado en su descripción del desierto de Atacama que no se hizo ninguna observación en prueba de un recién solevantamiento de esta región en los tiempos históricos. Más tarde insistió sobre este hecho que en ninguna parte, ni en la costa peruana, ni en la de Chile, sucedió solevantamiento ó asentamiento con ocasión del terremoto de Arica, del 13 de Agosto de 1868 (2), habiéndosele pedido, tuvo la condescendencia de emprender nuevas pesquisas y hé aquí lo que me escribió con fecha del 12 de Junio de 1882: «Por desgracia, de las investigaciones que aca-
«bo de hacer, no ha resultado nada. En Chile escasean las per-
«sonas que se interesan á las cuestiones científicas y había mu-
«cho menos aún en 1835; los capitanes de los puertos y los
«marinos de esta época han muerto desde mucho tiempo. Repito
«que no conozco ningún solevantamiento reciente de la costa
«chilena; sin embargo oí contar más de una vez en Talcahuano
«y en Corral que del terremoto de 1835 resultaron cambios en el
«fondo del mar y que en algunos puntos de poca profundidad y
«bien conocidos por los pescadores, la altura del agua había dis-
«minuido. En mi opinión, estas aserciones de los pescadores no
«pueden tenerse por pruebas, porque esa gente no se recuerda
«las fechas con precisión; por ejemplo, es muy posible que en
«Corral los aluviones depositados por el Río Valdivia hayan
«hecho disminuir paulatinamente la profundidad del mar y que
«al notarse ese cambio, se lo haya atribuído al terremoto antes
«aludido. Hay muchas personas que para explicar un fenómeno
«no aceptan nunca las causas más simples y más naturales. Ge-
«neralmente se pretende también que en el puerto de Ancud, la

(1) Journal of. Researches. . . . 452; Proc. Geol. Soc., II. 448. La iglesia de San Agustín de Valparaíso suministra un argumento en contra del solevantamiento.

(2) Die sogenannte Wüste Atacama (Petermanns Mitth., 1856, 56. Carta en Hochstetter: Ueber das Erdbeben in Peru und seine Fluthwellen (Sitzungsber., K. AK. Wis. Wien. LVIII. Abth. 2, 837 y *passim*).

« profundidad cambió con el terremoto de 1835. No oí hablar de
« un sollevamiento de toda la costa; pero, en realidad, esto
« no prueba nada, porque un sollevamiento de algunos pies
« podría haber escapado á la atención de los habitantes».

Después de haber dado informaciones muy precisas respecto á los desperdicios de cocina y á las antiguas bermas litorales y de que se hablará en adelante, el Dr. Philippi añade: «Confieso francamente que mis observaciones é investigaciones personales no me inducen á pensar que los Andes y las otras grandes cadenas de montañas han surgido poco á poco y á consecuencia de miles de temblores, cada uno levantando el suelo de algunas pulgadas ó de algunos pies, en los casos en que el levantamiento era el mayor».

Esto nos conduce á examinar las deducciones de gran alcance que se sacaron, desde mucho tiempo atrás, de las observaciones hechas en Chile.

El terremoto del 20 de Febrero de 1835 ha sido el pretexto de la memoria más importante que se publicó respecto al sollevamiento de las montañas. Hasta podría decir que ésta ha sido casi la única tentativa que se ha hecho apoyándose sobre la observación directa de la Naturaleza para dar una forma concreta á las antiguas teorías relativas á las fuerzas que han levantado las cadenas de montañas. Darwin es autor de esta tentativa (1), y, desde esta época no se hizo ninguna otra importante en el mismo sentido. Hoy día, después de trascurrido medio siglo, será permitido sin duda tener otra opinión respecto á esas cuestiones, pero deberá elogiarse la vigorosa generalización que ya revelaban al gran maestro.

