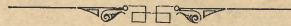


TERREMOTOS I TEMBLORES

POR

OTTO **H**ARNECKER



- I. Terremoto del 9 de Mayo de 1877 en Tocopilla.
- II. Una teoría rara (Falb).
- III. Teoría nueva: La cristalización.
- IV. Influencias del Sol i de la Luna.
- V. Final

Urbano Rojas Casinno

SEGUNDA EDICION

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA I ENCUADERNACION ROMA
CALLE BANDERA, 19

1895



I

EL TERREMOTO DEL 9 DE MAYO

DE 1877

EN TOCOPILLA

Urbano Rojas Castillo

RESÚMEN.—Introduccion.—Recuerdos del momento de la catástrofe.—Señales precursoras de la catástrofe.—Movimientos del suelo.—Efectos del terremoto: en las montañas, en las llanuras, en la playa, en los edificios i en el interior de las casas. - Ruidos subterráneos.—Duracion del terremoto.—Salida del mar.—Exajeraciones vulgares.—Definicion de ola.—Hinchazon del mar.—Efectos de su natural agitacion.—Hora de la última salida del mar.—Altura a que llegó el mar.—Reflujo.—Comprobacion de los tres movimientos.—Rumbo.—*Nueva teoria* del autor sobre la causa de los terremotos, la erupcion de los volcanes i la elevacion de las montañas.—*¿Se repetirá el fenómeno?*—Instinto del pueblo.—Datos históricos.—Deducciones.—Medida importante.—*Precauciones convenientes*.—El viajero.—En las minas.—Los edificios.—Incendios.—Objetos frágiles.—Cajas.—Muelles.—Embarcaciones menores.—Buques i vapores.—Altura a que conviene edificar.—Conclusion.

ALGUNOS APUNTES PARA LA CIENCIA I PARA LA PRACTICA

Van catorce dias de sobresaltos contínuos, trascurridos desde el funestísimo dia 9, i todavía, por la ausencia absoluta de razones que expliquen de una manera definida o medianamente satisfactoria el origen de este imprevisto acontecimiento, i por la imposibilidad, a que condena esta falta, de señalar signos determinados que permitan predecir la conclusion de esta

catástrofe para el presente o para un período de tiempo mas o ménos largo, los ánimos atemorizados siguen preocupados con inquietudes tenaces. Todos comprenden la *probabilidad* de que de un momento a otro se repita un hecho análogo, que se abra un nuevo capítulo de desgracias, sobre todo para aquellos que ya aspiran a entregarse a una confianza sin recelos.

Hai varias causas que influyen en este estado anormal del ánimo i necesario es conocer algunas para comprenderlas i sufrirlas con tolerancia de parte de aquellos indiferentes de hecho o en apariencias que abundan i hacen alarde de esta cualidad.

Desde luego, el habitante náufrago de este lugar tiene su inteligencia aletargada por el pesar que le infunde su situacion material, i a ello contribuyen, ademas, el tenaz recuerdo de su fortuna perdida, recuerdo que no lo abandona; el nublado horizonte de un porvenir incierto; la crítica situacion del momento que le encuentra todavia sin hogar, sin ropa i aun sin alimento, el constante ruido de la tierra i los continuos temblores; sobre todo, la inolvidada impresion recibida en el momento crítico del cataclismo, causas mas que suficientes para anotar el razonamiento mas vigoroso.

Recordemos por un momento tan solo la última.

*

Era una noche oscura; el incansable reloj marcaba las 8 i media P. M., cuando sobrevino un récio temblor; al principio no fué mayor que los que todavia se sentian varias veces de dia i de noche; pero aumentó rápidamente en intensidad hasta un grado tal de producir verdaderas oscilaciones i contorciones del suelo. Nos era en esos momentos imposible estar de pié sin dar pasos que, como los de un hombre ébrio, debian mantener el equilibrio del cuerpo. La corteza terrestre que no es mas que una débil bóveda sobre el potente mar ígneo del interior; se asemejaba en sus tremendas convulsiones al espantoso movimiento del puente de un frágil buque acosado por la tempestad.

El demonio de la destruccion hacia su entrada en esta infeliz poblacion i se anunciaba con gran pompa. Aterrados los habitantes, abandonan el inseguro hogar, olvidando algunos desparvoridos en su fuga, la precaucion de apagar el fuego i las luces. A causa de esto, mui luego se vió aparecer iluminando sinies-tratamente la oscuridad la llama de varios incendios.

Era el temblor que llamaba en su auxilio al benéfico fuego para convertirle en su terrible aliado de destruccion. Pero el

fuego podia quedar aislado i sus estragos localizados i combatidos por la fuerza del hombre. No se llenaba así talvez la medida del terrible encono de la naturaleza contra sus inofensivas criaturas. Dos elementos no eran suficientes i por esto llamó e inmediatamente obtuvo la cooperacion de un tercero, del mas penetrador de todos ellos: el agua. Pero no el agua fertilizadora que descende directamente del cielo, i que chapotea humilde en los techos i respeta las casas, sino de otra procedencia mucho mas temible.

¡Qué momento aquel para este pueblo que luchaba con el sentimiento de angustia producido por el temblor i la expectativa amenazante del fuego! ¡Qué situacion aquella para habitantes que vivian en la orilla del mar i acostumbrados a contemplar a éste detenido dócilmente a sus piés, bañando inofensivamente sus plantas en horas de alta marea o ruiendo impotente en dias de braveza, al apercibirse en su estado de sobreexcitacion, que este mismo mar se hincha i crece con mas rapidez que la marea, subiendo mas allá del mas alto límite de ésta, i que se desborda e invade su hogar!

