

R. 27  
~~7535~~

*Alvaro...*



BIBLIOTECA

# EFECTOS DEL TERREMOTO

de 4 de mayo de 1910

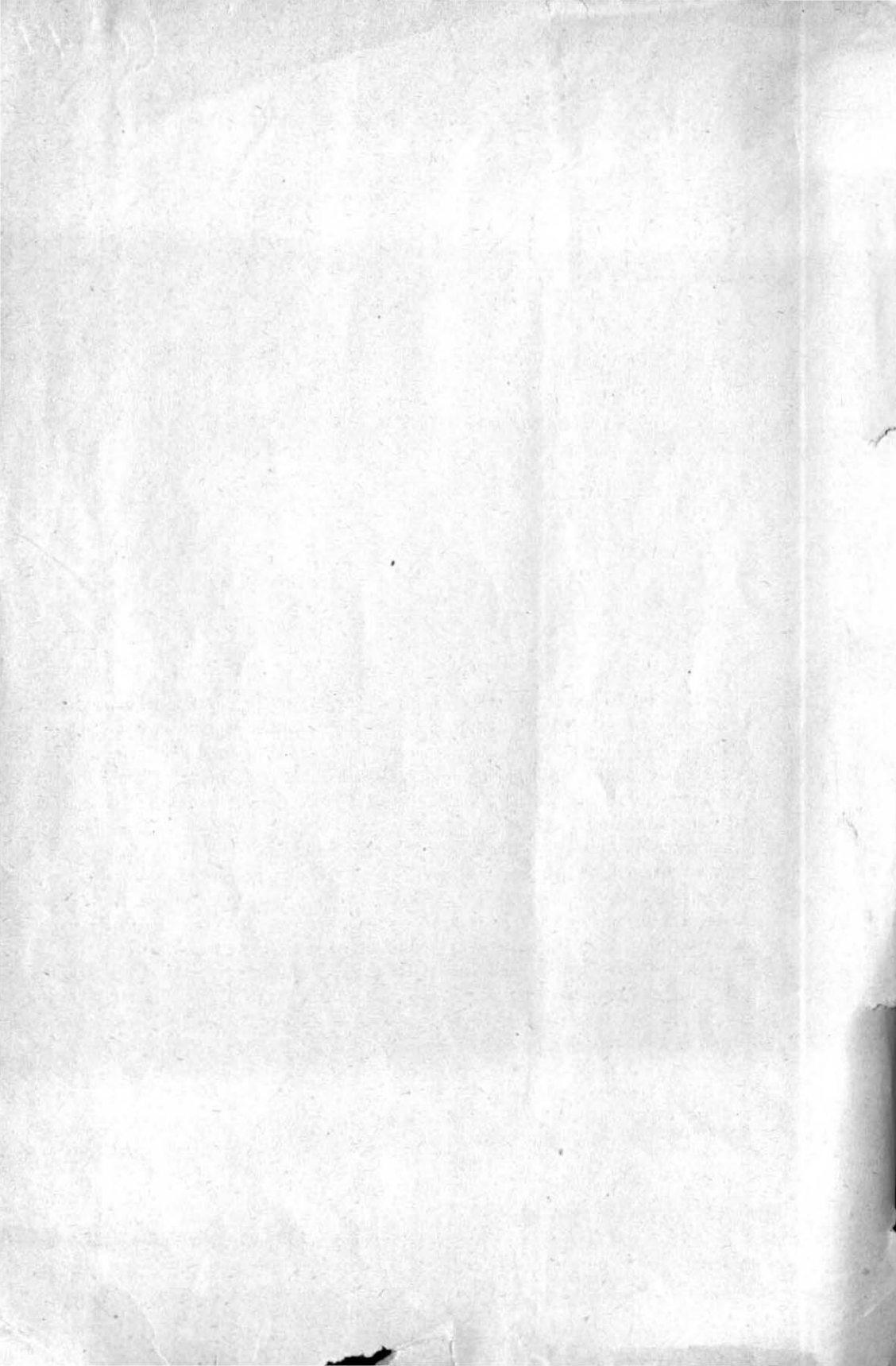
INFORME DEL

002736

## MUSEO NACIONAL

=====  
SAN JOSE, COSTA RICA  
1910  
=====

2736





Museo Nacional, San José, Costa Rica, 7 de setiembre de 1910.

*Señor Subsecretario de Fomento  
encargado del Despacho*

S. D.

Señor.

Por indicación del geólogo Profesor Jagger, se imprimieron algunos centenares de fórmulas para distribuirlas en todo el país, conteniendo un cuestionario sobre el movimiento sísmico del cuatro de mayo, que destruyó la ciudad de Cartago. Algunas personas, de apartados lugares de la catástrofe, no han contestado, pensando talvez que éste es un trabajo de mero pasatiempo, pero hay más de doscientas fórmulas llenas y firmadas, que harán un testimonio valioso para nuestros Archivos Nacionales; para nosotros es tan valiosa la observación del Doctor Pérez Martín, que nos da detalles de Cartago, por haber pasado allí la noche del siniestro, como la del señor Vizconde de Brimond, que desde la frontera de Nicaragua nos dice: "No se sintió absolutamente ningún movimiento por ligero que sea". Hemos tenido la fortuna de recibir contestaciones desde Limón hasta Nicoya; desde Talamanca hasta la Barra del Colorado; y desde Golfo Dulce hasta Peña Blanca, incluyendo así todo el territorio nacional. Algunas personas han suministrado datos importantísimos, y á todos les damos las gracias más expresivas por este importante servicio, el primero en su género, que consignará la hora, la dirección é intensidad del sacudimiento, en todo el país. Algunas observaciones personales hechas en Cartago y sus alrededores, así como también en San José, entran igualmente en este informe.