Darwin había hecho constar el despertamiento de la actividad de los volcanes durante el terremoto y después de él; creía que se trataba del sollevamiento, á la verdad irregular, del suelo; además observaba bermas á lo largo de la costa. Pero sabía que semejantes bermas orlan la costa oriental de la América del Sur, allí donde no hay ni volcanes, ni temblores de tierra. Por estos

(1) On the Connexion of certain Volcanic Phenomena in South-América; and on the Formation of Mountain Chains and volcanoes, as the Effect of the same Power by which Continents are elevated (Trans. Geol. Soc., 2^d ser., V, 1838, 601, 631).

motivos, los temblores le aparecieron como la manifestación local de una fuerza general. La teoría de la contracción secular del globo, ya formulada por varios sabios, resultaba, pues, insuficiente del todo para explicar estos solevantamientos intermitentes del suelo, cuya prueba hallaba en las bermas antes aludidas. Y así se encontró llevado hacia la deducción siguiente: «la forma de la superficie líquida del núcleo terrestre está sometida á cambios, cuya causa está completamente desconocida, y cuyo efecto es lento é intermitente, pero irresistible».

Pues bien, examinemos un mapa de la América del Sur ó imaginémonos que se la divida en cuatro partes desiguales por medio de líneas norte-sur y este-oeste delineadas en su mayor longitud y anchura. Veremos más adelante que al sur las bermas alcanzan á su mayor desarrollo, mientras que en ambas costas disminuyen hacia el norte hasta que desaparezcan por completo.

Observaremos entonces que la parte del sur-oeste, que comprende el Chile y de la que acaba de hallarse más especialmente, tiene volcanes y bermas y está sacudida por terremotos; la parte sur-este tiene bermas, pero no presenta volcanes y sus temblores son muy raros; la parte norte-oeste está expuesta á los terremotos, tiene volcanes, pero no presenta bermas; en fin, la parte norte-este sufre de los terremotos, pero no tiene ni volcanes, ni bermas.

Investigando las cosas con más detalles, vemos, así como ya se lo ha dicho anteriormente, que las bermas disminuyen á medida que uno se acerca más al ecuador y desaparecen por completo en la región del norte; al contrario los terremotos acompañan las grandes cadenas de montañas. Desviándose ellas hacia el norte-este, los terremotos aparecen también en la parte norteste de la América del Sur, y las terribles sacudidas de Caracas se han producido muy lejos de los dominios de los volcanes ó de las bermas.

Por consiguiente, la reunión de estos fenómenos diversos en el espacio, ó sea en Chile, es un argumento de escasísimo valor en pro de su conexidad de origen y en el norte de la América del sur se emitieron otras teorías sobre los temblores de tierra. En este mismo año de 1835, Boussingault afirmaba que los mayores terremotos del Nuevo Mundo no tenían relación alguna con las erupciones volcánicas, debiéndose atribuir ellos á un verdadero

asentamiento en el interior de las Cordilleras: «Estos asentamientos han tenido que ser muy frecuentes después de su levantamiento, y se continúan todavía en nuestros días. No vacilo en atribuirles la mayor parte de las grandes conmociones que sacuden tan á menudo las montañas» (1).

Desde que se observan los temblores de una manera verdaderamente racional y que se estudian sus manifestaciones y sus efectos, según lo afirma Karl Fuchs, no se ha señalado ningún caso de esta naturaleza entre millares de fenómenos de esta clase (2). Sin duda alguna es muy digno de atención el hecho de que á pesar del empeño creciente con que se investigan los temblores de tierra, ningún dato nuevo haya llegado á nuestro conocimiento respecto á los solevantamientos del suelo en la América del Sur. Fonck lo ha explicado por esta causa que los más recientes focos de sacudimientos se encontrarían más alejados de las costas; pero esta aserción no me parece suficientemente justificada por las observaciones recogidas (3).

En mi opinión he aquí lo que debe pensarse de las teorías tantas veces emitidas respecto á los solevantamientos intermitentes del suelo en la parte Occidental de la América del Sur:

1.º En el Callao, la presencia de desperdicios de cocina dió lugar á ideas falsas; en realidad se trata en este caso de un banco que se forma y desaparece sucesivamente en la costa de la isla de San Lorenzo que da frente á la tierra firme.