A partir de este instante i de esta peligrosa observacion hecha claramente por algunos vecinos, i que recordaremos mas adelante al consignar los caracteres del fenómeno, no hubo persona que se detuviese a contemplar el conjunto de estos terribles espectáculos. Un solo sentimiento animaba a todos i apagaba cualquier otro de atrevida curiosidad o de amor a la propiedad amenazada. El instinto de conservacion se puso a la vanguardia, el amor a la vida, aunque fuese desnuda, predominaba al verse amenazado por este nuevo enemigo. ¡I con razon! Desbordado el inmenso mar por una fuerza misteriosa, libre para invadir la tierra, ¿podia alguien predecir el límite en que se detendria, nombrar la playa que no invadiera i señalar la altura a que ésta se hallaria sobre el nivel primitivo, ese nivel que el mar acaba de abandonar como por traicion? ¿Quería el mar reconquistar de un golpe lo que habia perdido en el trascurso de siglos? ¿I el impetuoso empuje que hacia salir el mar de su límite seria acaso nacido de una fuerza que guardaba proporcion a la misma inmensidad del océano?

En tan cruel alternativa no habia límite que no fuese posible al agua alcanzar, ni altura que no estuviese espuesta a ser inundada por ella.

¿I quien podia apreciar la rapidez con que esta inundacion se efectuaria? La velocidad con que de la montaña se despeña un impetuoso torrente, seria no mas que paso de tortuga comparada con la que el mar podia adquirir al abalanzarse sobre terrenos hundidos a sus piés.

Por estas razones al paso de que huíamos hácia las alturas, lo efectuábamos con toda la rapidez de que podíamos disponer. Pero esta fuga tuvo un límite forzoso. No lo marcaba el cansancio de nuestros piés ni la fatiga mortal del pecho, sino otra cosa mas temible e independiente de nuestras personas.

Todo aquel que conoce la configuracion de este lugar sabe que 5 a 6 cuadras distante de la playa, i casi sin transicion intermedia de declive, cierran el horizonte empinadas faldas de una cerranía escarpada que forma el primer cordón de la cordillera de la costa. Piedras, peñascos i rocas cuya base de cansancio habia debilitado el diente roedor del tiempo, perdian su apoyo bajo la accion del terremoto i se lanzaban con estrépito a la llanura viniendo al encuentro i destruccion segura de aquellos a quienes el mar perseguia de cerca.

¡Qué situacion!

Algunos vecinos mas temerarios que prudentes, algunos de aquellos a quienes la intensidad de un peligro inminente ciega para no percibir otro de mas actualidad, lo arrostraron impunemente subiendo esas faldas con piés i manos; pero cuando se supo al dia siguiente que en el lugar vecino de Punta Blanca habia 18 víctimas ocasionadas por estos derrumbes, conocieron que habian escapado milagrosamente.

Su ángel guardian habia hecho prodijios para salvarlos!

I por esto repetimos:

¡Que situacion tan cruel! ¡Que furor de elementos! solo uno de ellos—el aire—quedaba fiel i por medio de él se trasmitian ruidos estraños i aterrorizadores. El sordo rujido del mar a las espaldas, el estallido de los derrumbes de montaña al frente i a nuestros piés el lúgubre gruñido i apagado trueno de los temblores.

¡Que situacion tan horripilante! ¡El mar convertido en ancha tumba i los montes prestándose de sepultureros!.....

Decíamos ántes: El recuerdo de estos momentos de sufrimiento, los intermitentes temblores i ruidos subterráneos i la imposibilidad de explicar el fenómeno, mantienen todavia los ánimos llenos de recelo i de desconfianza.

Para que ésta concluya es menester que cesen los dos primeros. En cuanto a la tercera ella vendrá por si sola, poco a poco i tan luego que la ciencia, apoyada en datos fidedignos, haga una de sus felices deducciones.

El tiempo, que mitiga los dolores, cicatriza todas las heridas i cubre todo con la cenicienta capa del olvido, concluirá con los recuerdos.

Pero los temblores, ¿cuándo concluirán? No ántes de que cese la causa que los produce, causa que se deriva de la naturaleza.

¡Naturaleza! benéfica creadora i cuidadosa protectora de las criaturas, parece que esta vez, siguiendo en tu constante obra de creacion, no has podido hacer las evoluciones en tus secretos talleres, sin derramar la muerte i consternacion entre tus hijos.

«Decenas de hombres, centenares de cuadrúpedos i aves muertas bordan la orilla del mar. A séres necesitados para vivir del aire i del suelo firme, los entregaste exabrupto a un elemento distinto, el agua, que destruyó sus vidas, i no satisfecho, rehusa retenerlos i los arroja, volviéndolos a dondó los arrebató».

«A miles de habitantes del mar, desde las innumerables especies de peces hasta la larga série de crustáceos i moluscos, que fiados en tí pastan a la orilla del mar en el agua, los has hecho perecer entregándolos a la tierra seca que es su elemento destructor.

«En vista de esto, ¿no es natural que te preguntemos: Acaso has dado un paso en falso?»

No lo podemos creer hasta no interrogar nuevamente los signos con que te has revelado a nuestra estrecha percepcion.

Veamos si estos signos nos abren una pequeña puerta que permita entrever la verdad. Puede ser que las lecciones que ésta nos dé nos sirvan de advertencia i provecho para el porvenir.

*

Dos son los elementos que se manifestaron en actividad a nuestros sentidos. La tierra i el agua fueron los campeones de la lucha; el fuego, como hechura del hombre, fué estinguido por el agua i así perdió su accion, i el cuarto elemento, el aire, permaneció de silencioso espectador.

La tierra, segun personas de sensible oído en la orilla del mar, manifestaba desde tiempo atrás síntomas alarmantes.

Distinguián perfectamente un ruido estraño que tenia algo de parecido a aquel que se produce en un caldero a vapor cuando, encendida la máquina, el agua llega al punto de ebullicion.

La exactitud de esta importante observacion, desatendida desdeñosamente por la jeneralidad de las personas a quienes se les comunicó, ha venido a confirmarse despues de la catástrofe.

Los ruidos subterráneos que actualmente se oyen, ya sea que esten aislados o que precedan a los temblores, son idénticos a aquéllos.