#### *Sacudidas preliminares*

No ha faltado quien considere como una deficiencia de nuestro servicio seismológico del Observatorio Nacional, la falta de una serie de temblores pequeños, anteriores al 13 de abril, en que se registraron las primeras sacudidas violentas para la



antiplanicie central de San José; pero es un hecho que ni la gente sintió ningún movimiento del suelo, antes del 13 de abril, ni los aparatos del Observatorio, ni el del Liceo, ni el del señor Rudín, ni el que tenía bajo su vigilancia el Doctor Michaud en Cartago, registraron sacudidas anteriores; es posible que con aparatos como el Agamenón ó el de Milne, se habría podido obtener algunos registros de vibraciones preliminares, imperceptibles para los seismógrafos que tenemos actualmente en uso.

Los sacudimientos del 13 fueron tan violentos para la antiplanicie de San José, y para Cartago, como lo fueron para Alajuela los de 1888: paredes enteras de ladrillo cayeron en el Liceo y en algunas casas particulares; tanto en San José como en Cartago sufrieron mucho todas las construcciones; y hubo lugares al S. E. y N. E. de San José, donde las casas de adobes cayeron por completo, ó quedaron tan dañadas que hubo que demolerlas: en Guadalupe, por ejemplo, el daño fué considerable, en la Granadilla hubo casas totalmente despedazadas; y en la calle de los Valverdes, entre San Miguel y el Higuito, al S. E. de Desamparados, fué mayor el número de las casas de adobes que cayeron, que las que quedaron en pie, y todas más ó menos perjudicadas. También sufrieron mucho los pueblos de Patarrá, el Zapote, San Pedro y San Vicente.

Por la caída de paredes en el Liceo y los daños causados en otros edificios, parece que los sacudimientos del 13 de abril tuvieron su mayor fuerza en el sentido de O. á E. ó viceversa; las paredes colocadas en esa dirección, sufrieron menos que las que se hallaban de N. á S.; y los objetos que cayeron, como jarrones y macetas de plantas, cayeron al Poniente. En el terremoto del cuatro de mayo, la dirección para San José, fué de E. á O., y recuerdo un sacudimiento de Alajuela, ocurrido el año de 1879, como á las seis de la tarde, en que las ondas del suelo corrían de O. á E. con una amplitud como de cincuenta metros, levantando y bajando las tapias y las casas como pequeñas embarcaciones sobre el mar. Estas observaciones concuerdan con la teoría de que las ondulaciones de los valles siguen la línea de las cordilleras, que para la meseta central de Alajuela, Heredia y San José, corren de O á E, tanto la volcánica del Norte, como la de yacimientos calcáreos del Sur. Si estas observaciones llegaren á confirmarse, tendrán mucha importancia para la construcción de edificios, porque se les dará la mayor resistencia de armadura en el sentido indicado. Estas líneas de sacudimiento se refieren á las sacudidas de mayor intensidad, y no á las posteriores, que pueden considerarse como de asentamiento, y que se presentan con direcciones caprichosas; pero nunca con caracteres destructores como las primeras.

Antes de entrar en el estudio de los informes á que este trabajo se refiere, creo oportuno consignar el hecho de que todos los temblores de este año se han presentado con poca intensidad en la región occidental, disminuyendo gradualmente, hasta ser absolutamente imperceptibles, en la parte N. O. de la provincia de Guanacaste, como si los terremotos obedeciesen á la presión de gases subterráneos, como decía Aristóteles, y éstos hubiesen tenido pacífico desahogo con la gran erupción del volcán Poás, ocurrida el 25 de enero del año en curso. Por otra parte, si nuestras sacudidas terrestres obedecen al movimiento de magmas que tratan de levantar el eje de la cordillera central, como algunos piensan, las ondulaciones para el valle de San José, Heredia y Alajuela, parece natural que sean en el sentido de O. á E., y las de la vertiente del Atlántico en dirección contraria. Mas como no tratamos de formular teorías, nos limitaremos á consignar los hechos observados.

Con respecto á Cartago, los daños causados por las sacudidas del 13, fueron muy notables. El Agente de Policía de Tobosí dice: "en este lugar, el terremoto fué el 13 de abril á las 12 y 50 m. de la madrugada" Y por los datos publicados inmediatamente después, se sabe que tanto la cabecera de provincia como todos sus canto-

nes habían sufrido mucho. El sacudimiento se sintió desde el Pacífico hasta la costa Atlántica, con mayor intensidad entre San José y Cartago.

A partir del 13 de abril las sacudidas se sucedieron por centenares, con mayor ó menor frecuencia, contándose cerca de treinta oscilaciones en las primeras 24 horas según los datos publicados por el Observatorio Nacional. Con respecto á las sacudidas del día 4 de mayo, anteriores al terremoto, algunos vecinos de Cartago aseguran que venían precedidas de retumbos.