2.º En cuanto al caso de Valparaíso en el año de 1822, los testigos más autorizados, como Cumming, han negado de la manera má terminante que se haya producido cambio alguno en la ribera.

3.º Cuando el terremoto de Concepción en 1835, los movi-

(1) Sur les temblements de terre des Andes (Ann. Ch. Phys. LVIII. 1835. 81-88). Los ejemplos que cita se refieren únicamente á la destrucción de las cúspides de las montañas. Las ideas relativas al solevantamiento de las montañas en un estado sólido y á la constitución de las cadenas por «*voussoirs*» de dimensiones desiguales son muy notables por la época. Véase también Humboldt (Kosmos, IV, 219.490).

(2) Vulkane und Erdbeben, 1875, 178. Véase también la obra anonima: Scepticism in Geology and the Reasons for it, London, 1877, 10 y *passim*.

(3) Las agitaciones eceánicas causadas en las costas del Pacífico por el terremoto del 13 de agosto de 1868 (An. Un. Chile. 1871.302-303)

mientos del Océano Pacífico fueron tan violentos que después de la sacudida algunos pies del suelo quedaron en seco á orillas del mar; pero esto no duró largo tiempo, y pocas semanas bastaron para que el mar volviera á su equilibrio.

4.º No tenemos ningún dato preciso en lo tocante al terremoto de Valdivia de 1837.

5.º No se ha observado sollevamiento alguno del suelo con ocasión de los numerosos terremotos que desde esa época han sacudido la parte Occidental de la América del Sur.

1847.—Octubre, 8, XI. 10. Petorca. Semi-terremoto

Los datos relativos á Petorca que van á continuación han sido sacados de un informe oficial del gobernador de esta ciudad y los más pormenores ó informaciones se encontraron en los periódicos de la época.

Petorca.—Fuerte temblor que puso en consternación á todos los habitantes. Duró 2' y el ruido más de 4'. Los edificios en general no han sufrido mucho, pero sí hay algunos en donde las maderas se han desencajado de las murallas, dejándolos en estado de peligro inminente. La preciosa iglesia parroquial es el edificio en que el terremoto hizo más estragos. Ha caído una de sus torres, la otra al caer, y el cuerpo del edificio amenaza ruina por todas partes.

No hubo extragos de consideración en los Los Andes, ni en Putaendo.

Santiago.—Temblor fuerte y duradero. Varios edificios se han resentido y entre ellos, según dicen, la torre de la aduana ha quedado un poco vencida. Los sacudimientos eran intensos, pero muy lentos. En los días y noches anteriores, se habían sentido varios, pero poco considerables.

Illapel.—El temblor hizo saltar y bajar los edificios. Se produjo una polvareda inmensa. 8 ó 10 casas caídas. Las pajizas no han sufrido. Una de las torres de la iglesia nueva vino al suelo. Mucha quebrazón en las tiendas. Una víctima. A las XIV, aún la tierra no había cesado de moverse y en los días 8 y 9 hubo más de 1,000 temblores (?).

La Serena.—Recio y prolongado temblor. Duró 128'' (reloj en mano. Troncoso). Se pararon los relojes de colgar.

Valparaíso y Mendoza.—Sentido.

Troncoso publicó en los periódicos la lista siguiente de las réplicas sentidas en La Serena:

- 8—XI.20—XI.3—XI.33—XII.33. Casi igual al primero—XII.57—XIII.41—XIV.36—XV.40—XV.52—XVI.54—XVI.29—XX.2—Corto—XXII.19.—XXII.52. Recio .49''—XXIII.7
- 9—II.5—II.48—VI.14. Corto—XIII.16—XIII.29—XIII.57—XV.55—XVIII.35—XX.1.
- 10—VI.40. Pequeño—XVIII.36.
- 11—VIII—18. Lento—XIX.5. Pequeño.
- 12—XVII. Algo recio. 47''.
- 23—IV.Corto.
- 14—I.De poca duración.
- 15—I.De poca duración.
- 16—V.5. Sentido también en Santiago.
- 17—XV,10.

