TEMBLORES TERREMOTOS

INUNDACIONES Y ERUPCIONES VOLCANICAS EN COSTA RICA 1608-1910

Cleto González Víquez



EDITORIAL TECNOLOGICA DE COSTA RICA

TEMBLORES, TERREMOTOS,

INUNDACIONES

—Y—

ERUPCIONES VOLCÁNICAS

EN

COSTA RICA

1608-1910

DATOS COMPILADOS POR EL

LIC. CLETO GONZÁLEZ VÍQUEZ

EDITORIAL TECNOLOGICA DE COSTA RICA

Primera edición
Tipografía de Avelino Alsina, 1910

Primera reimpresión
Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1994

González Víquez, Cleto, comp.
Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608 - 1910

ISBN 9977-66-065-4

1. Terremotos - Costa Rica 2. Desastres Naturales - Costa Rica
CD: 551.2/G643t
ET/LEMB

© EDITORIAL TECNOLOGICA DE COSTA RICA
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Apdo. 159-7050 Cartago, Costa Rica
☎ 551-5333 Fax (506) 552-5354
ISBN 9977-66-065-4
Hecho el depósito de ley.
Impreso en Costa Rica

TEMBLORES, TERREMOTOS,

INUNDACIONES Y ERUPCIONES VOLCÁNICAS

EN COSTA RICA

CONTENIDO

Nota del editor vii

Advertencia ix

Efemérides

Siglo XVII 1

Siglo XVIII 4

Siglo XIX 19

ANEXOS

1855 - Temblores de tierra 191

Examen analítico de cuatro fuentes de agua mineral de Costa Rica 201

La inundación de Cartago 27 de octubre de 1891 209

Efectos del Terremoto del 4 de mayo de 1910: Informe del Museo Nacional 217

Fenómeno sísmico en Costa Rica 1608-1910: resumen general 231

Las Hornillas del Volcán Miravalles 236

NOTA DEL EDITOR

Esta reimpresión ha sido realizada por la Editorial Tecnológica de Costa Rica, con la intención de rescatar y poner a disposición de todos los costarricenses esta valiosa obra de don Cleto González Víquez.

Se ha respetado el texto, la escritura del original y se ha tratado de conservar, en lo posible, las características formales de la obra, publicada por vez primera por la Tipografía de Avelino Alsina, en 1910.

No se hicieron cambios ni comentarios a las explicaciones de los fenómenos geológicos contenidas en la obra, las que han cambiado considerablemente a la luz de los avances que el conocimiento científico ha experimentado en este siglo.

ADVERTENCIA

EL trabajo que hoy se ofrece á la consideración pública no es otra cosa que una paciente compilación de datos acerca de la historia seísmica de nuestra tierra costarricense.

Para el lector curioso no tendrá más interés que el de una simple agrupación de noticias y quizá para personas mayores será en parte una fuente de recuerdos.

Para el hombre de ciencia puede ser algo más. Puede en efecto encontrar en esta recordación cronológica de nuestros temblores la comprobación de ciertas teorías científicas ó una base para contradicción de otras.

La seismología es una rama del saber humano de tan reciente origen; hay tal cúmulo de hipótesis acerca de la causa ó de las causas porqué la tierra se balancea á veces en suave columpio ó se extremece otras con estruendosa convulsión; las catástrofes se suceden en los últimos tiempos con tan cortos intervalos, llevando la desolación y la muerte ya á las orillas del Mediterráneo, ya á las pintorescas islas del mar Antillano ó Indico, ya á las poblaciones que se recuestan al gigantesco espinazo de los Andes; que cualquier dato que conduzca á fundamentar un principio ó á desquiciar una preocupación merece ser conocido y considerado por quienes estudian ahora y acabarán por conocer, como las otras naturales, las leyes que gobiernan los sacudimientos del globo terráqueo.

Por eso no he vacilado en dar publicidad á este trabajo, ya que Costa Rica se halla en la zona peligrosa, y que los libros que tratan de temblores y terremotos apenas dan cuenta de muy pocos de los fenómenos seísmicos acaecidos en esta sección del istmo americano y han esparcido acerca de ellos algunos errores.

Desde luego puede observarse que en nuestro país no se han correspondido las violentas sacudidas de la costra terrestre y las grandes erupciones volcánicas. La época de mayor actividad de nuestro Irazú fué en 1723 y la del Turrialba en 1864, y en esos años sin embargo no ocurrieron temblores de mediana importancia siquiera. En cambio, cuando en 1822, 1841, 1888 y 1910 hemos tenido

verdaderos terremotos, los volcanes permanecieron quietos. La extraordinaria erupción del Poás de enero de este año se dejó ver tranquilamente tres meses antes del primer temblor de abril.

Aquí, pues, parece comprobarse la teoría de que, si bien las erupciones y los temblores obedecen á una causa común, no se corresponden necesariamente.

*
* *

La publicación de este folleto se debe al modesto sabio costarricense, Profesor Tristán. Es él, quien, enterado de que yo había juntado datos y escrito apuntes, se empeñó en darlos á la luz y buscó, entre amigos suyos y míos, los medios de hacerlo.—Sirva esta ocasión para manifestar á uno y á otros mi sincero agradecimiento.

Ojalá que esta publicación de un profano sirva de estímulo á nuestros hombres de estudio y de ciencia para que se hagan y se den á la estampa otros de parecida índole. Desde luego sería del mayor interés un libro detallado sobre la lluvia en Costa Rica, en relación con las cosechas. El país tendría mucho que agradecer á quien estudiase ese asunto, de tan vital importancia para la agricultura.

EFEMÉRIDES

EFEMÉRIDES

SIGLO XVII

Las repúblicas hermanas de Guatemala, El Salvador y Nicaragua tuvieron que sufrir, durante los siglos XVI y XVII, por causa de terremotos y erupciones volcánicas. La tremenda catástrofe de 1541, que destruyó la vieja ciudad de Guatemala; diferentes ruinas de la segunda población ó sea la llamada hoy la Antigua y de la ciudad de San Salvador, las erupciones del Masaya de 1570 y 1670; la erupción del Momotombo y ruina de León en 1609; todos estos sucesos desgraciados se hallan descritos en los anales del reino de Guatemala.

Costa Rica fué durante esos siglos más afortunada. No ocurrió aquí ningún cataclismo de esa especie, y aunque es indudable que hubo temblores, no fueron éstos de tal naturaleza que ocasionaran daños de trascendencia. Si hubiera acontecido algo importante en ese sentido, los gobernadores ú otros funcionarios lo habrían consignado en sus informes ó cartas ó en algún otro documento, exactamente como hizo Don Diego de la Haya con la erupción volcánica de 1723.

*
* *

La primera vez que en nuestros papeles históricos se habla de temblores es cuando se da cuenta de la Gobernación de Don Gregorio Sandoval. Se dice de él que no solo construyó iglesias en los pueblos de indios, sino que también reparó la parroquial y la de San Francisco de Cartago, que estaban muy dañadas á causa de temblores, y reedificó las casas de Cabildo. Estos trabajos se hicieron entre 1638 y 1640.