Según una ley natural, á las grandes calmas suceden las grandes conmociones, en los países sujetos como el nuestro, á las sacudidas del suelo; por eso lejos de regocijarse con motivo de una quietud, prolongada por varios años, debiera temerse siempre el movimiento consiguiente, tanto mayor cuanto mayor ha sido la tranquilidad disfrutada.

Si la actividad volcánica tiene alguna relación con las sacudidas de la costra terrestre, debemos confesar que nos equivocamos al desoir la voz de alerta que nos dió el volcán de Poás, con su erupción inusitada del 25 de enero. Los movimientos sísmicos y la actividad volcánica son condiciones inherentes á las montañas cuyo crecimiento no ha terminado, como parece ser el caso en la meseta central de Costa Rica. Los especialistas dedicados á esta clase de investigaciones, sacarán seguramente algún provecho de las notas consignadas en las circulares á que nos vamos á referir:

*Hora del sacudimiento que causó la destrucción de Cartago, el 4 de mayo de 1910.*

6 Y 50 MINUTOS P. M.

Debido á la falta de relojes bien arreglados en todas las provincias, pues solamente en la capital se toma la hora solar, y hay cronómetros bien arreglados, el tiempo indicado para el terremoto del 4 no puede fijarse con exactitud para cada lugar. Los aparatos del Observatorio marcaron las 6 y 50 m. con poca diferencia y esa hora debemos conservar; por otra parte, todas las observaciones de particulares fluctúan entre las 6 y media y las 7 p. m. Merced á cronómetros reguladores ha podido estimarse en otros países la velocidad de los movimientos sísmicos que varía en relación directa con la intensidad del choque inicial y disminuye á medida que las ondulaciones se alejan del epicentro. La violencia del sacudimiento fué tan fuerte en el valle de Cartago, que los habitantes de Tierra Blanca, diez kilómetros al Norte de la ciudad no pudieron apreciar intervalo alguno entre la extinción de la luz eléctrica del alumbrado público y el arribo de la sacudida, lo que hace deducir que la diferencia de tiempo entre el terremoto de Cartago y el temblor de los lugares más lejanos, fué apenas de segundos, inapreciables dada la condición de los relojes ordinarios, y la falta de conformidad en la hora. Si tomamos á Liberia, por ejemplo, donde no se sintió absolutamente ninguna oscilación, y que dista poco más de 180 kilómetros, en línea recta de Cartago, con 3 kilómetros de velocidad media por segundo, apenas habría tardado un minuto para llegar el movimiento, y la velocidad mediada fué probablemente mayor.

*Duración del sacudimiento:—16 SEGUNDOS.*

Igual dificultad que para determinar la hora exacta en cada pueblo, se ha presentado para fijar la duración: algunos dicen, cuatro segundos, otros treinta; pero la ma

por parte gira al rededor de 16 segundos, que fué la duración registrada en los seismógrafos del Observatorio. Es de suponerse que para recalcar la extremada violencia, se acorte el tiempo; ó bien que la excitación natural producida por la catástrofe en Cartago y los pueblos vecinos no permitiese fijar la atención en ese detalle; por otra parte, personas que viven en casas de madera, de dos pisos, y que tuvieron tiempo de bajar escaleras, en lugares de la costa, consideran la duración mucho mayor de lo que en realidad fué, por la vibración en que quedan esas construcciones después de la ondulación.

### *Dirección del Sacudimiento*

En todo el país, donde pudo sentirse el movimiento principal (del 4 de mayo, á las 6 y 50, los observadores percibieron un levantamiento del suelo, seguido de oscilación lateral. Algunas personas en Cartago sintieron más de un levantamiento y las consiguientes oscilaciones laterales en sentidos diversos, debidas probablemente á las capas de aluvi6n que forman el suelo sobre el cual descansa la ciudad, consistente en arenas y piedras de varios tamaños, como pudo observarse cuando se abrieron, hace poco tiempo, las zanjas para instalar el servicio de cloacas; y como se ha podido comprobar, hasta algunos metros de profundidad, cuando se ha practicado la excavaci6n de pozos para sacar agua. La caída de las casas ordinarias, de adobes, no podía marcar una direcci6n determinada en Cartago; pero hay otras observaciones que parecen indicar una intensidad mayor en el sentido de E. á O., por ejemplo: la tapia oriental del Cementerio, bastante alta, y construida de mampostería, colocada, más ó menos, de N. á S., se partió en toda su longitud, como á medio metro del suelo, y cayó completamente hacia el Este; una casa de bahareque colocada en la calle de Los Angeles, se desplomó considerablemente, con un ángulo de inclinaci6n de 15° á 20°, sobre el costado del E.; la estatua de bronce de don Jesús Jiménez, se corrió un poco, sobre su pedestal, hacia el E. N. E.; en muchas casas de bahareque, que conservaron su posici6n vertical, por la elasticidad de sus materiales de construcci6n, los vidrios de las ventanas colocadas de N. á S. se conservan intactos, mientras se rompieron la mayor parte de los colocados en las ventanas de E. á O. Debe tenerse presente, que la ciudad de Cartago, como todas las de Costa Rica, tienen sus calles cruzadas en ángulos rectos, y con pequeñas diferencias, colocadas de N. á S. y de E. á O. En una bóveda del Cementerio construida con bloques cuadrados de piedra, y orientada de E. á O. podía verse una abertura de disloque, de cinco centímetros de ancho, siguiendo la línea de zigzag que marcan las piedras en su colocaci6n, sin haberse roto la portada que es de arco de medio punto, y está colocada de N. á S.; el mayor desastre de los templos, orientados de E. á O., consistió en las pórtadas del O. y en las paredes del fondo, al E. Sería prolijo multiplicar los ejemplos, en apoyo de lo que dejamos expuesto, pues si bien en algunos casos, como el de la Parroquia, se nota un desquiciamiento considerable de los arcos y paredes centrales, que miran al N., debe tenerse en cuenta que esas paredes por ser las más débiles, debido á sus ventanas y puertas y por no tener techos, ni armadura alguna que las protegieran, debieron ceder á la enorme compresi6n producida por los cuerpos del frente y del fondo, que son mucho más resistentes. Hubo en el Cementerio de Cartago un caso típico de vórtice: el ángel de mármol de la familia Jiménez, que se hallaba de pie, sobre un pedestal rectangular de piedra, con su frente al O., giró sobre su base hasta dar frente completo al N.; la esquina del N. O., cambió de lugar 60 centímetros, hasta llegar al N. E.,