1850. Diciembre. 6. VI. 42. Santiago. Temblor muy recio

Según Prieto (1) el temblor del 6 de Diciembre de 1850 hubiera originado daños considerables en los edificios de Santiago. Es esta afirmación una exageración manifiesta y para convencerse de ello basta referirse a la relación detallada publicada por Gillis (2) hombre de ciencia y que lo presencié,

(1) Temblores de tierra observados en Santiago de Chile desde 1849 hasta 1865 (Anuario de la oficina central meteorológica. Año 3.^o y 4.^o, 1873, CCLXIX).

(2) The Un. St. naval astronomical expedition to the southern hemisphere during the years 1849. 50, 51, 52. I. Chile: Its geography, climate, earthquakes.... Washington. 1855, 105.

Este documento es el único de que sea posible valerse para estudiar este fenómeno que varios autores califican de terremoto, aunque su intensidad no pasó del grado intermediario VII á VIII de la escala de Mercalli.

Sucedió á las VI. 42 y Gillis después de haberse levantado, contó 30'' reloj en mano, hasta que concluyó mientras que su ayudante y compañero oyó el ruido durante 40'' después del temblor. Predominaba y con mucho, un movimiento vertical rápido relativamente al movimiento horizontal y toda la gente salió aterrada á las calles.

Hubo sólo dos víctimas que lamentar.

Puertas cerradas con aldabas ó cerrojos y ventanas se abrieron violentamente, quebrándose algunas de estas últimas. En los techos, las tejas ondulaban como olas. Las murallas orientadas oeste-este se hendieron en sus juntas con los entablados hasta tal grado que objetos pudieron caer del piso superior al inferior; al contrario, las murallas orientadas norte-sur se agrietaron de abajo hacia arriba. Las cornizas y balaustradas de aquellas murallas se cayeron al suelo, mientras que las de estas se mantuvieron firmes. En la Catedral y otras iglesias se derrumbaron porciones de mampostería. Una multitud de tejas se amontonaron en las calles. Se pararon todos los relojes públicos y la mayor parte de los de las casas particulares. Se quebraron un sin número de objetos de cristal, loza y porcelana. Los daños fueron mayores en la parte occidental de la ciudad y es éste un hecho que volveremos á encontrar y á estudiar con ocasión del terremoto de 1906.

En los alrededores de Santiago el ruido fué aterrador, en la cordillera, sobre todo en los valles más internados en ella, y en todos partes el ganado huyó despavorido para salvarse de los derrumbes de rocas.

El temblor ha sido débil en Valparaíso, Casablanca, y Curacaví, de donde Gillis dedujo que tuvo su mayor violencia y por consiguiente su centro en Santiago.

Se desprendieron masas de rocas en los declives de los va-

lles vecinos á las minas de San Pedro Nolasco que se encuentran á 14 kilómetros hacia el sur de San José de Maipo.

Se sintió suavemente en la Serena y hacia el sur hasta Talca, pero hay opiniones discrepantes sobre si se sintió ó no en Mendoza.

La historia de los terremotos de Chile central y las observaciones instrumentales hechas en Santiago y otras ciudades demuestran que la Capital tiene que temer sobremanera los temblores originados en el valle del Rio Aconcagua ó un poco más al norte en la región Ligua-Petorca-Illapel. Según las informaciones recogidas por Gillis, el temblor de 1850 tuvo su foco sea en Santiago, sea no muy lejos, pues fué insignificante en Valparaíso, Casablanca y Curacaví y porque predominaba en aquella ciudad la componente vertical. Así es difícil oponer la escasez de informaciones á la aserción del sabio astrónomo y en este sentido el temblor de que se trata constituye un caso excepcional.