Deben ámbos, por lo tanto, tener una misma causa, la cual,

segun lo vemos, se ha acusado de tiempo atrás. Desgraciadamente se ha anunciado con señales muy débiles, y ha sido demasiado grande nuestra inesperienza para comprender el gran alcance de este signo; pero no porque a nosotros nos haya sorprendido inesperadamente el fenómeno con su fuerza destructura, ha dejado de estar preparándose de una manera perceptible a nuestros sentidos, es decir, para los de algunos privilegiados.

Entre los signos precursores debemos contar tambien el récio *temblor* del 26 de Octubre último.

Tuvimos ocasion de conocerlo en el Toco, a dieciocho leguas de camino de este puerto, i fué tan fuerte en ese lugar, que destruyó casi por completo todas las habitaciones de las oficinas en trabajo en esa fecha.

Fué éste el primer ensayo de la naturaleza, i las primeras letras de la palabra RUINA, que en el día 9 se concluyó de pronunciar, no quedando piedra sobre piedra en esas desgraciadas oficinas.

Desde esa fecha del 26, nuevos temblores récios dejaron sentirse, quedando latentes hasta el momento en que apareció el jefe del 9.

*

Este terrible terremoto en nada hizo presentir de una manera explícita su inmediata proximidad; todo durante este tiempo era paz i tranquilidad; la tierra parecia un cadáver; pero no estaba muerta sino en apariencia, dormia tan solo con sueño excitado; así que, cuando llegó el momento fatal, se alzó como sobresaltada, como si hubiese sido herida por un golpe eléctrico, i su conmocion llegó al estremo cuando se juntaron los siguientes tres movimientos:

Un movimiento apresurado de *ondulacion* o vaiven, parecido a olas como en el mar; un movimiento pausado de *subida i bajada*, i tercero un violentísimo *sacudimiento*. Era esto como si una gran estension de la superficie del mar y sus ondulaciones sufriese un solevantamiento i hundimiento lentos, acompañados de estremecimientos, como si encontrase una resistencia que vencer, resistencia parecida a la que opone un delgado madero al roce de los dientes del serrucho que lo corta.

Aplicando lo dicho a la tierra, aseveramos que ella ondulaba en la direccion jeneral del rumbo de la costa, que instantes despues subia i bajaba, i que al efectuar este movimiento vertical se estremecia.

Nos parece necesario advertir que la percepcion de estos movimientos no la hemos hecho en el momento mismo de la catástrofe, sino que nos ha sido sujerida en gran parte al ob-

servar los efectos del fenómeno. Si establecemos en estos apuntes la prioridad de la causa al conocimiento de los efectos, es para que se le tenga presente al imponerse de estos últimos que luego espondremos. Este método, no mui lejítimo, nos ha de servir, sin embargo, en el caso presente como un farol de reverbero en el cual la luz, que es la causa, produce el reflejo, que es ese efecto, para aumentar la claridad en cierto sentido determinado.

*

En las *montañas*, el derrumbe producido por el terremoto ha sido jeneral.

Tenemos en este lugar una quebrada de camino carretero de cuatro leguas de largo que, bordada por escarpadas faldas, atraviesa toda la cordillera de la costa; ha quedado sembrado de escombros en todo este trayecto, probando con esto que el terremoto ha sacudido con igual fuerza toda la inmensa mole de esta cordillera.

En la *llanura*, compuesta de terreno de sedimento seco, se han abierto pequeñas grietas i la tierra i el polvo superficiales han sido removidos de una manera parecida como si se hubiesen cernido en un cedazo.

En la *playa*, la arena se estremecía aun despues de la catástrofe con un movimiento parecido al que acabamos de señalar.

En las *obras* del hombre, los efectos son: desplome parcial de chimeneas de viejos hornos de fundicion; las nuevas han quedado ilesas.

Todos los *edificios* que salvaron de la invasion del mar, por ser contruidos de madera, no han sufrido tampoco en el temblor; solo nos ha parecido notar un pequeño desprendimiento entre la solera fija del cimientto i lo restante del edificio.

En el *interior* de las habitaciones, han sufrido un gran trastorno todos los útiles frágiles colocados en armarios i tablas que estaban afirmadas a las paredes de rumbo Este-Oeste. Muchos ménos accidentes se notaron en las de rumbo Sud-Norte.

*

Algunos de los *ruidos subterráneos* ha sido de extraordinaria intensidad i su sonido se ha comparado al choque de objetos i tambien al que producen las piedras de rio cuando rozan unas con otras en una corriente de agua.

Estos ruidos eran aislados unos, i otros acompañaban a los temblores; siendo ellos efecto de cierta causa, así como el trueno lo es del relámpago, su accion sobre el hombre se parecia a

la de esos truenos. Apenas se iniciaban, todos quedaban en actitudes que manifestaban terror i recelo; silenciosos i con semblante pálido, eran estatuas que dejaban traslucir el deseo de poder mover sus oídos en el sentido de apereibir mejor rumores tan estraños.

*

A nuestro parecer, la *duracion* del primer temblor fué de dos o tres minutos, i desde este momento hasta aquel en que el mar hizo su primera salida, pasaron uno a dos minutos mas; total por lo tanto, cuatro o cinco minutos.

Esta apreciacion del tiempo no la hemos hecho con reloj en mano; nó es, pues, sino apróximativa i basada en los recuerdos de aquella que hicimos en ese pequeño i terrible lapso de tiempo.

¡Solo cinco minutos! otros dicen diez, para salvar la propiedad i huir de la muerte. ¡Infeliz i ciega humanidad! Siempre un fatal destino nos hará trabajar i acopiar en una larga série de años, para que un solo instante imprevisto nos lo arrebate todo. I todos aquéllos que vivimos a la orilla del mar, donde la tierra firme i el agua respetaban ántes pacíficamente sus dominios, miraremos de aquí en adelante uno de estos elementos con ojos distintos. Miétras duren los hondos recuerdos de las recientes desgracias, las altas mareas naturales del mar serán para nosotros un signo de posible invasion; sus bravezas serán señales de alarma, i en un temblor cualquiera tememos un desastroso desborde. I este temor pasará a nuestros sueños; en este estado, el miedo, no dominado por la razon dormida, alzará su dominio i tejerá una red de fantásticas alucinaciones que representarán siempre la mar atentando contra nuestra vida i nuestros bienes.