¿Cuándo fué que ocurrieron los temblores que dañaron los templos de Cartago? No aparece fecha precisa, ni es posible determinarla exactamente, por falta de datos.

Consta por queja de Gaspar de Chinchilla, síndico de Cartago, que en 1608 los pobres vecinos de esta ciudad vivían ya en casas viejas sin paredes, cubiertas con paja y de tan mala manera que *con cualquier rocío se mojan todos, y los que se mueren no tienen iglesias en que les enterrar* POR ESTAR TODAS ROTAS Y DESHECHAS.

En diciembre de 1615 el procurador síndico del Cabildo de Cartago hizo seguir una información para pedir que se autorizara la traída de indios alquilones, y entre otros motivos alegó que las casas de Cabildo, las de Justicia Mayor, el convento de San Francisco, la iglesia mayor, la ermita de San Juan y casi todas las casas de los vecinos estaban caídas ó al caerse.

En 1620 el Gobernador Castillo y Guzmán decía al Rey que la ciudad principal se hallaba *desmantelada de casas.*

En las provincias del Norte, por esos años, hubo como sucesos notables de este orden la ruina de Guatemala en 1607, la erupción del Momotombo en 1609 y la ruina de San Salvador en 1625. La experiencia posterior nos ha enseñado que nuestros temblores son locales, esto es que muy rara vez un temblor ocurrido en Nicaragua se siente en el interior de Costa Rica, y al revés que un terremoto acaecido en el interior de Costa Rica repercute en Nicaragua. Sin embargo, es posible que la erupción del Momotombo produjera en los valles centrales de Costa Rica algún movimiento, y de seguro alguno fuerte en el departamento del Guanacaste.

Celidón de Morales, en carta de 1644, refiriéndose á Nicoya, dice que durante su administración hizo reedificar a la iglesia parroquial, reparar el convento y mejorar las casas de los pueblos. Se ve que por aquella región había también habido sacudidas seísmicas.

*
* *

En los protocolos de Cartago de 1678, aparece que Dª Inés de Chaves vende unas casas sitas en dicha ciudad, que no puede mantener *por haberse deteriorado por causa de los temblores que hubo por el año pasado de 78.*

Esta escritura es la única información que he encontrado respecto á temblores de 1678. Ni acta de cabildo, ni informe del Gobernador.

Probablemente los movimientos de ese año dañaron los edificios públicos, pues consta que el Gobernador Gómez de Lara, cuya administración corrió de 1681 á 1692, hizo reparar la iglesia parroquial de Cartago y las de San Francisco y parroquial de Esparza.

*
* *

No he hallado otros datos acerca de temblores en el siglo XVII, pero es seguro que los hubo de cuando en cuando. El Gobernador Don Diego de la Haya, en un

informe de 1719, describiendo la ciudad de Cartago, dice: «... y á poca distancia, por todas partes de halla guarnecida de unas montañas eminentísimas, siendo la más elevada *en la que está un volcán de agua*, pues estando separado de esta ciudad más de dos leguas, parece según su altura que lo tiene sobre ella; y *por tiempo nacen y proceden de este volcán diferentes temblores que han arruinado y maltratado sus templos y casas*».

*
* *

En el artículo que figura entre los anexos, publicado en 1855, dicen los señores Kurtze y Streber: «Hasta donde alcanzan tradiciones históricas, en la época de tres siglos, sólo los cuatro siguientes terremotos verdaderos han hecho estragos: el terremoto del día de San Gregorio, entre los años de 1680 y 1689...»

En un principio creía yo que no había ninguna base para esta aseveración; pero más tarde encontré que el Ayuntamiento de Cartago, en acta de 5 de mayo de 1823, dice: «Aproximándose el día de San Gregorio, en que ofreció esta ciudad pagar los derechos de una misa, por causa del *gran terremoto que en igual día se experimentó hace muchos años...*» Esto pone en evidencia que sí hubo tradición de ese terremoto, entre los vecinos de Cartago.

En relación con este asunto, leo en el informe de Don Diego de la Haya de 1723 lo siguiente: «En este mismo día en dicha santa iglesia, se puso en andas á San Gregorio Obispo, *patrón de la ciudad por temblores...*»

En mayo celebra la Iglesia Católica la festividad de dos santos de ese nombre: el día 9 la de San Gregorio Nacianceno, que fué Obispo, y el 25 la de San Gregorio VII, que fué Papa. De modo, pues, que el día de San Gregorio á que se alude en los documentos anteriores, es el 9 de mayo.

En los documentos conocidos de historia patria, no se habla de ningún temblor, menos todavía de terremoto ocurrido entre los años dichos. Pudiera ser que se tratase de los temblores de 1678.

SIGLO XVIII

1723

Gran erupción de escorias y cenizas del volcán de Irazú, con temblores

Pittier dice: fuerte erupción del volcán de Irazú ó Turrialba, acompañado de violentos y repetidos temblores. Se refiere al informe del gobernador Don Diego de la Haya.

P. N. Gutiérrez dice: 1723-26, grandes erupciones de escorias del Irazú con fuertes terremotos. Los temblores más fuertes duraron de setiembre de 1723 á febrero de 1724.

Deseando compilar en este folleto los datos importantes respecto á terremotos y erupciones, no podría prescindir de copiar el informe del referido gobernador, tan lleno de detalles no sólo interesantes sino también curiosos.

Lo tomo del libro de *Historia* de don León Fernández, quien á su vez lo reprodujo de *La Gaceta del gobierno de Costa Rica* de 1852 número 175, 176 y 177.)

Dice así:

«Hállase esta ciudad de Cartago fundada á la falda de una cima de más de cuatro leguas de altura, en cuya eminencia hace una mesa llana, la que los antiguos y modernos tuvieron por boca de volcán reventado; demora al Norte y dejando esta ciudad á la parte del Sur, corriendo la cordillera de su continuación Este-Oeste fenece ésta y principia otra hacia el Nordeste, donde en otra eminencia está el volcán de Turrialba sajado y reventado há muchos años, el cual humea por tiempos sin hacer daño alguno en sus contornos.

»El día martes 16 de febrero de este año 1723, á las tres de la tarde, se reparó que sobre la dicha cima estaba un plumaje muy fecundo, el que por entonces pareció era celaje de la esfera; y habiendo aplicado con cuidado la atención, se reconoció nacía de dicha altura y que cada instante iba á más, fecundando su actividad en humareda renegrida, oscura y tenebrosa, y que corría la espesura de su materia para los valles de Corrirabat y Barba por soplar con fuerza el viento Norte, y desde las cinco de la tarde empezó dicha eminencia á tronar de media en media hora.