Las numerosas sacudidas consecutivas que siguieron al temblor se encuentran en la primera entrega de esta historia.

1851—Abril, 2. VI. 48. Casablanca. Semiterremoto.

Este fenómeno sísmico bastante grave aunque no haya alcanzado las proporciones de un verdadero desastre en las provincias de Santiago, Valparaíso y Aconcagua, ha sido descrito por Gillis que lo presencié y era entonces á cargo de un observatorio astronómico levantado en el Cerro Santa Lucía por una expedición científica norteamericana, de la que era el miembro más conspicuo. Recogió varios pormenores relativos á los efectos del temblor en las ciudades de las provincias antes mencionadas y con estas informaciones redactó una relación de carácter altamente científico que nos bastará resumir. Está incluida en la obra ya citada con ocasión del temblor del 6 de Diciembre de 1850 (p. p. 108. 115-520. 529)

En Santiago, el primer choque principió á las VI. 48. 10 (tiempo verdadero. Obs.) y lo precedió el ordinario ruido sordo. Siguió temblando durante 18" con una violencia casi uniforme; las oscilaciones eran bien distintas, rápidas y bruscas y cada uno tenía que buscar un apoyo para mantenerse en pié. Los movimientos de mayor amplitud se produjeron á las VI. 48. 28. y á las VI. 48. 53, concluyéndose el temblor sensible á las VI. 49. 38. Duró pues 1' 28".

La masa peñascosa del Cerro Santa Lucia se agrietó en un ancho de cerca de una pulgada entre el observatorio y el antiguo fortín, siendo oeste-este la dirección de la hendidura. A pesar de la solidez de su instalación, el círculo meridiano del observatorio yanke se movió tanto que el pilar oeste quedó desviado en cinco minutos de arco relativamente al pilar este, aunque estos pilares fueron construídos de gruesos bloques de pórfido fuertemente ligados con la roca del subsuelo por medio de excelente cemento. El reloj del observatorio no se paró, pero se atrasó de 11" 1/2, mientras que en la ciudad casi todos los de pared se pararon.

En Santiago, la mayor parte de las murallas se agrietaron y algunas en tanta anchura que se podía ver la luz del día al través de ellas. Los techos sufrieron mucho, viniéndose al suelo una multitud increíble de tejas, y cuando no habían caído ellas, el techo era tan revuelto que se semejaban á un campo recién arado. Las pérdidas originadas por la caída de objetos frágiles como porcelanas, cristalerías, espejos y otros, alcanzaron á un monto considerable y los principales edificios como la Catedral, las iglesias de San Francisco y de la Compañía, el palacio del Gobierno y los tribunales sufrieron perjuicios de consideración, sobre todo á consecuencia de aberturas en la bóvedas. No hubo casi una sóla casa que no haya sido más ó menos averiada en sus techos, tabiques o enyesados. Sin embargo, no se lamentaron sino pocas víctimas, sólo dos ó tres personas muertas por la caída de cornizas y se contaron unos treinta heridos. Se notó que al oeste de la Plaza Mayor los efectos del temblor han sido menores que al este y

al oeste de las misma, una repartición de estragos que se estudiará más detenidamente con ocasión del terremoto de 1906.

En Valparaíso no se había sentido otro temblor tan fuerte desde 1822, durando su mayor fuerza 15" y prolongándose los movimientos irregulares durante unos dos minutos, ó, según otros, 70" solamente. La Aduana, tres iglesias y la caserna sufrieron bastante y los daños fueron mayores que en Santiago, pero lo mismo que siempre alcanzaron su máximo en el Almendral, donde todas las casas y edificios necesitaron después reparaciones de consideración, cuando no debieron ser demolidos por completo por precaución prudente. Ninguna construcción se derrumbó enteramente con excepción de dos casas edificadas sobre pilares de madera en las rápidas pendientes de los cerros; deslizaron los pilares y se aplastaron las casas. Hubo sólo dos víctimas, pero sí varios heridos.