En verdad, no hai mucha exajeracion en esto.

*

Bien digno de la prudencia es recelar en adelante del océano. Sus potentes últimas manifestaciones lo imponen casi como un deber. Ellas principiaron a ser apereibidas por algunos vecinos tardíos en escapar. Estos vieron la mar hincharse, crecer i ultrapasar de su límite natural de una manera tranquila, pero continúa; oyeron en seguida crujir los edificios a sus espaldas, i finalmente todos hemos visto los estragos i el límite invadido.

Algunos dicen que el mar salió en una ola, nosotros afirmamos que fué rebalce con flujo i reflujo, que no hubo tal ola que

se abalanza reventando e invade tan solo con su empuje en mui alto nivel.

*

Existe una tendencia jeneral de *exagerar* los hechos aun cuando, en casos como el presente, la terrible realidad de ellos supera en alto grado las mas atrevidas suposiciones. Por esto el vulgo, al hablar de la invasion del mar, dice que fué una ola como una montaña, i a las montañas les atribuye el haberse cimbrado como hojas de árbol, todo esto puramente porque en el significado de ola se encierra una fuerza agresiva mas enérgica que en la de rebalce o hinchazon i porque la hoja de un árbol puede mecerse con flexibilidad absoluta a todo viento. Ponderaciones como estas no se pueden disculpar en personas que se hacen escuchar por la prensa, pues datos que se trasmiten con este lente de aumento indebido, encaminan a la historia desde un principio en un sendero torcido i hacen difícil para mas tarde hallar la verdad entre los errores.

*

Una *ola* del mar es una colina de agua que tiene una parte encima i otra parte de su masa debajo del nivel del agua; tocando esta última el fondo, se levanta la primera, i a causa de esto i por que la de abajo detiene su marcha, se destruye el equilibrio i la redondez de la parte superior, abalanzándose ésta hasta caer casi en sentido vertical. A medida que la ola avanza i encuentra cada vez ménos fondo, continúa el derrumbe de su cabeza formando lo que llamamos reventazon.

Una ola de dimensiones proporcionales a la altura invadida por mar habria tenido veinte a treinta piés de altitud encima del nivel del mismo; el primer derrumbe de su cabeza habria formado una verdadera catarata cuya blanca i abundante espuma habria atravesado la oscuridad de la noche, miéntras que su estruendoso rumor habria repercutido con tremendo eco de las montañas a su frente.

Nada de esto se ha visto ni oído.

*

El agua no ha empleado para su destruccion sino la fuerza que da el peso del agua sobre los objetos sumerjidos, ayudada de su agitacion diaria.

Nuestra bahía nunca está bien tranquila; aun en su parte mas mansa tiene olas que se estrellan contra la playa. Estas

olas acompañaban la mar en su rebalce i cooperaron eficazmente á destruir tanto los frágiles edificios de madera como las sólidas murallas de escoria.

Nuestra bahía está protegida hácia el sur por una loma de mui reducida elevacion; por esta parte la mar ha invadido la línea divisoria de las aguas, alcanzando diez a quince piés mas de altura de la que tuvo en la parte mas mansa del puerto; en ésta la ola junto á la playa tiene talvez uno o dos piés de elevacion, miéntras que en la otra, donde recibe su agitacion directamente del seno del mar, tiene seis a ocho piés i ademas un empuje proporcional; agregando a la altura del rebalce la de estas olas i su empuje, se esplica fácilmente la diferencia de altura que la mar bañó en una i otra parte.

*

Las *diez* de la noche serian cuando descendíamos de las alturas aproximándonos al limite invadido por el agua. En ese momento, i cuando tentados por la curiosidad, nos preparábamos a pisar ese limite, sobrevino un nuevo i violentísimo temblor. Fué este una sacudida mui rápida i estremeciente; momentos despues oíamos crujir nuevamente los edificios respetados en salidas anteriores, i víctimas en esta nueva.

A tres o cuatro piés de altura subió el agua en esta salida mas que en las anteriores. Entre una i otra habia un intervalo de tiempo de una i media hora.

Esta observacion nos infundió pavor; los ánimos se sobresaltaron nuevamente. El fenómeno obraba de una manera intermitente i acreciendo en fuerza.

Entre la calma absoluta del mar hasta esta nueva agitacion habia un intervalo de tiempo de tres cuartos i una hora i cuarto.

Ninguna seguridad habia en que en un nuevo espacio de tiempo de dos horas o mas no volviese á salir mas amenazador que ántes.

Una larga i cruel angustia se apoderó de nosotros.

Felizmente, despues de esta salida la mar quedó quieta, habia visto que no quedaba nueva presa digna de sus esfuerzos; el suelo, ántes habitado, habia vuelto a quedar reducido a una triste playa arenosa. El océano se retiró, pues, definitivamente satisfecho.

*

La *altura* que invadió la mar, medida aproximativamente, entre los dos extremos designados más adelante fué de treinta

a cuarenta i cinco piés. Para fijar la altitud matemática, necesario es, conocer el nivel de la marea en esas horas. Nadie en este pueblo habia visto *retirarse* la mar ántes o despues de la primera salida; creemos que no es desacertado admitir que ha sido un hecho la bajada, i si no precedió a ésta, en todo caso la siguió. Entre las observaciones que nos apoyamos citamos las siguientes: La playa se cubrió en ciertas partes de cierta especie de marisco designado vulgarmente con el nombre de «loco»; estos moluscos viven debajo del nivel del agua en sus mas bajas mareas i se adhieren con mucha solidez a los peñascos; cuando la mar se retiró quedaron en seco i aflojaron su contacto para volver á ganar las aguas; en esto fueron sorprendidos por la corriente del agua que volvía i arrojados sobre la playa. Objetos pesados de fierro como planchas, llantas de rueda, etc., etc., han desaparecido del todo, sin duda porque permanecian debajo del nivel actual del agua a donde los arrastró el reflujo del mar.