»Esta novedad atemorizó toda la vecindad, ocurriendo á la santa iglesia parroquial, y para consuelo de tal afección, el señor Cura y vicario D. Diego de Angulo y Gascón, mandó descubrir el milagrosísimo Cristo de la Victoria, ante cuya imagen rezaron el rosario y letanía de los Santos, y lo mismo hicieron en

la capilla de Nuestra Señora del Rosario, á cuyas dos imágenes estuvieron velando toda la noche, no embargante el temor que les ocasionaba los truenos, la cual violencia de ellos hacía estremecer dicha iglesia y toda la ciudad.

»Viendo yo la confusión en que todos estábamos, diferentes rondas mandé por toda la ciudad y patrullas de caballería por los campos, para evitar robos que pudieran ocasionarse por abandonar las familias sus casas. Para dar algún alivio, á las ocho de la noche del mismo día, pasé con el sargento mayor de esta plaza D. Juan Francisco Ibarra y cuatro hombres á la falda de dicho volcán, á informarnos de los vecinos que le habitan si habían visto ú oído otras señales más de las referidas; y habiendo hablado con ellos, todos dijeron que habían oído los truenos de dicho volcán y que no habían reparado la humareda que arrojaba en la cumbre; y no pudiendo pasar más adelante por ser mucha la oscuridad que cubría la mayor parte de dicha montaña, fatigando al mismo tiempo el azufrado hedor, me retiré á la ciudad donde á todos hallé en vigilante centinela.

»A las cuatro de la mañana del día miércoles 17 del corriente, se oyó un trueno ó retumbo mayor que los antecedentes con estruendo continuado, y á poco rato se vieron sobre las alturas de dicha mesa algunas llamas, las que á poco tiempo se ocultaron para aclarar el día. Y porque sobre aquella parte fué cayendo continuada niebla y se continuaron los truenos con mayor ruido, alcanzándose los unos á los otros, luego que amaneció despaché al ayudante Luis de Salazar con dos soldados para que subiesen á la falda de dicha eminencia, por la parte de barlovento, á inquirir noticias y á rastrear los fragmentos que pudiera haber arrojado dicho volcán; y, habiendo vuelto, trajo un puñado de cenizas prietas y delgadas, y otras arenas gruesas requemadas, de cuyas dos especies dijo estaban fecundados los campos y potreros de la falda de dicha eminencia que mira para esta ciudad.

»Este mismo día 17 se pusieron en andas el Santo Cristo de la Victoria y Nuestra Señora del Rosario en esta santa iglesia; se cantaron misas, letanías y rosarios, y se fueron continuando los truenos y retumbos de dicho volcán; y luego que anocheció, se vió flamear contínuamente por la parte más superior de la eminencia, arrojando dentro las llamas grande porción de bolas de fuego y otros fragmentos encendidos, cuya batalla de lo dicho eran muy fuertes los estallidos truenos y retumbos que frecuentaron hasta las cuatro de la mañana del 18, que, con la claridad de la aurora, se ocultaron las llamas, pero no las mangas de humo que por instantes estuvo fluyendo.

»A las 9 de la mañana del 18 recibí carta del R. P. fray José Miguel Alvarez, religioso y doctrinero del pueblo de Corrirabat, que está de esta ciudad cuatro leguas por la parte del Poniente, camino Real para los valles de Barba, avisándome que aquel pueblo y sus contornos habían caído grandes porciones de cenizas y arenas desde la noche del día 16 del corriente con la continuación de muchos truenos, á que le respondí dijera de donde dimanaba, con la noticia de lo visto y observado en el volcán. Como á las diez ú once del día pasé á la calle

que está de por medio con la del señor vicario para observar desde allí las operaciones de dicho volcán, por descubrirse de dicho sitio, estando en mi compañía los capitanes Juan Sancho de Castañeda, José Felipe Bermúdez y el alférez Antonio Angulo. Todos reconocimos que sobre la cima de la mesa su altura había arrojado grande porción de arenas y fragmentos, habiendo formado loma en ella; y, estando reparando lo dicho, en los estupendos truenos y traquidos que por instantes daba, vimos como á las tres de la tarde que salió por entre el humo un arco al parecer de poco más de una vara de centro, compuesta como de copos de algodón ó de nieve, según era su blancura, y del grueso de cuatro dedos, el cual fué subiendo á dos picas de altura, rectamente, separándose de la humareda, en el cual estado se unió, transformándose en una palma, en cuya figura se mantuvo como una Ave María, sin subir ni bajar de donde estaba, y después se volvió á su primer ser, y fué subiendo para la región, disminuyéndose, y para ello fué arrojando de instante á instante aquella materia de que era compuesto, hasta que totalmente se deshizo, lo que asimismo vió el señor vicario y otras muchas personas.

»A las cinco de la tarde del 18 tuve noticias que humeaba el Turrialba, y para saber lo cierto despaché al alférez Manuel Castillo, quien llegó al alto de la cuesta de Ujarrás, desde donde divisó y dijo haberlos visto humear *tenuamente*; y después de dicha hora cesaron los truenos y retumbos de dicho volcán, que pareció había concluido su fermentación; mas, luego que llegó la noche, se vió arrojar mayor fuego con cuatriplicadas porciones de grandes piedras encendidas, pareciendo haberse ensanchado más la boca á mayor ámbito, según lo que fluyó toda la noche hasta el alba del 19 que con la claridad de la aurora ocultó sus llamas y solamente se veía humear.

»A las 6 de la mañana de dicho día 19 volvió á salir dentro de la humareda otro arco como el de la tarde antecedente, del mismo tamaño y compuesto de las mismas materias, el cual sin mudar de figura fué subiendo para la región y disminuyéndose hasta que totalmente se deshizo. En este mismo día se puso en andas á Nuestra Señora del Carmen, se le cantó misa, letanías y rosario, y se sacó en procesión por el cementerio, y al anochecer se trajo de la ermita en procesión á Nuestra Señora de la Soledad á dicha santa iglesia.

»En la noche del día 19 hasta en la mañana del 20, se continuó un rumor sordo debajo de la tierra por toda la ciudad, que, aplicando el oído, parecía que ríos de agua corrían por entre sus venas, lo que causó terror en todos, y de rato en rato arrojó dicho volcán otras porciones de bolas y piedras encendidas con mayor abundancia que anteriormente.

»A las cuatro de la mañana del día 20 hubo un *temblor* en toda la ciudad, sus valles y sus contornos, bastante grande, aunque no hizo ningún estrago, pero que motivó á los moradores hacer en los solares y patios casillas de esteras y cueros para dormitorios, y á las seis dió dicho volcán un retumbo tan conside-

rable que pareció tiro de artillería de bala de á 40, el cual *estremeció toda la ciudad*, abriendo las puertas y ventanas que estaban cerradas, y se fueron continuando estos tiros de hora en hora, creciendo á más sus estrépitos, los que duraron hasta el anochecer, habiendo habido en la tarde *otro temblor*; y en la tarde se trajo en procesión á dicha santa iglesia á la Reina de los Ángeles, titular de la ayuda de parroquia de los partidos de la Puebla, á quien se le rezó el rosario y letanías.