El temblor se sintió á bordo de los buques anclados en el puerto y hasta á bordo de dos que se encontraban entonces en alta mar y cuyas coordenadas eran las siguientes: 33° 29' S. 72° 14' W—32° 33' S. 72° 14' W. Varias personas de Valparaíso se refugiaron á bordo de los buques del puerto por miedo de las sacudidas consecutivas. Poco faltó para que una fragata norteamericana, el «Raritan», anclada muy cerca de la ribera y, sin duda, empujada hácia la orilla por el choque sísmico, várase al tocar su quilla el fondo arenoso y fué grande la dificultad para que volviese á hacerse á la vela. No se notó ni el menor movimiento anormal de maremoto.

En Viña del Mar el suelo se hendió y brotó agua de las grietas.

El fenómeno parece haber presentado su mayor violencia en Casablanca que fué casi arruinada del todo, tal vez en parte á consecuencia de la poca coherencia de su suelo y de lo tosco de las construcciones. Lo cierto es que con excepción de unas pocas no quedó casa habitable según lo dijo á Gilliss un viajero que se refugió en Santiago. Hubo algunas

desgracias personales y muchos heridos. Enturbióse el agua de los pozos de la población, lo mismo que en Valparaíso.

En Quillota el temblor había ya perdido toda su intensidad, puesto que según informaciones no hubiera presentado un carácter más alarmante que el de los muchos que se sienten tan á menudo en este pueblo. Sin embargo, según otras noticias, los perjuicios habrían sido considerables. Dada la exageración tan frecuente en esos casos, será más cuerdo aceptar la primera aserción.

Se produjeron algunos perjuicios en San Felipe.

La Iglesia Matriz de Los Andes se desplomó bastante y sus torres se agrietaron en tal grado que el gobernador prohibió la entrada del edificio.

En Renca hubo dos víctimas y se produjeron muchos estragos en las casas del pueblo y en las haciendas del vecindario. Una cantidad de agua, caliente según dicen (?), surgió de las grietas del suelo en los alrededores de la población.

Lampa y Curacaví sufrieron mucho y se desplomó completamente el campanario de la iglesia de esta última. Los daños fueron considerables también en las haciendas de Colina y de Apoquindo.

En Maipú los efectos del temblor se limitaron al agrietamiento de algunas paredes y habría pasado casi inapercibido de la gente si su atención no hubiera sido atraída por las noticias recibidas de Santiago. Pero al salir de esta población y dirigiéndose hacia el sur, es decir, hacia Angostura, Gilliss pudo notar que los perjuicios aumentaban á medida que se acercaba á este último punto, hasta tal grado que en haciendas vecinas no quedaba casi ninguna casa-habitación en pie. Los altos ribazos del Río Maipo se habían derrumbado en varios puntos sin que, sin embargo, el puente hubiera sufrido. De los declives abruptos de los cerros cercanos á Angostura se desprendieron grandes rocas y montones de materiales sueltos que, al deslizar hacia abajo, ocasionaron una gran polvazón y ahuyentaron al ganado.

Más allá del desfiladero que en Angostura separa el llano

de Santiago de la parte meridional del gran valle longitudinal central, los estragos desaparecieron bruscamente por completo, así que por ejemplo, en Rancagua no se notaron sino algunas grietas en los edificios.

El temblor se sintió severamente en Melipilla pero suavemente en Talca. Se notó sin pormenores en San Antonio y Talcahuano.

Hacia el norte se sintió con suma debilidad en Coquimbo y Copiapó, alcanzando hasta Cobija.

Se sintió también en Mendoza.

Así abarcó entre Cobija y Talcahuano una extensión meridiana de unos 1,600 kilómetros.