con un desquiciamiento general como de quince centímetros hacia el Este; el pedestal no sufrió ningún cambio. Luego veremos cómo este movimiento de ondas, al parecer circulares, perdió su intensidad en Bermejo y Tobosi distantes pocos kilómetros al S. O. de Cartago.

En Tierra Blanca, sobre la falda del volcán Irazú, como diez kilómetros al Norte de Cartago, cayeron más de noventa casas de adobes, en distintas direcciones; pero en la iglesia, que es de bahareque, y que se mantuvo firme, algunos pilares centrales de madera, montados sobre bases de piedra, se desplomaron de E. á O.

En el Paraíso, situado siete kilómetros al E. S. E. de Cartago cayeron absolutamente todas las casas de adobes; sin embargo, una tapia de adobes, colocada de N. á S. con calle de por medio, detrás de la iglesia no cayó, lo que parece indicar que el movimiento vino de S. á N. y después de N. á S.; en el primer movimiento hubo personas que fueron arrojadas al S., después sintieron el movimiento contrario; las paredes de la escuela, que eran de ladrillo, cayeron, las del frente, al N., dejando bien marcada en el suelo la forma de las puertas y ventanas; las del fondo cayeron al S.; pero los costados que estaban colocados de S. á N. quedaron parados, exceptuando el zaguán de entrada, que naturalmente fué arrastrado por el techo; los costados de ambas iglesias, la vieja y la nueva, quedaron desplomados hacia afuera, sin caer los techos por estar sostenidos con pilares centrales; en la pared del Sur se notaban tres rajaduras horizontales; en la portada cayeron ambos campanarios al S. y al N. respectivamente, y el arco de la puerta principal quedó en pie, pero todo dislocado en línea vertical, sin cortes horizontales, como en los costados del Norte y del Sur; la pared del fondo, colocada de N. á S. presentaba fracturas en forma de X, lo que indica que los movimientos siguieron su propia dirección; en una casa particular, nos mostraron una pared de ladrillo que presentaba una rajadura en zigzag, semejante á la que anotamos en el Cementerio de Cartago, pero colocada de S. á N.; más todavía, en la misma casa, que era un establecimiento de licores, había un estante colocado de S. á N. lleno de botellas vacías acostadas, que no cayeron, todo lo cual indica que los movimientos del Paraíso fueron de S. á N., y en sentido inverso, pues con el menor sacudimiento de E. á O. las botellas, por su naturaleza, se habrían deslizado, unas sobre otras, y habrían caído al suelo. Como objeto práctico de estas anotaciones, bueno es que conste, que una casa de ladrillo, que tiene su cumbrera de S. á N. en la equina N. O. de la plaza del Paraíso, no cayó y parecía en buen estado vista por fuera. Las paredes maestras colocadas en la línea del sacudimiento pueden romperse, pero no se caen, á menos que el techo se desarticule y las arrastre consigo; y, como dijimos al principio, los sacudimientos de mayor importancia se repiten en la misma dirección, para cada lugar, como ha podido comprobarse en Mesina, Lisboa y otros lugares azotados por repetidos terremotos. Mientras las paredes y arcos colocados en la línea del sacudimiento se rompen verticalmente, sin desplomarse, las paredes transversales se rajan horizontalmente, y su caída depende solamente de la amplitud de la onda, esto, tratándose de construcciones de adobes, ladrillo y cal y canto, pues las de madera, bahareque y concreto armado presentan mayor estabilidad.