»Desde la primera noche del día citado se oyó un continuo rumor en dicho volcán como que batallaban sus llamas con grande fermentación á manera de cien fraguas unidas, y de rato en rato expedía un tiro como los antecedentes que movía toda la ciudad.

»Á la una de la mañana del día 21 hubo un *temblor* mayor que los antecedentes y *otro* á las cinco de la tarde, continuándose asimismo de tiempo en tiempo los tiros, tumbos y retumbos de dicho volcán, volviendo á abrir las ventanas y puertas de las casas de la ciudad. Sacóse en procesión á la Reina de los Ángeles alrededor del cementerio de la santa iglesia, se le cantó misa, en el cual tiempo cesaron los estrépitos; y se observó en este día, en los antecedentes y subsecuentes, que en tanto se cantaron las misas á las imágenes referidas y á las demás que en adelante se nombrarán sus vocaciones, cesaba siempre la furia de dicho volcán; lo mismo se experimentó cuando en la noche se rezaba el rosario y letanías.

»Á las diez de la noche dió un trueno grande dicho volcán y arrojó una porción de fragmentos encendidos y después se cubrió de niebla toda la altura y parte de la falda; y habiendo amanecido el día 22, se hallaron las calles de esta ciudad, los tejados, los patios, campos y árboles de los contornos inundados de sus cenizas. En este mismo día en dicha santa iglesia se puso en andas á San Gregorio Obispo, patrón de la ciudad por temblores, se le cantó misa y se sacó en procesión por el cementerio, y estuvo dicho volcán en continuo sosiego y solamente se vió la humareda que brotaba.

»En la tarde de este día 22 se dispuso traer á Nuestra Señora de la Concepción del pueblo de Ujarrás, que dista dos leguas de esta ciudad por la parte del Oriente, milagrosísima patrona votada por el Cabildo y Regimiento. Por el año de 1666 hizo retroceder del pueblo de Turrialba á ochocientos enemigos piratas que por el valle de Matina marcharon á saquear esta provincia, siendo cabos de ellos Mánflet y Brodeli, los mayores tiranos que ha habido en los siglos pasados y presentes; y, con efecto, pasaron á traer dicha imagen el Licenciado D. Manuel González Coronel, presbítero teniente de Cura, D. José de Mier Cevallos, mi teniente general en esta ciudad, el capitán D. Pedro de Llanos Ramírez, procurador general, y los capitanes D. Francisco Betancourt y D. Dionisio Salmón Pacheco, mi teniente, jueces de campo para que todos se obligasen, bajo de recibo jurídico, de volver á dicha señora á su convento, á los cuales acompañaron otros vecinos principales y más de dos mil personas de ambos sexos y todas calidades.

»El día 23, á las tres de la tarde, marché de esta ciudad con cien fusileros hasta el alto de la cuesta de Ujarrás, donde encontré la procesión de la Virgen Santísima, á quien hice salvas con tres cargas cerradas; y, tomando la vanguardia, marchamos para esta ciudad y llegamos á ella á las ocho de la mañana, y se puso dicha imagen en la santa iglesia de los Ángeles de la Puebla de los pardos, distante de esta ciudad un tiro de mosquete. Á la tarde se trajo en procesión á esta santa iglesia, y á la noche se le cantaron las letanías y rosario. En todo este día fué continuando su fuego el volcán con grandes humaredas, formando celajes copados como si fueran de nieve, y en la noche pocas veces se vieron las llamas y el rumor fué menos.

»Á las cuatro de la mañana del día 24 dió truenos bastantes grandes, y á las diez se sacó en procesión por el cementerio y se le cantó misa. Rato del día y toda la noche continuó el fuego incesantemente, echando por instantes bolas y piedras encendidas, con tal género de susurro como si á un tiempo muchas fraguas estuvieran ardiendo.

»Amaneció el día 25 con el mismo rumor y fogata, y se trajo en procesión á la santa iglesia á Nuestra Señora del Trono del Convento de Nuestro Padre San Francisco; se le cantó misa y á la noche el rosario.

»A las cuatro de la mañana del día 26 dió dicho volcán algunos traquidos y prosiguió con su hoguera sin ruido alguno. En este día se cantó misa á San Pedro, y á la noche hubo letanía.

»Desde la una de la mañana del día 27 se reconoció caían grandes porciones de cenizas sobre esta ciudad y sus contornos, y á las cuatro se oyó un gran trueno en la región, y vino á amanecer á las diez por ser muchísimas las dichas cenizas que llovían, y perniciosas por estar tan sutiles que, por los ojos, por las narices y por la boca se introducían, ocasionando estornudos y toses. Las aguas de los ríos y acequias corrían hechas cieno.

»En este dicho día pusieron en andas al Niño Jesús de los capuchinos de Córdoba y en otras á San Nicolás de Bari, las cuales hechuras se colocaron en la santa iglesia, se cantaron dos misas, y á la noche se continuó el rosario y letanías; y dicho volcán frecuentó su tarea de porciones de fuego con piedras y bolas encendidas, y en particular unas de gran magnitud; y todo el resto de la noche cesó el ruido.

»El día 28 amaneció echando dicho volcán cantidad de cenizas en la circunvalación de su altura. En este día se cantó misa al Divinísimo Señor Sacramentado, y se sacó en procesión alrededor del cementerio con todas las imágenes por delante, y á la noche se frecuentó el rosario y letanía. En ese mismo día se vieron muchos remolinos que el viento formó con la porción de cenizas que estaban á la falda de dicho volcán, hacia la parte de esta ciudad, las cuales formaron nuevas humaredas que parecieron respiraciones de él, y aunque uno de ellos partió para esta ciudad, pasó por un costado sin hacer daño alguno.

»El día 1° de marzo se condujo á esta santa iglesia de la de los Ángeles á Jesús Nazareno, á quien se le cantó misa, y á la tarde se hizo procesión general con todas las imágenes referidas anteriormente, donde concurrieron más de cuatro mil personas con penitencias, el señor vicario y clerecía, y la religión seráfica con coronas de espinas en las cabezas, sogas en las gargantas y crucifijos en las manos, cantando el *Miserere* en tono bajo. Esta demostración tan católica causó mucha ternura aun en los corazones más endurecidos; y, habiendo vuelto dicha procesión á la parroquial, subió al púlpito el R. P. fray Diego Caballero é hizo una plática muy correspondiente á la función y muy conforme á su doctitud y virtud.

»El día 2 de marzo se llevó en procesión á Nuestra Señora de Ujarrás y á la del Trono del convento de Nuestro Padre San Francisco por pedimento de su guardián, el R. P. fray Andrés Capelazo, y á la tarde se restituyeron á sus iglesias á las demás imágenes, y se mantuvo en dicho convento hasta el día 5, en el cual á las tres de la mañana salió en procesión para su pueblo, á cuya soberana imagen acompañé hasta ponerla en su camarín con cien soldados que continuamente fueron haciendo fuego, siguiéndola más de mil personas á pie y descalzas.