Ponemos aquí por esta vez punto final a las observaciones. Haciendo reflejar la luz que en ellas arrojan sobre la causa que son los citados movimientos de la tierra, resulta:

*

Al tiempo de la catástrofe hemos sentido todos el movimiento *oscilatorio*; era éste, el que hacia balancearnos de un lado al otro para mantener el centro de gravedad.

El dislocamiento mas grande que han sufrido los objetos afirmados a las paredes de rumbo Este-Oeste comparado con el de aquellos que han estado dirigidos de Sur a Norte, nos induce a admitir, fuera de otras razones, que las ondas oscilatorias han tenido el *rumbo* de Norte-Sur o Sur-Norte, porque al recoger los objetos su equilibrio despues de cada onda, lo efectuaban con una velocidad que era distinta a la que tenia el movimiento de las paredes, i de esta diferencia de velocidad debieron nacer necesariamente choques entre unos i otros; estos choques no podian tener lugar donde cada cosa oscilaba independientemente una de otra, como sucedía con los objetos i las paredes de rumbo Sur-Norte.

El movimiento lento de *hundimiento i solevantamiento* de la tierra queda probado suficientemente por el pausado flujo i reflujo del mar.

Señalan con claridad el movimiento de *estremecimiento* el cernimiento de arena i polvo en la superficie de la tierra; ayudan a comprobar la existencia de este mismo movimiento los

derrumbes, la abertura de pequeñas grietas i el rápido cruji-
r de los edificios de madera.

La resultante de la union de las fuerzas de estos tres movi-
mientos fué la que produjo los efectos desastrosos del terremoto.

Ninguna de las tres fuerzas componentes, aislada, podria ha-
ber producido por sí sola el conjunto de estos resultados.

El movimiento estremeciente fué mas rápido que el de
oscilacion, i éste fué mas lijero que el de hundimiento; ninguno
de los dos primeros habria podido producir el lento flujo i re-
flujo del mar.

*

Llegados a esta parte, deberíamos concluir con estos apuntes
despues de dar nuestro juicio sobre algunas deducciones prác-
ticas que se desprenden de las observaciones de los efectos del
terremoto; pero, fuera de que el presente tema nos interesa, he-
mos dejado establecido hasta no mas que el orijen inmediato
de nuestros desastres, pues los citados tres movimientos o el
temblor no han sido sino efectos de cierta causa; la investiga-
cion de ésta, seria importantísima.

Aventuremos por lo tanto nuestro juicio a este respecto, aun-
que sea esponiéndonos a resolver este difícil problema tal como
lo hacemos en aritmética, con la regla de falsa posicion.

La causa del terremoto del 9 de Mayo es la misma que la que
produce el lento solevantamiento de toda la costa occidental de
la América del Sur. Es una fuerza que tiene su inmenso taller
en el interior de nuestra tierra i que se apoya en el núcleo íg-
neo por una parte i encuentra por la otra su resistencia en la
corteza terrestre. *Esta fuerza, cuya intensidad es capaz de sole-
vantar el enorme peso de montañas venciendo al mismo tiempo el
roce de la adhesion, es producida por la cristalización de la roca
ígneá fundida en el interior de la tierra* (1).

La roca ígneá situada entre el núcleo ígneo i la corteza ya
solidificada de la tierra, se solidifica a su vez enfriándose a cau-
sa del lento enfriamiento de la tierra; en la transicion del esta-
do de fusion completa al pastoso i sólido, *cristaliza* tal como ha
cristalizado el *granito*.

La cristalización es la manifestacion de vida en el reino mi-
neral, solo en una escala mucho mas débil que en la del reino
animal i vegetal. El animal manifiesta su vida por su movi-
miento, la planta porque crece, i el mineral en su cristalización.
Entre la perceptibilidad de esta vida i de la que muestra la

(1) Esta teoría la hemos establecido hace ahora veintisiete años en San-
tiago de Chile.

planta, no hai mucha mas diferencia que entre la de ésta i la que caracteriza al animal. Para vivir explota éste el producto de una gran estension de suelo; la planta se contenta con estraer su alimento de la poca tierra que sus raíces penetran; el mineral se nutre de sí mismo. Entre diversos individuos de una misma especie del reino animal, la naturaleza solo concede pequeñas desviaciones; para un caso idéntico estas diferencias son mayores, en cuanto a la forma i al tamaño, en las plantas; el mineral, empero, puede variar de mui diversos modos su forma de cristalización sujetándose, sí, a un sistema definido.

Sin entrar por ahora en mas detalles, sentamos desde luego la siguiente afirmacion: *Así como el animal i la planta, así tambien el mineral en su desarrollo, al cristalizar, aumenta de volumen, o lo que es lo mismo, su peso específico en este estado es menor que el de su fusion ígnea. Este aumento de volumen enjendra una fuerza que ejerce una presion al mismo tiempo contra la materia ígnea fundida i contra la corteza de la tierra. A la primera la obliga a brotar por los volcanes. Hé ahí el orijen de éstos i la causa de sus erupciones, i a la segunda la solevanta formando montañas.*

En todo solevantamiento debe existir una cosa que se mueve, una que yace inmóvil i el contacto entre una i otra; al vencer el roce producido en este contacto, se estremecen tanto las montañas que se solevantan como las que quedan fijas; este roce produjo el *estremecimiento* que hemos citado i que queda así esplicado.

La presion contra el núcleo ígneo i contra la corteza al tiempo de vencer la resistencia de ésta, se trasmitió a la superficie de la tierra como *movimiento de ondulación*.

La corteza terrestre, como todo cuerpo sólido, es elástica; por tanto, al subir a impulso de la fuerza a mucho mas altura que el nivel que en *adelante* ocupará, tambien descendió mucho mas de este nivel i así se produjo el *lento solevantamiento i hundimiento*, i el pausado *reflujo i flujo del océano* en intervalos de dos a tres minutos de tiempo.

Así como nosotros cuando desarrollamos una gran fuerza, así la tierra en su majestuoso trabajo hinchó su seno con violencia. ¡Respiracion que nos ha sido mui fatal!