Si suponemos, por los daños causados; que el epicentro del terremoto del 4 de mayo tuvo su asiento entre Cartago y el Paraíso, veamos cómo sintieron el sacudimiento en otros lugares: en San Juan, sobre el volcán Irazú, como á 12 kilómetros al N. N. E. de Cartago, se dice que tuvo una dirección de N. E. á S. O.; en Santiago, al Este de Cartago, indican la misma dirección que en San Juan; el señor Alcalde del Paraíso dice: de S. O. á N. E. En San Rafael, un kilómetro al N. E. de Cartago, lo

sintieron de N. á S.; también lo sintieron de N. á S. en el Hervidero; en Tierra Blanca de S. E. á N. O.; en Cachí, al Sur del valle de Ujarrás, se sintió de N. E. á S. O.; en Cervantes, de N. á S., lo mismo en Juan Viñas, aunque otros observadores dicen de E. á O.; en el Guayabo se sintió de E. á O.; en Turrialba de N. á S.; en Pacayas lo mismo, de N. á S.; en Concepción de E. á O.; en Reventazón de N. O. á S. E. En Santa Clara de S. O. á N. E.; en Guápiles, á poca distancia, al O. de Santa Clara, se indica el movimiento contrario, de N. E. á S. O., lo que comprueba la exactitud de observación en una onda de vaivén, estas observaciones se deben á don Santiago Chamberlain y al Doctor Segreda, respectivamente. En Siquirres se sintió lateralmente del O.; en la Barra del Colorado, 103 kilómetros al N. N. E. de Cartago, se sintió de igual dirección, de O. á E.; y en Limón de N. O. á S. E.

Sobre la vertiente del Pacífico la dirección predominante fué de E. á O., así se indica para San José, Aserrí, Heredia, San Rafael de Heredia, Vara Blanca, San Joaquín, Alajuela, San Isidro de Alajuela, Sabanilla, Palmares, Zaragoza de Palmares, Sabana Redonda, el Zarcero, San Juan del Naranjo, el Naranjo, Orotina, Puntarenas, Manzanillo, Bagacés y Carrillo.

De N. E. á S. O. se sintió en Tres Ríos, San Pedro y Sabanilla del Mojón, San Vicente, San Isidro de la Arenilla, San Rafael de Desamparados, San Ignacio, San Marcos, Pacaca, Turrúcares, Candelaria, Atenas, Escobal, Esparta y Santa Cruz.

De N. á S. se sintió en Golfo Dulce, que dista 166 kilómetros de Cartago, hacia el S. S. E. Para otros lugares, se da esta misma dirección y otras varias; pero en su mayor parte se omite consignar la dirección, debido seguramente á que en los temblores débiles, como se sintió el del 4 de mayo, en los lugares lejanos, no se fija la atención para recordar con exactitud ese detalle, como pasó igualmente con el tiempo. Tampoco se ha tenido costumbre de recoger estos datos, y es natural que no se encomiende á la memoria sino lo que puede utilizarse más tarde. Por otra parte, aunque la sacudida inicial proceda de un lugar determinado, la dirección de las ondas puede modificarse, por la consistencia del suelo, la posición de las montañas que se interponen, el curso de un río, la travesía de un golfo, etc.

### *Intensidad*

Puede asegurarse que en Costa Rica no se ha sentido antes otro terremoto igual, en intensidad al del 4 de mayo. Las poblaciones de Cartago, Paraíso y Tierra Blanca quedaron totalmente destruidas, sin que las gruesas paredes de cal y canto de los templos, considerados como indestructibles, pudiesen resistir la violenta sacudida. Cuando se piensa en que personas quedaron muertas sobre sus escritorios, en que niños que jugaban en las aceras no pudieron escaparse, en que á pesar de la alarma general en que vivían, por espacio de tres semanas de temblores sucesivos, perecieron en Cartago más de 500 personas, en la noche del 4, se comprende que el sacudimiento alcanzó la intensidad de un verdadero paroxismo; la gente que andaba por la calle no pudo tenerse en pie, y los que lograron salir de sus casas, lo hicieron casi arrastrándose. En el Paraíso fué menos violenta la sacudida, pues hubo solamente 41 víctimas, y en Tierra Blanca tan sólo una niña, como de diez años, pereció; pero tanto en uno como en otro lugar la gente con dificultad podía tenerse en pie. Siguen en intensidad decreciente, Cot, San Rafael, Taras y otros pueblos circunvecinos; al pie de la cordillera del Sur, en Cachí, Orosi y Tobosí, el movimiento fué menos intenso todavía.



Un caso típico de inmunidad pudo observarse en el barrio de San Blas, distante apenas un kilómetro al N. N. E. de la ciudad de Cartago, entre las quebradas llamadas Toyogres y Río Seco, que corren próximamente de N. á S., dejando en medio un espacio como de 500 metros de ancho, donde las casas de adobes apenas sufrieron ligeras rajaduras en las paredes, á pesar de ser construcciones viejas y cubiertas con techos pesados de tejas de barro. Este barrio de San Blas, colocado en el centro de la zona más perjudicada, constituye un verdadero puente de seguridad, montado probablemente sobre un dique de rocas subterráneas.

Como dijimos antes, Cartago se halla colocado sobre aluvión, que se mueve con facilidad; el Paraíso sobre bancos de arcilla rojiza que descansan en lavas volcánicas, como puede verse en la cascada del río Páez y en el despeñadero de Santa Lucía; esta cortina de lavas tiene 200 metros de altura, sobre el valle de Ujarraz, á corta distancia de la población del Paraíso, y debe haber influido en el movimiento de N. á S., por ser éste el lugar de menor resistencia. Por lo que á Tierra Blanca respecta, como se halla colocada sobre una loma de arcillas, cortada profundamente al Oeste por los barrancos del río Reventado, fácil es comprender que sus casas de adobes fueron sacudidas con tal violencia que se produjo su total desmoronamiento; al pie de la cuesta, y en Llano Grande, así como en Potrero Cerrado, los daños fueron menos considerables.