»Al tercero día de haber reventado dicho volcán, nombré gente para que fuesen á reconocer el daño que pudiera haber hecho y los fragmentos que había arrojado, lo que por entonces no se pudo ejecutar, atento al mucho fuego, arenas y cenizas que expedía, y se pasó á hacer esta diligencia el día 3 del corriente, habiendo pasado á ella los capitanes D. Juan Francisco Marín Lagunas, D. Juan Márquez Caballero, forastero, vecino de Panamá, los tenientes Gregorio Brenes y Marcos Chinchilla, el alférez Diego de Rojas, Juan Ramírez, Lorenzo Marín, el sargento Buenaventura de Mora, y dos indios naturales del pueblo de San Antonio de Cot, que fueron por exploradores, abriendo senda para que pasasen los demás; y, habiendo vuelto el mismo día, dijeron que habían subido á la eminencia de la mesa de dicha altura que hace ladera para la parte del Norte con distancia de un cuarto de legua, donde hace un frontón á la parte del Oeste, en el cual fué donde principió á abrir su boca dicho volcán, ensanchándola por la parte inferior y la más baja de dicha altura, abriéndola á tanta magnitud cuanto tendrá casi dos leguas de circunferencia; y que el fuego se mantenía en el plano bajo, sobre la parte del Norte, á manera de cuando una paila de brea ó alquitrán se pega fuego, con continuados esfuerzos é impulsos como si en aquel fuego echasen algunas partes tenuas de agua; y que echaba por instantes cenizas, arenas, piedras menudas, siendo tanta la porción de estas especies las que había echado en todos los contornos como también pedrones y peñascos de magnitud, que pudieran cargarse cien navíos de alto bordo.

»Hasta el día 14 de este presente mes de marzo ha habido algunos *temblores tenues*, y dicho volcán ha estado en mucho silencio, sin hacer ruido, empero

ardiendo continuamente, según la humareda que se mira de esta ciudad, y arrojando á veces porciones de arenas y cenizas para la parte de los valles de Corrirabat y Barba.

. . . . . .

»Desde el día que se feneció esta relación (*14 de marzo*) se ha continuado estar ardiendo dicho volcán, según las humaredas que está continuamente arrojando; y parece que el pecado introdujo en los muchos materiales de esta ciudad y sus dominios, que el jueves santo, 25 del presente mes de marzo, se arruinaba esta ciudad; cuyas voces anduvieron muy esparcidas y creídas con diferentes supersticiones, las que nunca pude averiguar de quienes habían sido procreadas; y lo dicho, y haberse visto que el martes y miércoles santo creció en aumento la humareda, arrojando muchas cenizas y arenas, contristó los ánimos, pero ninguna persona salió de la ciudad, antes sí, todas muy conformes, se acogieron á los santos templos; y el día que se esperaba el funesto asunto fué el mejor y más apacible y que menos humo arrojase el volcán. Han seguido después algunos truenos que ha dado con algunos *tenues temblores*.

»Reparóse que desde el día 1° de este presente mes de abril, ha estado la cumbre de donde dimana dicho volcán cubierta de espesa humareda, arrojando arenas y cenizas para los valles y potreros de su falda; y el día sábado, 3 del presente mes, entre diez y once de la noche, hubo *un temblor grande*, el cual se sintió más en los techos de las casas y terrenos de ellas; y á poco rato empezó dicho volcán con género de fermentación como si cincuenta fraguas estuviesen manejando sus fuelles, dando de en cuando en cuando algunos traquidos, sin que se pudiese descubrir la eminencia de la mesa de dicho volcán por estar con arrumazón denegrida. Á la hora de lo dicho se manifestó una hoguera de fuego encendida, la que duró hasta las dos de la mañana del día 4, arrojando continuamente porciones de piedras y otros fragmentos encendidos tan sumamente altos que mientras subían y bajaban á la misma candelada, se podían rezar cuatro credos, la cual batalla duró las horas referidas, y de improviso se sepultó; cesando asimismo los traquidos que por momentos daba.

»El día 8 de abril mandé reconocer dicho volcán al teniente Marcos Chinchilla, sarjentos Manuel Barbosa y Juan Inocente, cabo José Bermúdez, Francisco Macís y á Cayetano Orozco, y habiendo pasado dicho registro, trajeron por noticias que la boca de dicho volcán estaba continuamente arrojando fuego y cenizas en tal proporción que todas las piedras de aquellos contornos estaban cubiertas de cenizas.

»Desde entonces hasta el día de la fecha (*11 de diciembre*) se han observado la continuación de fuegos, cenizas y arenas, y particularmente con mayor aumento en los días de confusión y oposición de la luna y en los inmediatos, habiendo día de cuatro, seis y ocho temblores, sin que haya detrimentado casa

alguna; y los campos se han fertilizado con la porción de arenas y cenizas que en ellos han caído, y queda con su continua fermentación hasta este día».

No aparece de este documento que el volcán de Turrialba tuviese erupción; ni hay otro documento alguno que yo conozca que diga que en 1724 continuasen los temblores y las erupciones del Irazú.

Los temblores, como se ve, aunque fueron muchos, no ocasionaron daño alguno de consideración.

La erupción de 1723 es sin duda alguna la más importante que registra nuestra historia.

1725

El 15 de enero el río Paz que baja desde una eminencia á la profundidad en que se hallaba el pueblo de Ujarrás inundó la iglesia y el pueblo, subiendo el agua á la altura de una vara. No hubo desgracia alguna.

El padre franciscano fray Miguel Hernández, doctrinero del pueblo, había escrito al padre guardián del convento de Cartago que las campanas de la iglesia habían sonado tres veces por sí solas. A poco tiempo tuvo lugar la inundación, y se creyó que aquello había sido un milagro de Nuestra Señora de la Concepción de Ujarrás, patrona de la provincia, avisando el suceso.

La imagen—que según antigua tradición había sido regalada por el Emperador Carlos V—fué traída en procesión á Cartago, acompañada de más de mil personas; se le hicieron grandes fiestas, y permaneció en la iglesia parroquial hasta la terminación de las fiestas de la jura del Rey Don Luis I. (Fernández, Historia, p. 332).

¿No habría algún temblor que hiciera sonar las campanas? Es lo probable, así como que á consecuencia de algún derrumbamiento ocasionado por el mismo, el río se desbordó y ocasionó la inundación.

1726

Montessus de Ballore, apoyándose en Fuchs, Humboldt y Rockstroh, y Mr. Pittier refiriéndose á documentos oficiales, dicen que ese año hubo nuevas erupciones del volcán Irazú.

Yo no he encontrado papel alguno que dé apoyo á semejante aseveración.

1728

En este año doña Baltasara Escalante Paniagua hizo oblación de unas casas gravadas con varios censos, *a causa de la ruina que hizo en ellas el temblor.*

1756

Miércoles 14 de julio entre 3 y 4 p. m., duración como 4'

Reproduzco á continuación lo publicado por mí hace algunos años con el título *Temblores de San Buenaventura.*

Temblores de San Buenaventura

Entre los pocos temblores ocurridos en Costa Rica durante el siglo XVIII, de que guardan recuerdo nuestras crónicas, se encuentra el de 1756, acaecido el miércoles 14 de julio, día de San Buenaventura. Reproduzco hoy un interesante documento que á él se refiere y además á la consagración y jura que se hizo ese mismo día de Nuestra Señora de los Ángeles como abogada de la provincia.