Varian el rumbo Sur Norte o Norte Sur de las ondulaciones la configuracion toda de la costa i el rumbo de las cordilleras.

Aquí dejamos la estéril teoría para dedicarnos con preferencia a la práctica, que mas nos interesa por ahora. Trataremos de abordar del mejor modo que nos sea posible las siguientes preguntas de ardiente actualidad.

¿Se repetirá el cataclismo en nuestro pueblo i en qué tiempo mas o ménos?

¿Qué precauciones conviene tomar para evitar en lo posible los destrozos que hace este intransigente enemigo?

Principiando con la primera pregunta decimos: Si admitimos que hubiesen trascurrido cien años o mas de calma hasta el cataclismo del 13 de Agosto de 1868, ha vuelto éste a repetirse en ménos de nueve años, i siguiendo esta proporcion de rápida disminucion de tiempo, podria el fenómeno volver a alzar su terrible cabeza en ménos tiempo aun. Pero el pueblo, que siempre posee el instinto de lo verdadero, tambien hace otra deducccion mas al ver burladas sus expectativas de erupcion de algun volcan en la superficie. Efectivamente, la erupcion de un volcan es un desahogo parcial de la fuerza interior, i como, segun parece, tal acontecimiento no ha tenido lugar, el pueblo permanece intranquilo, insatisfecho i lleno de zozobras. Tanta importancia se atribuye a la actividad de un volcan, que algunos creen que haya tenido lugar en el fondo del mar. Dificil será comprobar la efectividad de esta suposicion. El hecho tampoco es necesario, como diremos mas adelante. Después de hacer justicia al instinto del hombre, consultemos la historia.

Esta nos enseña por su órden cronolójico la siguiente funesta série de terremotos mas récios de Sud América (1).

Año de 1747, terremoto del Callao i Lima; invadió la mar una legua; hubo doce mil víctimas.

» » 1797, terremoto en Biobamba (Ecuador); sacudimiento de abajo hácia arriba; treinta mil víctimas.

Año de 1812, terremoto en Caracas, Volcan de San Vicente; diez mil víctimas.

« « 1822, febrero, terremoto en Chile, se hizo sentir veinte mil kilómetros al norte i al sur; la elevacion del suelo fué mas notable en Valparaiso, algunas rocas que estaban debajo del agua quedaron sobresalientes.

« « 1827, 16 de noviembre, terremoto en Nueva Granada; en el valle de la Magdalena se abrieron millares de grietas, saliendo de todas ellas una gran cantidad de gas ácido carbónico, que asfixió una multitud de sierpes i ratones, que vivian en las cavernas.

« « 1835, febrero, en Popayán, Bogotá, Santa Marta i Caracas se sintió un terremoto cuyo ruido duró siete horas sin sacudimiento. El fenómeno se sintió en Haití, Jamaica i Nicaragua.

(1) Extracto de varios autores por *El Progreso* de la Serena.

- « « 1835, febrero, terremoto que arruinó a Concepcion, Talcahuano i Chillan. Se observaron ciertas modificaciones en el nivel de la tierra en la costa sur.
- « « 1843, terremoto que asoló la isla de Guadalupe.
- « « 1856, terremoto en la República San Salvador; se contaron ciento ochenta remezones en mui cortos intervalos.
- « « 1862, 20 de marzo, terremoto que arruinó a Mendoza, no duró un minuto, se sintió en una estension de sesenta leguas.
- « « 1868, agosto, dos ciudades enteras sucumbieron hundidas cerca de Quito en el Ecuador, el fenómeno duró cinco minutos.
- « « 1868, 13 de agosto, terremoto que arruinó a Arica, Iquique i Arequipa.
Las víctimas de 1868 pasaron de 18,000.
- « « 1877, 9 de mayo, terremoto i salida del mar que arruinó parcial o totalmente todas las poblaciones del litoral desde Chañaral de las Animas hasta Arica inclusive.

*

Segun esta reseña, i principiando por el terremoto del Callao i Lima, el tiempo trascurrido entre uno i otro de los sucesivos ha sido de 50—15—10—5—8—8—15—5—7—9 años.

Eliminando el primero, quedan para los ochenta años, entre 1797 a 1877, nueve terremotos, lo que equivale a *uno cada nueve años*. Entre estos nueve, los de 1835 i 1868 han obrado en dos puntos distantes simultáneamente.

El mayor tiempo de tranquilidad fué de quince años, el menor de cinco!

Teniendo presente estos exactos datos históricos, se hace ociosa la pregunta: «¿se repetirá el fenómeno?» pues la contestacion afirmativa se desprende de sí misma; tambien su fecha próxima queda mas o ménos indicada.

Solo nos resta decir, cuál será el nuevo teatro de la siguiente convulsion terrestre.

Con este objeto recordaremos un momento nuestra teoría i lo que de ella se desprende.

La fuerza motriz del interior tiene un desahogo parcial en la erupcion de un volcan i total en el solevantamiento ininterrumpido de las montañas. Ninguna erupcion ha tenido lugar sobre el nivel del mar, debajo de él talvez; pero no es necesario en absoluto.

Creemos, sí, que del fondo del mar se nos trasmiten muchos

de los frecuentes ruidos subterráneos: 1.^o porque a la orilla del mar se oyen con mas distincion; 2.^o porque en su fondo se encuentra indudablemente la línea de contacto de que hemos hablado. La accion de las aguas sobre esta línea divisoria, que tal vez posee accidentes i es penetrada por las primeras, contribuye probablemente al oríjen de cierta clase de estos ruidos.

Para restablecer el equilibrio de las fuerzas interiores no es necesario, como hemos dicho, que haga erupcion tal o cual volcan, pues basta para producirlo un pequeño solevantamiento de la corteza terrestre, aunque fuesen algunas pulgadas de altura. Este solevantamiento en nuestro litoral i en sus partes adyacentes durará hasta que el peso de las cordilleras i la resistencia del roce, hagan que sea mas fácil a las fuerzas interiores *romper* la corteza terrestre en *otro* punto del globo, que seguir solevantándolo en nuestro hemisferio. Todavía no ha llegado este caso i por esto la parte que habitamos sigue creciendo, aunque ya no de una manera constante, del límite norte hasta los confines sur.