En San Juan de Irazú, derribó una pared angosta de cal y canto y rajó verticalmente las paredes del Este, en dos silos que hay para la conservación de forrajes. En Santiago echó al suelo un perol que estaba en el fuego, pero no hizo daño en las casas, por ser todas de madera; en las laderas del río Reventazón rodaron piedras, así como también en los pretilos; estos pretilos son verdaderas cercas de piedra, sin argamasa alguna, pues cuando más se hace, se calzan las piedras sencillamente con tierra para que conserven su posición unas sobre otras; en todos los alrededores de Cartago estas cercas de piedra sufrieron mucho, con excepción de las que hay en el barrio de San Blas, que se conservaron intactas, haciendo un contraste, digno de notarse, con las de San Rafael y el Arrabal, lugares limítrofes. En San Rafael rompió repellos, vidrieras, paredes de adobe y de ladrillo, echó al suelo muebles y derribó muchas casas de adobes; en el Hervidero todo lo rompió, menos las casas de madera. En Tucurrique, al otro lado del río Reventazón, solamente despertó la gente que dormía. En Cachí rajó algunas paredes de ladrillo y rompió los repellos; también movió, de N. E. á S. O., una secadora de café muy pesada; echó al suelo algunos muebles, dañó algunas casas viejas de madera y removió unos montones de piedra. En Orosí rajó paredes de adobes, y de ladrillo; para Tobosí el terremoto fué el 13 de abril, como dijimos antes. En Tuis no causó daños. En Cervantes rajó chimeneas de ladrillo, pero sólo rompió algunas vidrieras, porque las casas son de madera. En Juan Viñas, las casas son de madera; echó al suelo frascos y botellas, pero no sufrieron los muros de cal y canto, de 3 metros de altura; Juan Viñas se halla 15 kilómetros al E. de Cartago; siete kilómetros más lejos, en la misma dirección, en Turrialba, no hubo daños, por ser las casas de madera, y echó al suelo solamente algunas latas de conservas; pero en Santa Cruz, sobre la falda del volcán Turrialba, se sintieron con fuerza las sacudidas; y un poco más al Este, en el Guayabo, á 900 metros de elevación sobre el nivel del mar, sobre la falda S. E. del mismo volcán de Turrialba, se dice que arrancó árboles, echó al suelo todos los muebles de la casa, que es de madera, de dos pisos, y dañó construcciones viejas de madera, causando además ligeros derrumbes en terrenos suaves. En Cotrompió los repellos de todas las casas y algunas vidrieras; echó al suelo todos los mue-

bles de una casa; derribó algunas paredes de ladrillo, y rajó las que quedaron, así como todas las paredes de adobes. En Guápiles, 24 kilómetros al N. N. O. de Cartago, con el volcán Irazú de por medio, se sintió con bastante intensidad; en Santa Clara rompió un arco de ladrillo en la caja de fuego de una caldera; pero debido á que las casas son de madera, no causó mayores daños. En Matina, 78 kilómetros al E. N. E. de Cartago, se dice que la oscilación fué regularmente fuerte; en el puerto de Limón, 18 kilómetros más lejos, en la misma dirección, un 25 070 de la población no lo sintió; en la Barra del Colorado, se sintió débil; y en Talamanca, Sipurio, 123 kilómetros al S. E. de Cartago, nada absolutamente se sintió en la noche del 4 de mayo; pero el 13 de abril sí sintieron los padres misioneros dos golpes fuertes, que no causaron daños.

En el Agua Caliente, 7 kilómetros al S. de Cartago, el terremoto fué desastroso; en el Tejar, al S. O., rompió los repellos de todas las casas y muchas vidrieras, derribó paredes de adobes, y de ladrillo, y echó al suelo muebles. Siguiendo hacia el Oeste, tenemos á Tobosi, donde el terremoto fué el 13, y á Bermejo, donde las casas resistieron todas las sacudidas, con ligeras rajaduras en sus paredes de adobes solamente, sin que los pobladores tuviesen que abandonar sus habitaciones.

En Tres Ríos rompió repellos, rajó paredes de ladrillo y derribó otras de adobes, aunque pocas, relativamente; en algunas casas echó al suelo muebles. Lo mismo sucedió en los demás pueblos del Oeste, hasta incluir la ciudad de San José, ó sean: Curridabat, San Pedro, Sabanilla, San Vicente, Guadalupe, San Isidro, San Miguel, Patarrá, San Antonio, El Zapote, San Rafael y Desamparados. En Escasú solamente se agrietaron los repellos; en Santa Ana rajó los arcos de mampostería de la iglesia, rompió repellos y rajó paredes de adobes; en Aserrí sólo rajó algunas paredes de adobes; en San Ignacio no produjo daños; en Monte Redondo tampoco; en el Puriscal se sintió algo fuerte pero sin daños; en San Rafael de Puriscal, ni una teja de barro perdió su lugar; en San Cristóbal, 16 kilómetros al S. O. de Cartago, rompió repellos, derribó paredes de adobes, echó al suelo muebles, desplomó casas viejas de madera y rajó todas las paredes de adobes que había. En Tarrazú rompió repellos y rajó mucho las paredes de adobe; en Pacaca rompió algunos repellos y rajó paredes de adobes.