Se alude también en ese documento á una peste que afligió a Costa Rica el año de 1737. Esa epidemia fué conocida vulgarmente con el nombre de peste de las cejas: en sólo la ciudad de Cartago, según consta de los libros de defunciones que conserva el Archivo Eclesiático, murieron en los meses de febrero, marzo y abril, 242 personas,—cifra enorme si se considera cuán exígua era la población de Cartago en aquella época.—De la peste misma no tenemos muchos datos: se sabe sí que venía un agudísimo dolor sobre las cejas, que aparecían algunas manchas y que la mayor parte de los casos tenían en pocas horas un resultado fatal.

El doctor Calnek, tan conocido y apreciado entre nosotros por su ciencia y por sus excelentes prendas personales, opina que esa peste, á juzgar por los síntomas que se recuerdan y por los resultados que se cuentan, ha podido ser la que se llama meningitis cerebro-espinal epidémica, en su forma maligna.

ACTA

En la ciudad de Cartago, en catorce días del mes de Julio de mil setecientos cincuenta y seis años.—Habiéndose experimentado un grande y formidable

temblor de tierra, que duraría como cuatro minutos, hoy miércoles entre dos y tres de la tarde, con que se esperaba deplorable y total ruina en bien merecido castigo de nuestros enormísimos pecados; considerando que son señales semejantes temblores de la indignación Divina; creció la aflicción y desconsuelo con la repetición de ellos; pues no cesando un lento movimiento en la tierra, hay de rato en rato tal concusión de ella que parece se desploman todos los edificios; por lo cual se han visto todos los solares que estaban desiertos, como las calles y plazas pobladas de gente pidiendo á voces misericordia, y desfalleciendo en tan máximo conflicto los más agigantados ánimos. Su Merced Don Miguel José Guzmán y Echavarría, Cura Rector según el Real Patronato de la Santa Iglesia parroquial de esta dicha ciudad y Vicario Juez Eclesiástico en ella y su partido, acordándose de aquel preclaro y tan notorio milagro que se experimentó en el año de 37 de este siglo; del Sagrado Portentoso Simulacro de María Santísima Señora Nuestra que se venera en esta ciudad con título y vocación de los Ángeles, de haber Dios alzado el azote de su justicia que había descargado sobre todo este territorio con la terrible peste que entonces en él se padecía, determinó acogerse del poderoso asilo de esta sacratísima Virgen; de la misma manera en esta que en aquella ocasión, que fué convocando á todo el Venerable Clero y Sagrada Religión Seráfica para ir á implorar su auxilio rezando por el camino en comunidad el Santísimo Rosario, como en efecto se ejecutó así á vista del numeroso concurso que había ido, impelido de la ansia de su remedio, á la iglesia de esta Serenísima Princesa, y entrando desde la puerta principal de ella de rodillas todos los señores sacerdotes cantando la letanía hasta el altar mayor donde se halla colocada su prodigiosísima Imagen, se postraron en tierra impetrando con profundo rendimiento su favor, y acabada la oración se levantaron y barrieron toda la iglesia, con cuyo ejemplo derramaba el pueblo muchas lágrimas, y á su imitación ejerció otros actos muy humildes; y su Merced dicho Vicario pasó á explicar cómo se ofende á Dios con la culpa y se aplaca con la penitencia, exhortando á ésta y procurando exitar el mayor fervor de la devoción de María Santísima, refirió muchos de los innumerables y maravillosos efectos que ha causado la invocación de la Reina de los Ángeles en esta ciudad en las mayores tribulaciones proponiendo se jurase por Abogada este día de San Buenaventura para vincular su patrocinio venturoso en toda necesidad, y respondiendo todos á una la aclamaron con demostraciones de reverente y cordialísimo afecto, en cuya virtud juró Su Merced por sí y en nombre de todo el ilustre Clero *in verbo sacerdotis tacto pectore* y á mayor abundamiento sobre el ara consagrada, recibir, venerar y tener por Abogada á María Santísima, Señora Nuestra, bajo el enunciado título y vocación de los Ángeles para mejor asegurar su incontrastable defensa, y pedirle socorro en cualquier tribulación, y recibió juramento de Su Merced el Sargento Mayor don José Antonio de

Oriamuno, teniente de gobernador en esta provincia, el cual hizo por Dios Nuestro Señor y una señal de cruz en forma de derecho, so cuyo cargo, poniendo sus manos sobre las del dicho Sr. Cura, en su nombre y en el todo el común, con la misma promesa, y juraron también Sus Mercedes que en cada un año se le cantaría á Nuestra Señora una misa el mismo día catorce de julio, en agradecido recuerdo y acción de gracias de habernos libertado la vida en tan inminente peligro; y para que así se cumpla y conste en la posteridad mandó Su Merced dicho Vicario que yo el presente Notario, diese testimonio de ello, para que se ponga en los libros de la Cofradía, y que se le entregue otro á dicho señor Teniente, quien así lo pidió para que se archive en los del cabildo de esta Gobernación, cuyo testimonio doy en toda forma de ser cierta y verdadera esta relación y la firmaron Sus Mercedes por ante mí, siendo testigos los Capitanes don Francisco Javier de Oriamuno y don Esteban Ruiz de Mendoza y el Ayudante don Félix Meneses, vecinos de esta dicha ciudad, de que doy fe.—José Miguel de Guzmán y Echavarría.—José Antonio de Oriamuno.—Ante mí, Carlos Custodio Galarza, notario público.

El señor Obispo Thiel, al dar cuenta de este suceso en sus *Datos* agrega:—«Desde entonces viene la costumbre del clero de Cartago de barrer la iglesia de N. Señora de los Angeles en ese día.»

1776

Dice el señor Pittier: «El hecho afirmado por Frantzius de que el Barba echara lava en su última erupción (1776?) no me parece admisible».

No aparece de ningún documento, conocido por mí, que el volcán de Barba haya tenido la erupción de que se hace referencia; y aunque es evidente que en época muy remota debió tener una formidable, con derrame extraordinario de lava, no había siquiera tradición de ella entre los indios cuando vino la conquista.

1781

En noviembre de este año, la Audiencia autorizó la reedificación de la iglesia parroquial de Cartago, que se hallaba arruinada por temblores de tierra.

Es muy posible que por 1780 acaeciera algún temblor de consideración, y aun sospecho que á éste se pueda referir el acuerdo municipal de 1823, que

ordena celebrar una misa en honor de San Gregorio. Es fácil confundir el año 1780 con el de 1680, y en cambio es muy difícil que el Ayuntamiento guardara memoria de un voto hecho casi un siglo y medio atrás, y que no consta en ningún documento, como no se acuerda ya ni se acordaba en aquella época de la misa cantada que se ofreció en documento público para cada 14 de julio, á Nuestra Señora de los Angeles, con motivo de los temblores de 1756.