Durante los días siguientes hubo numerosas sacudidas en Santiago y Valparaíso y hasta en Talca, desapareciendo ellas por completo á los dos meses después. Según una carta del gobernador de Casablanca, durante todo el día del temblor, se sucedieron con intervalos que no pasaban de un cuarto de hora. Se encuentra en la primera entrega de la historia la lista de las que se anotaron.

Gilliss insiste mucho sobre las vibraciones y oscilaciones que se sintieron en Santiago y sin intermisión durante las dos primeras horas que siguieron al fenómeno sísmico: eran continuas y apenas si se podía distinguir la conclusión de una con el principio de otra, lo que le incitó á comparar el estado de movimiento del suelo con el de una cuerda tendida después de haber sido fuertemente punteada.

De todos estos pormenores resulta que en Santiago y Valparaíso el temblor alcanzó el grado octavo de la escala de Mercalli. En cuanto á Casablanca parece haber sido mayor, tal vez el noveno, pero lo vago de las informaciones no permite afirmarlo con seguridad. Es probable que el foco del fenómeno se encontró en los alrededores de Casablanca y así el temblor del 2 de Abril de 1852 se asemejaría mucho al terremoto del 16 de Agosto de 1906, pero con intensidad menor.

1871. Marzo. 25. XI. 15. Curepto. Semiterremoto

No se publicó ningún trabajo de índole científica sobre este gran temblor y las informaciones que van á continuación resultan únicamente de los periódicos.

Valparaíso. Prolongado y recio temblor. La campana del palacio de la intendencia tocó por sí sola. Se vino abajo toda la cornisa de ladrillos y de adobes que por el callejón de la *Matriz* tenía el nuevo edificio de las monjas. Dos niños heridos. Los baratilleros y fruteros del callejón han tenido que sacar sus mercaderías de entre el material caído. Se abrió en varias partes la casa de las monjas antes aludidas. En la *Merced*, se rasgaron las paredes y ofrece peligro por haberse desplomado algunos estribos. Un informe de la policía da cuenta de unas 15 casas que resultaron con averías de poca gravedad. A bordo de los buques anclados en la bahía, el temblor se sintió en forma de un fuerte sacudón y en la *Esmeralda* se quebraron algunos cristales y lozas. Los daños fueron de consideración en las tiendas de quincallería y cristales. En los diversos edificios del liceo, hubo tantas rasgaduras que el intendente ordenó se clausurara. Vinieron abajo casas viejas en la hacienda San Juan.

Llay-Llay. Se desmintió la noticia de haberse caído tres casas.

San Felipe. Con un ruido casi imperceptible se hizo sentir un fuerte y muy prolongado remezón que puso en alarma á toda la población. La oscilación de la tierra duró por algún tiempo y ha sido una de aquellas más fuertes que se ha hecho sentir desde algún tiempo á esta parte. Los edificios no sufrieron nada.

Santiago. El reloj de la torre de las Cajas tocó 23 campanadas y se paró. Repicaron las campanas de la torre de la *Catedral*. Confusión y pánico en las iglesias en que se celebraba la misa. Se cayeron de los altares algunas imágenes y candeleros. El curso de las aguas del *Mapocho* se suspendió algunos instantes.

Rancagua. Hubo algunos perjuicios en las tiendas de loza, cristales y licores que se vinieron al suelo.

Curicó. Duró 1' sin ruido, fué extraordinariamente fuerte, abriéndose algunas murallas.

Curepto. Temblor muy fuerte. Gran alarma. No ha quedado una casa que no haya sido partida y muchas desplomadas, una cayó completamente hiriéndole á un pobre. Tres casas trizadas. Gran caída de cristales y lozas. Las aguas del Mataquito se paralizaron por algunos momentos y se arremolinaron, formando tumbos ó borbotones que se elevaban hasta una vara de altura. Varias grietas bastante profundas se abrieron en las barrancas de su ribera.

Talca. Las ventanas y las puertas sonaron. En algunas casas las tejas salieron de su sitio y cayeron al suelo. Se abrieron varias paredes, entre ellas las de la Matriz y de San Francisco. Se rasgaron arcos de aquélla y se cayó al suelo la cruz de ésta. Varias casas desplomadas ó rasgadas, pero no se vino al suelo ninguna.