En Heredia, 24 kilómetros al O. N. O. de Cartago, rompió repellos y rajó paredes de adobe y de ladrillo, y también rompió botellas en los establecimientos de licores, iguales daños hizo en los pueblos circunvecinos, derribando además paredes malas de adobes, como en San Rafael, San Isidro, Santa Bárbara, Santo Domingo, San Joaquín y Barba; en la finca de don Ricardo Güell, sobre la falda Sur del volcán de Barba, echó al suelo algunos muebles y otros se corrieron; en Vara Blanca no produjo daños.

En Alajuela, 35 kilómetros al O. N. O. de Cartago, no produjo daños; tampoco en el Brasil, San Rafael de Alajuela, el Carrizal y San Isidro, pues solamente en dos lugares rajó ligeramente los repellos de la iglesia, sin que se desprendiesen. En Sabana Redonda, rajó paredes de adobes y echó al suelo muebles, (falda S. E. del Poás) En San Pedro de Poás, á pesar de sentirse poco fuerte, produjo ligeras rajaduras en paredes de adobe y de ladrillo; y desplomó una casa vieja, de madera; en Zaragoza, se sintió fuerte, pero no hizo daños; en San Ramón, 65 kilómetros al O. N. O. de Cartago, tampoco hizo daños, pero debe tenerse en cuenta, que no hay casas de adobes, como tampoco las hay en el alto de la Macacona, en Sabanilla, Buena Vista, el Tapesco, San Juan del Naranjo, etc. En el Naranjo ni siquiera echó al suelo botellas en los establecimientos de licores; no produjo impresión por que fué débil, más débil aun que el del 13 de abril. En Zarcero, no hizo daño alguno; en San Carlos, 10°25' 8" de latitud Norte, casi no se sintió el temblor. En Sarchí Norte, rajó ligeramente las pa-

redes de adobe; en Turrúcares, donde las casas son de madera, no hizo daño; en Atenas tampoco, pues se sintió débil; tampoco hizo daño en las casas que son de madera, en Escobal y San Mateo, ni en Orotina. En Puntarenas, 100 kilómetros al O. de Cartago, el movimiento fué suave, débil; en Esparta no hizo daños, pero se dice que sonaron las campanas de la iglesia; en Aranjuez, las casas son igualmente de madera, sólo despertó la gente que dormía; en Manzanillo, el movimiento fué débil y prolongado en Miramar, se sintió también débil y prolongado; en San Lucas, los edificios del presidio no sufrieron; y en Golfo Dulce, 166 kilómetros al S. S. E. de Cartago, se sintió débil y corto. En Abangares no hizo daño; en Santa Cruz se sintió débil; en las Cañas, no causó daño alguno; en Mojica, tampoco, ni en el Sardinal. En Nicoya, 165 kilómetros al O. N. O. de Cartago, aunque hay casas de adobes, no hubo daños; y ya en Liberia, 186 kilómetros al N. O. de Cartago, no se sintió el temblor, sino muy débil en las fincas de Guachipelín y Santa María, sobre las faldas volcánicas, entre el Miravalles y el Rincón de la Vieja. En la frontera del N. O. no se sintió absolutamente la menor oscilación.

Por los datos consignados, se puede ver que el sacudimiento del 4 de mayo, tuvo su mayor intensidad en el valle de Cartago, á 1400 metros de elevación sobre el nivel del mar, y que se propagó próximamente, á lo largo del paralelo 10° L. N. en ambos sentidos, desde Limón, en la costa del Atlántico, hasta Puntarenas en el Golfo de Nicoya, atravesando además la provincia de Guanacaste, de E. á O. Por el N. llegó hasta San Carlos, y por el S. hasta Golfo Dulce, perdiendo en intensidad á medida que se alejó del epicentro.

#### *Ruido*

Casi todos los observadores oyeron un ruido subterráneo, semejante al paso de un tren por un túnel, según unos; otros lo sintieron como la creciente de un gran río, otros aereo á manera de un viento fuerte, otros oyeron como un trueno sordo y prolongado, y otros sólo percibieron el ruido natural de las construcciones; pero la mayoría dice: que los sacudimientos llegaron siempre precedidos de retumbos volcánicos, especialmente en Cartago y los pueblos circunvecinos.

#### *Iluminación posterior*

Hay igualmente gran número de observadores que aseguran haber visto un bólido, que pasó de E. á O. sobre la cordillera volcánica, desde el Turrialba hasta atravesar la península de Nicoya, siguiendo poco más ó menos el paralelo 10° L. N. Con respecto á la hora, varía mucho, pero todos están de acuerdo en que pasó rápidamente, poco después del terremoto; algunos estimaron el intervalo, entre uno y otro fenómeno, en segundos solamente, pero otros dicen que fué un cuarto de hora más tarde, ó veinte minutos.