Y que los temblores á que aludo hicieron daños importantes, lo demuestra la nota que el señor Obispo Tristán dirigió al Presidente de la Audiencia en setiembre de 1784. En ella, después de solicitar permiso para erigir una iglesia filial en Alajuela, da cuenta de que las iglesias de Guanacaste, Bagaces, Cañas y Esparza estaban hundidas é indecentísimas; que la parroquial de Cartago estaba cerrada y abandonada, por su estado ruinoso, debido á lo cual hacía oficios de parroquial la ermita de la Soledad; y que la de Villa Nueva (San José) tenía toda su capilla mayor abierta, al punto de que estando el señor Obispo celebrando misa, se apagaron por tres veces las velas del altar. «Me empeñé—dice el Obispo—por muchos años, ó por decirlo mejor, me empobrecí para toda mi vida, pero con mucho gusto mío, porque reedifiqué la iglesia de Cartago, la hice terrenos y la dejé en uso y corriente; hice lo mismo en la iglesia de Villa Nueva y en las dos ermitas de Guanacaste y Bagaces».

El señor obispo Tristán que además de estos beneficios á Costa Rica, puede llamarse el fundador de Alajuela, merece grata recordación de todos los costarricenses.

1794

En julio de este año las autoridades de Cartago ordenan un reconocimiento de la iglesia parroquial á fin de averiguar si las lesiones han aumentado *con los temblores de la época presente*, ó si tiene apenas los que ya existían.

Uno de los peritos informa que la iglesia no tiene más daños que los que tenía y que se le repararon en el tiempo en que el señor Illmo. estuvo en esta ciudad. Se refiere el perito al señor Obispo Tristán.

1798

Febrero 21

En nota de 22 de febrero de ese año, el comandante de Matina decía al Gobernador Acosta:

«Anoche entre las 7 y las 8 dió esta mar un bramido que ciertamente nos dejó á todos los habitantes de este paraje en un todo sorprendidos, y con diferencia de 6 á 8 minutos comenzó á estremecerse la tierra, que sin la más leve ponderación duró un cuarto de hora; y lo que más nos acongoja es que hasta hoy día de la fecha, que serán las 8 de la mañana, se ha mantenido en un continuo balanceo, esperando por minutos la muerte. Á eso se agrega que desde la hora en que empezó a temblar se picó la mar en tanta manera que parece que ya se nos viene encima, por lo que participo á Ud. que siendo como es este lugar tan propenso á inundarse y consiguientemente el terreno tan deleznable, pienso yo y todos estos vecinos retirarnos, cuando no á esa ciudad, á buscar altura hasta tanto Dios mejore sus horas».

El Gobernador de Acosta comunicó el hecho al Presidente de la Audiencia el 4 de marzo, y el 29 de abril le manifiesta que con motivo de haber cesado los temblores en Matina, los vecinos no han tenido que abandonar sus haciendas y ha vuelto á quedar todo en su estado normal.

1799

11/12 Noviembre

Lluvia de fuego

Reproducimos la nota que el Gobernador Acosta dirigió el 20 de noviembre al Capitán General Domás y Valle, acerca del interesante fenómeno que presenció Humboldt desde Cumaná y del cual publica Flammarión en su *Astronomía de las Damas* el grabado ó dibujo del navegante inglés Ellicott, testigo presencial.

«La noche del día once de este, en que finalizaron las pláticas hechas felizmente por Fray Manuel de la Fuente, religioso Recoleto del Colegio de Cristo, de esa ciudad, acaeció en esta uno de los más portentosos fenómenos que se han visto en este hemisferio y tal vez en el mundo:—este fué que hallándose el tiempo sereno, la luna clara, el cielo despejado y sólo cerrazón de nubes en el primero y segundo cuadrante, aunque á mucha distancia, se vieron á primera noche varias exhalaciones de regular tamaño y proporcionada luz, que corrían del Noreste al Suroeste, que era el viento que soplaba, aunque poco; pero estas exhalaciones se fueron aumentando con la noche en tanto número y tamaño, que á las dos o tres de la mañana eran ya de instante en instante sin guardar dirección

fija, sino que indistintamente giraban á todos los vientos, de modo que parecía llover fuego. Muchas eran de tal magnitud que parecían globos de fuego, ó carcaces encendidos, y arrojaban tan copiosas y gruesas chispas que caían algunas hasta el suelo y dejaban en la atmósfera una señal tan larga y ancha que parecía abrirse el cielo, quedando la señal estampada por más de diez segundos. De estas señales unas eran rectas é imitaban la cola ó rabo de los cometas; otras que formaban sinuosidades dejaban el rastro de una serpiente, y las más no dejaban sino la de una exhalación ordinaria; pero por la misericordia divina todas se apagaban en el aire, y sólo he sabido de una que cayó en el pueblo de los indios de Tobosi, como á una legua de esta ciudad, la cual dicen estos ardió largo rato en gruesa llama y á proporción que esta disminuía tomaba un color azul.

Todo este vecindario estaba en pie, y aunque en mi concepto tuve y tengo este acontecimiento por efecto natural, con todo como los ánimos se hallaban dispuestos á penitencia con los muchos sermones que se acaban de hacer, este accidente, á la verdad asombroso, los compungió más y acudiendo al santuario de Nuestra Señora de los Ángeles, imagen aparecida y milagrosa patrona de esta ciudad, fué conducida procesionalmente á la Parroquia, como á las cinco de la mañana del día doce, habiéndosele dicho ántes muchas misas en su Santuario y después en la Parroquia. Desde que aquel sagrado simulacro salió de su templo, cuando empezaba el día, empezaron también á disminuir las exhalaciones, que totalmente cesaron ó se dejaron de ver con la salida del sol, que fué muy claro todo aquél y los siguientes hasta hoy, sin que en este intervalo se haya notado otra cosa que mantenerse la brisa fresca y recia.

Con motivo de hallarse situada esta ciudad entre varios volcanes, de los cuales los más recelosos son el de Cartago que le queda al Norte, distante como dos leguas, el de Turrialba al Noreste á distancia como de ocho leguas, y el del Dragón al Suroeste como á igual distancia, tuve á bien mandar personas de satisfacción que inmediatamente fueran á reconocerlos con prolijo examen para ver si humeaban, si se les advertía alguna inflamación, si tenían alguna grieta, si se les oía algún susurro, si exhalaban algún olor sulfúreo ó bituminoso, ó si se encontraba en ellos novedad particular; mas regresados los exploradores aseguraban no haber observado cosa alguna extraña.