Segun esto, todos aquellos puntos que han sido conmovidos con mas fuerza, tienen en su favor la probabilidad de quedar fuera del centro de accion en la vez subsiguiente; no es, pues, probable que nuestro pueblo sea nuevamente una de las víctimas preferidas en un futuro i próximo terremoto. Como este importante asunto da lugar a muchas conjeturas i a suposiciones mas o ménos verosímiles, dejaremos esta materia para no esponernos a adelantar juicios temerarios. El contenido de la reseña histórica, medio nos induce a creer que el terremoto buscará la próxima vez su centro o mui al norte de Arica o simultáneamente en el norte i en el sur de Sud-América.

*

Importante para la ciencia i de vasto alcance para la práctica podria llegar a ser una medida adoptada en todo este largo trayecto: Que los Gobiernos de las diversas Repúblicas hiciesen fijar en diversos puntos del Litoral de cada una, de una manera invariable, la altitud media del nivel del mar, refiriéndola a cierta señal indestructible. Estas señales servirian como punto de apoyo para deducciones futuras, porque el trazo o la línea que pasase por todas ellas variará probablemente con cada terremoto; i si los resultados prácticos obtenidos por este trabajo no diesen un provecho inmediato para nuestra actual jeneracion, es indudable, que las venideras verian madurar la fruta i reconocerian agradecidas el trabajo de aquel que la sembró!

Con lo espuesto hasta ahora hai material suficiente para com-

prender sin dificultad que, acontecimientos tan grandes como los del 9 de Mayo, no son sino manifestaciones necesarias del progreso de la naturaleza creadora; son el efecto de la vida que se alberga en el mineral inerte i resultados del grandioso trabajo en el interior de nuestro globo; este activo trabajo produce montañas i engruesa la corteza terrestre que es tan solo un débil puente que nos separa del ígneo océano interior; para afianzar mas este puente, la naturaleza le agrega un nuevo machon i, al unirlo a los demas, se estremece necesariamente toda su obra inconclusa.

«Firme como un peñasco» decimos refiriéndonos a una gran fuerza de resistencia pasiva; pero para caracterizar una de suprema actividad, podemos esclamar de aquí en adelante «pujante como una roca»; ella, tan dócil siempre a la voluntad humana, sea que el hombre la aspire en estado de polvo, sea que la atraviere en su mas compacto estado con largos túneles; ella, que da libre paso al delgado filo del arado i que opone la resistencia necesaria al cincel del escultor, no se encuentra en estos diversos casos sino en un estado de completa inercia o muerte, tal como el árbol derribado de su tronco, que así rinde su madera para ser labrada, y tal como el cadáver que sufre la diseccion anatómica; pero parecido al animal i a la planta, solo en una escala inmensamente mayor, se reserva la roca en su desarrollo una manifestacion propia irestringible por ninguna fuerza i se da a conocer por acciones periódicas que se sustraen a los cálculos del hombre; i si bien una parte de la humanidad sufre penosamente con estas pulsaciones del reino mineral, en cambio ganan notablemente naciones enteras, que beben su vida en el agua que se desprende sin interrupcion de las nevadas cordilleras solevantadas por la accion de esta bienhechora i misteriosa fuerza.

Mirado el acontecimiento desde este puuto de vista, tenemos derecho de decir, que la naturaleza no ha dado un pié en falso; nuestro pequeño estudio así lo manifiesta; i si este estudio se nos impone con severas lecciones, tratemos de aprovecharlas consultando, miéntras sea tiempo, los medios para evitar que aquello que nosotros llamamos catástrofe se convierta otra vez en un azote de nuestras propiedades i vidas. Concluiremos por lo tanto designando las precauciones que conviene tener presente al reedificar las ruinas del *nueve de Mayo*».

*

Principiemos con el solitario *viajero* del desierto que en su seca travesía debe de preferir inmediatamente despues de te-

rremotos como el del 9, los caminos reales aunque sean mas largos a los llamados *deshechos*. La huella de estos últimos, sea que serpenteen en el plano inclinado de una falda agreste de montaña, sea que ondule sobre el filo de las cuchillas de cerros, queda borrada tan por completo, que es difícil distinguirlas con la vista i se hace imposible transitar por el camino que ellas marcaban ántes. Un conocido volviendo del mineral de Conchi al Toco, cuenta que varias veces creyó no poder avanzar pudiendo mucho ménos retroceder, con un abismo a sus piés i una pendiente sobre su cabezal. Durante largas horas tuvo que andar a pié i hacer de trecho en trecho, primero un camino para que pudiese pasar su animal.

Debe evitarse tambien siempre que sea posible, acampar al al pié de cerros pedregosos.

*

Minas: Ya hemos mencionado las 18 víctimas de «Punta Blanca» ocasionadas por derrumbes. El rancho, la miserable cabaña contigua a las minas, no podrá ser un lugar de asilo seguro donde descanse el fatigado minero, si su colocacion no queda libre de la amenaza de esas avalanchas de piedras. Bien pueden los administradores de minas situadas en lugares accesibles a derrumbes, tener presente los estragos que puede causar un terremoto i escojer sitios adecuados donde puedan vivir en tranquilidad sus trabajadores. I si no lo hiciesen, la autoridad *debe* velar sobre esto; en sus visitas semestrales o anuales, que la ordenanza de minas prescribe al diputado del gremio, podría éste definir la situacion con solo echar una mirada al alto. Donde la localidad del terreno impidiese tomar esta medida, la construccion de un pequeño *socabon* enmaderado podría ser a lo ménos un lugar de refugio seguro en tan tremenda fatalidad.