#### *Fallas*

En vano se ha pretendido buscar fallas terrestres producidas con motivo de los recientes terremotos: lo que ha podido verse son pequeñas grietas en el suelo, que mu-



chas veces se hacen por la simple contracción de las arcillas superiores, expuestas durante la estación seca á los rayos del sol. En la cuesta del río Páez había una rajadura tan angosta que no podía entrar el filo de un cuchillo, y colocada á la orilla de una peña vertical, que tiene más de cien metros de arriba abajo. En la parte oriental del cráter del Irazú había otra rajadura, también sobre un despeñadero. En Patarrá había muchas rajaduras en diversas direcciones sobre una ladera de terreno vegetal, montado en arcillas húmedas. En los barrancos del río Reventado se produjeron pequeños derrumbes, y también por el lado del Tablazo; pero esas rajaduras y derrumbes obedecen muchas veces á la humedad del suelo en las capas superiores, que se agrietan y deslizan sin necesidad de terremotos, como se está viendo constantemente en los cortes de ambos ferrocarriles. El desplazamiento mayor que se ha observado en Costa Rica, fué producido por el terremoto de 1888, en la laguna de Alajuela, donde árboles corpulentos quedaron sepultados, con las copas enterradas y las raíces al aire libre; y sin embargo aquello no fué otra cosa que el derrumbe de un terreno laderoso, de arcillas rojizas y tierra vegetal, sobre la hondura de un barranco viejo, profundo y largo; nada que se parezca á las fallas tectónicas de California, la India y otros lugares que se citan como ejemplos típicos. El mismo caso lo hemos tenido también en la lomas de Bonilla, donde sin el menor temblor, se deslizan sobre las rocas inclinadas, las arcillas y tierra vegetal, llevándose la línea férrea, y la vegetación consigo. Bástenos saber que el ferrocarril de Cartago no se torció, en ninguna parte, que la cañería continúa funcionando como antes, que los pavimentos de concreto y de ladrillo no se rompieron, y que las cloacas, hechas con tubos de barro, están en servicio. El único caso que conocemos, de agrietamiento en enlozados de concreto, se presentó en los patios de beneficiar café, en la finca de don Max. Koberg, con motivo del sacudimiento del 13 de abril; pero esos patios están colocados en forma de gradería sobre un declive del terreno, bastante pronunciado hacia el S. E. y seguramente para su nivelación debieron hacerse rellenos artificiales, que no presentan la resistencia de un terreno compacto: por otro lado, fuera de las mesas de concreto, las rajaduras no se marcaron en la masa de arcillas rojizas, en que están colocados los patios indicados. Estos patios se hallan en la Granadilla, donde el sacudimiento fué tan fuerte, el 13 de abril, que muchas casas, inclusive la del señor Koberg, quedaron destrozadas.

El señor Pittier, refiriéndose á los sacudimientos de 1888, dice: "parece indudable que las 45 sacudidas, que formaron la serie del gran terremoto, son de naturaleza volcánica y que no hay que buscar para ellas otro origen".

Esos temblores comenzaron el 10 de octubre de 1888, tuvieron su recrudescencia en la noche del 29 al 30 de diciembre, y no terminaron hasta el 23 de febrero del siguiente año. Si bien la actividad volcánica se manifestó, en esa época, en el Irazú, el hecho de haber sufrido cambios notables el volcán de Poás, y la mayor violencia de las sacudidas en Alajuela, San Pedro de Poás, Grecia y San Isidro, dejaron arraigada la convicción de que el Poás había sido entonces el centro de la actividad sísmica.

Una autoridad en la materia, el señor Conde Montessus de Ballore, en carta que publicó uno de nuestros diarios, asegura que el terremoto de Cartago, á que nos referimos, no ha podido ser volcánico, á pesar de que él sabe perfectamente que Cartago dista nada más que trece kilómetros del volcán Irazú, y poco más del cráter del Turrialba. Hay en efecto, en Costa Rica, un hecho que favorece la teoría del tectonismo, y consiste en la división de las aguas, que desde Cartago discurren hacia el E. por la cuenca accidentada y honda del Río Reventazón; y por el O. recorren toda la meseta central hasta desaguar en el Golfo de Nicoya, por medio del Río

Grande de Tárcoles; ambas depresiones, hacia el Atlántico, y hacia el Pacífico, coinciden con la dirección de los últimos sacudimientos.

*Observaciones hidrológicas*

Por el movimiento natural de las rocas y de las capas arcillosas, algunas quebradas en San Miguel de Desamparados, se pusieron turbias, de color lechoso, por varios días. En Coris, en una finca del Licenciado don Máximo Fernández, revivió una fuente, que hacía mucho tiempo estaba seca; en cambio las fuentes termales del Agua Caliente, se secaron. El 26 de junio tomé la temperatura del agua termal, en uno de los hervideros de Coris, y me dió: 57° C.; por desgracia no tenemos observaciones anteriores de la misma fuente, para hacer la comparación; pero en todo caso nos pareció muy alta, cuando la temperatura del agua corriente es de 20° C.; y la de otras fuentes termales del valle de Cartago, fluctúa entre 40° y 50° C. solamente, según observaciones publicadas en 1890, por el Instituto Físico-Geográfico.

De La Virgen comunicaron, el 13 de abril, que el agua del río Sarapiquí estaba corriendo blanca y con olor muy pronunciado de azufre, que mataba los peces en gran cantidad. Igual noticia nos dió el Jefe del resguardo fiscal en la Barra del Colorado, poco después; por desgracia, lo fuerte de la estación lluviosa, este año, no nos ha permitido comprobar personalmente muchas noticias importantes, pero tan luego como empiece la estación seca comenzaremos una inspección detallada que seguramente completará con planos y notas especiales el trabajo que en este informe dejamos iniciado.

Soy del señor Subsecretario de Estado, su atento y fiel servidor,

ANASTASIO ALFARO.