Se sintió hasta los Angeles.

De estas informaciones muy incompletas debe deducirse que la intensidad del temblor alcanzó el grado VII-VIII de la escala de Mercalli y que tuvo su foco no muy lejos de Curepto.

No faltaron las sacudidas consecutivas (véase el primer volumen, p. 146) y entre ellas se produjo el mismo día una á las XVII 1/2: en Santiago, se pararon los relojes de la intendencia y del observatorio astronómico, se desprendieron dos palos de bandera y se produjo un gran pánico, lo mismo que en San Felipe, Valparaíso, San Fernando y Talca; se sintió también en los Angeles. Hasta el 27, á las VIII. 45, se habían sentido nueve réplicas en Curicó. Dos sacudidas observadas en Santiago el 2 de Abril á las V, despacio y sin ruido, y á las XI, más fuerte y sin ruido, son otras réplicas del mismo temblor.

1873. Julio. 7. II. 26. La Ligua, Petorca y Limache.

El fenómeno tuvo lugar a las II. 26. 20. en Santiago, según la observación hecha por don José Ignacio Vergara, entonces Director del Observatorio Astronómico de la Quinta Normal. El mismo sabio lo describió (1) apoyándose para esto sobre los informes oficiales de los gobernadores de Petorca y de la Ligua, es decir, de las ciudades más damnificadas. A estos pormenores se agregarán los sacados de los periódicos y sobre todo de los informes oficiales de los gobernadores de Limache y de Quillota y de los intendentes de Valparaíso y de Santiago, con lo que la historia del semiterremoto de que se trata, resulta bastante completa.

Petorca.—El temblor ha hecho grandes estragos en esta ciudad. Las murallas de la iglesia parroquial se han rasgado en varias partes, la enmaderación también ha sufrido algo y el tejado en su totalidad en mal estado. La cárcel, cuartel cívico, recova, matadero público y escuela superior de hombres han sufrido más ó menos como la iglesia y aún más algunos de estos edificios, porque han quedado las murallas muy ruinosas. Edificios particulares vinieron al suelo; sin excepción alguna se han corrido las tejas hasta quedar montones de escombros en las veredas de las calles. Muerte no ha ocurrido ninguna; pero sí muchos heridos con piernas y brazos contusos.

Hubo ruido durante toda la noche y de las XI hasta las XVII del mismo día, se contaron tres remezones más.

La Ligua.—Sin desgracias personales. Los edificios particulares arruinados en su mayor parte, muchos de ellos en el suelo, y los que se encuentran parados inhabitables, hay cuadras enteras que es necesario decretar su demolición. La iglesia parroquial toda rasgada y parte caída. El hermoso hospital ha sufrido per-

(1) Apuntes sobre el temblor del 7 de Julio de 1873 (Anuario de la Oficina Central Meteorológica de Santiago de Chile. Años 3.º y 4.º 313. Santiago. 1873. Apéndice. Reproducido en la Rev. Cientif. y Lit. Sud-América, 15 Noviembre. N.º XIII. Santiago. 1873).

juicios. La sala municipal y despacho del gobernador completamente desplomados y ruinosos. Todas las escuelas públicas, con excepción de la superior, están inhabitables y algunas reducidas á escombros.

Los campos han quedado sin ninguna pirca ó cerca.

Limache.—Sufrieron mucho todas las casas. Techos hundidos, paredes rasgadas y desplomadas. La estación rasgada. La maestranza inservible por hallarse en estado ruinoso. Lo mismo la escuela superior N.º 1. En la iglesia parroquial, una muralla al suelo. En San Francisco, un arco roto y las murallas interiores desplomadas. El informe del gobernador da la lista de unas 50 casas derribadas. No ha quedado techo alguno en regular estado. Se abrieron grietas de donde brotó agua.