*

Los edificios pueden ser contruidos de cal i ladrillo o de madera; un récio temblor puede destruir los primeros, el fuego o el agua acabar con los segundos. A los primeros conviene guarnecer de armaduras de fierro. Esto aumentaria tal vez su costo en un cinco por ciento; pero en cambio habria casi un ciento por ciento de seguridad. Estas armaduras salvan jeneralmente las altas chimeneas de los hornos de fundicion, i conviene tener presente que estos fanales tienen una altura mui grande en proporcion al diámetro de su base. Tarde o temprano, pero inevitablemente, les llegará el funesto turno a las opu-

lentas capitales de Sud-América. ¡Ah! entónces de la suerte de sus soberbios palacios i de sus confiados moradores. Armaduras de fierro, si bien no aumentan sus adornos, los harian en cambio indestructibles garantizando la propiedad i las vidas; tiempo hai todavía para hacerlo aunque solo sea para una prueba que sirva mas tarde de esperiencia; el fierro cuesta poco i el barreno de acero taladra fácilmente las murallas que deben dar paso a las armaduras. Ensáyese siquiera con un edificio! Los edificios bien contruidos de madera resisten a los mas fuertes temblores, la madera parece no poder olvidar que ántes de ser labrada se ha mantenido en el suelo con firmes raices; en cambio este dócil material no ofrece mas resistencia a la invasion del agua de inundacion que la que opone una pluma al viento; se podria sacar alguna ventaja perfeccionando esta comparacion, del modo siguiente: El cuerpo del edificio descansa sobre el cimientto tan solo por su propio peso, sin ser amarrado con él; el agua, al vencer este peso efectuará sin violencia la separacion, entre la base de descanso i el edificio poniendo este último *a flote*; así, el edificio, cuando mas, mudará de sitio, pero no se destruirá por el empuje de las pequeñas olas.

*

Los *incendios* provienen casi siempre de la caída de las lámparas encendidas de petróleo; de entre éstas son terribles sobre todo aquellas que ostentan de adorno una estatua de bronce i que a causa del delgado talle de ese busto en miniatura, tienen una altura desproporcional respecto a la base. De aquí resulta que al tiempo de un terremoto esa pequeña e inerte imájen humana se puede convertir en un activo comunista de quien con razon se puede decir que «huele a petróleo»; conviene, por lo tanto, ya que la costumbre es usar lámparas fijas, que tengan un apoyo mas ancho.

*

Objetos, útiles, menaje frágil del interior de las casas, convendrá guardarlo sobre estantes o tablas afirmados contra paredes de rumbo Sud-Norte, ya hemos dicho por qué.

*

Cajas para guardar dinero i libros quedan seguras contra invasiones del agua, si se guardan en bóvedas debajo del suelo.

*

Los muelles casi todos se destruyen en estas salidas del mar i aun en tiempo de bravezas; la tapa o el piso del muelle, clavado jeneralmente con firmeza al armazon, es la causa principal de esta destruccion; el agua al subir oprime, por el menor peso de la madera i sobre todo por el embate de las olas que acompañan, esta tapa con irresistible fuerza de abajo hácia arriba, i como a esta tapa va fijo todo el esqueleto, resulta que el agua arranca todo de su lugar i lo estrella contra la playa. Déjese esa tapa suelta o debidamente clavada i el mar se llevará tan solo a ésta i se salvará el armazon que es lo principal del muelle.

*

Embarcaciones menores, lanchas, botes, etc., no vemos remedio que las salve.

*

Buques i vapores se unden cuando no se cortan a tiempo las cadenas que los sujetan a popa i proa; otros pierden todas sus anclas, rompiéndose las cadenas, i quedan a merced de las corrientes que, en puertos de mucha playa, los arrastran sobre ella. Cortar las amarras de popa i largar cuanta cadena se pueda a proa, puede salvar el buque de las corrientes; de la colision con otro buque solo un milagro lo puede impedir cuando los buques estan mui cerca unos de otros.

*

Edificar a una prudente altura como el precavido pueblo de Arica constituirá indudablemente la mas santa precaucion de todos aquellos que siguen cifrando sus esperanzas en estas áridas playas. Surca estas playas una línea, línea inolvidable, línea inmensamente larga; sombrío se destaca su oscuro trazo a lo largo, ocho grados de la costa i sembrada de tristes despojos, marca con largas fajas de huiros secos, interrumpida por mil destrozos, una cruz aquí, embarcaciones allá o un cadáver insepulto, dos rejiones bien distintas, alta una i baja la otra.

Sempiterna, talvez durante siglos, la luz del sol i de los astros bañará ininterrumpida el suelo de la primera i en la segunda podrán sus rayos ser reflejados por el mar. En este último terreno no hai un contrato estable entre Neptuno i Vulcano, i víctima de sus querellas será el mortal incauto; pero el capitalista tomará sus precauciones, i *concluiremos* copiando la conversacion que hemos oído entre uno de éstos i dos de sus aviados.

*

—¿En qué parte ha vuelto usted a edificar, señor G...?

—En el sitio que ocupaba ántes.

—¡Ah!... es decir, otra vez a la orilla del mar; es usted un *valiente*.

—I que cuenta i espera nuevamente su proteccion.

—Con mucho gusto, señor, pero... como sé que está al formarse una compañía de seguros contra invasiones del mar, creo que nos convendrá a ámbos esperar que ya funcione.

—I usted, señor, usted, ¿dónde se ha colocado?

—Alejado de la playa, pues no quiero trabajar otra vez para el mar.

—Mui bien, mi amigo. Es usted un hombre *prudente*; pídamelo que necesite.

I en efecto. Si, lo que Dios no quiera, un fenómeno como el del *nueve* volviese a nuestra poblacion en corto intervalo de tiempo, tal como en Arica e Iquique, a aquel que pierde nuevamente sus haberes, habiendo reedificado las recientes ruinas, no podrá negársele, como a todo infeliz, la compasion; pero no será mui acreedor a ella, pues todo aquel que, persiguiendo un fin, arrostra a sabiendas un peligro fácil de evitar, prueba da, o de ser un temerario, o que sus entradas son pingües, o que el capital de que dispone es ajeno.

Tocopilla, Junio de 1877.