En vista, pues, de todo lo relacionado y de la general consternación, recelosos de alguna erupción, se prosigue implorando la misericordia y auxilios del Todo-Poderoso por medio de las continuas confesiones, procesiones de penitencia y sermones que sigue predicando con notoria y ejemplar utilidad el citado Fray Manuel de la Fuente, por súplica de este celoso cura y Vicario, á cuyo nombre, el mío y el de este vecindario me intereso con V. S. M. I., para que este varón apostólico sea destinado á la reducción de Orosi para que lo tengamos á la mano para nuestro espiritual consuelo en los casos que ocurran, sin que se lo estorbe su Prelado.

Sin embargo de que, como llevo dicho, atribuyo á efecto natural este fenómeno, respecto á los volcanes que nos rodean y muchos minerales que incontestablemente hay en estos contornos, reflexiono también, fundado en aquellas premisas, que cualquiera que sea la causa productiva de estos efluvios inflamables, es muy de temer una erupción, porque en vista de la abundancia que hubo de ellos y lo cargado que estaban de materia eléctrica, considero que el paraje que los arrojó, sea el que fuere, sobreabunda de aquella materia, y por consiguiente muy expuesto á reventar. Yo puedo estar muy errado en mi juicio, porque no he hecho estudio de física experimental, pero de todos modos creo de mi obligación participar á Ud. lo acaecido y expresarle lo que siento, por si hubiere alguna cosa que prevenir, y asegurarle al mismo tiempo que no hay lengua, pluma ni pincel capaz de pintar debidamente lo que sucedió la noche del once al doce del corriente, y que la expresión de que llovió fuego sólo se aparta de la realidad en que no cayó en tierra todo el que se desprendió de la atmósfera.—Cartago, 20 de noviembre de 1799.—Tomás de Acosta.

1800

El 19 de diciembre comenzó en Matina, entre las 4 y las 5 p. m. fuerte temporal de viento y agua. Llovió sin cesar toda la noche, crecieron extraordinariamente los ríos y á causa de la inundación hubo considerables pérdidas.

Consta en varios documentos que las lluvias de ese año fueron excesivas, aunque no de larga duración.

— 19 —

SIGLO XIX

1802

En la correspondencia de Don Tomás de Acosta dirigida al Capitán General consta que del 15 al 22 de octubre hubo en Savegre, camino de Panamá, como 40 leguas distante de Cartago, un fuerte temporal de viento y lluvia, que descuajó muchos árboles, aun de los corpulentos y robustos, los cuales interceptaron el camino y comunicación con las reducciones de Boruca, Térraba y Guadalupe.

Por creerlos interesantes damos los detalles que aparecen respecto del camino, aunque no caigan bien dentro del principal objeto de este trabajo.

El Gobernador Acosta dió trazas de componer el camino de Térraba y exigió trabajo de los indios, pero al enterarse de que la reparación demandaría seis meses de trabajo, desistió de la empresa. Consultó al Capitán General y le indicó la necesidad de una rehabilitación de aquella importantísima vía ó de abrir una nueva, pues de lo contrario no sólo quedaría interrumpido el corto comercio de mulas que Costa Rica mantenía con Panamá, *que aunque de poca consideración no tiene otro*, sino que también se interrumpiría la comunicación de toda la misión de Talamanca, la del pequeño número de haciendas de ganado que había por aquellos lados y los asuntos del Real servicio que podían ocurrir entre uno y otro reino. Manifestó su parecer de que sería menos costoso y más rápido abrir un camino nuevo desde el pueblo de Orosi á la reducción de Boruca ó más hacia Savegre si era posible; y que en ese sentido había tratado con el Padre presidente interino de la misión para que se hiciese reconocer por los indios un paraje por donde pudiera abrirse y traficar con mulas, pues para la gente de á pie era conocida una vereda por la cual en 5 días se iba de Orosi á Boruca, mientras que por el camino echado á perder se gastaban de 12 á 15 días.

Se hizo el reconocimiento por indios de Orosi, que eran los más prácticos y conocedores de esa región, y á su regreso informaron que el camino era imposible por ser muchas y muy escarpadas las sierras que median entre su pueblo y el de Boruca, y que nunca podrían traficar por ahí recuas.

A este tiempo de hallaba Don Ramón Palacios, vecino de Valle Hermoso próximo á marchar á Panamá con una partida de mulas y como no le urgía el viaje solicitó permiso para abrir un desecho de que unos nueve años atrás se servían los de Valle Hermoso para ir á Savegre, que está entre Cartago y Boruca. Palacios, abrió el desecho á poca costa, con ayuda de la Cofradía de los Ángeles, que tenía sus ganados en Savegre, y marchó á Panamá con sus mulas. Al regresar, informó al Gobernador que aunque el camino se alarga por el desecho que abrió,

había la ventaja de abundancia de pasto para las recuas y evitaba muchas ásperas sierras que se pasaban saliendo de Cartago por el camino de Candelaria y Dota.

La salida de Palacios para Panamá fué en febrero ó marzo de 1803, y desde entonces hasta agosto de ese año, fecha en que escribe Acosta, no usaron otra vía los que transitaban para Savegre, Boruca y demás parajes del camino de Panamá.

1803

Según consta de carta del doctrinario de Boruca, el 27 de diciembre hubo un temblor fuerte, que arruinó la iglesia.

Parece que en Cartago y en otros lugares ocasionó daños.

De este temblor habla, aunque sin detalles, don Guillermo Molina.

1809

En diciembre de este año da cuenta el Gobernador, de una inundación ocasionada por el río Reventazón y de los daños ocurridos por tal causa. Dió orden de reconocer el mejor paraje en donde pudiera ponerse una canoa para el paso de la gente.

1821

10 abril. 3 y 4 de la tarde

Hubo un fuerte temblor.

El Cabildo con asistencia del Gobernador Cañas, señaló el 2 de mayo para reconocer la parroquia. Citó entre otras personas, al maestro Albañil Golfín, de Alajuela y Juan Llama y Dolores Ortega, de Cartago, y á los maestros carpinteros Mariano Matamoros y Joaquín Quirós.

Se hizo el reconocimiento. El cuerpo de la iglesia, que era de adobes, aunque no desplomado, estaba sumamente dañado por tener distintas reventaduras tanto á lo largo como al través—«y como en este lugar hay frecuentes temblores puede caerse la iglesia!»

El 3 de octubre del mismo año el Obispo dió licencia para reedificar la iglesia.

Gutiérrez dice de ese año «Erupción de escorias del Irazú» siguiendo en eso á Montessus de Ballore.

1822

7 Mayo entre 1.30 y 2 a. m.

Reproduzco el artículo que en otra ocasión publiqué acerca de este suceso.

Temblores de San Estanislao

Con este nombre recuerda la tradición el terremoto ocurrido en la madrugada del 7 de mayo de 1822.

De los documentos del tiempo y especialmente de las actas municipales de Cartago y San José aparece que la sacudida principal vino entre la una y media y las dos de la mañana; que en Cartago lo mismo que en esta capital causó grandes estragos, pues en aquella población dejó ruinosas muchas casas y tapias, que la autoridad mandó a destruir enseguida, é inutilizó completamente el cabildo, el cuartel, la parroquia y la iglesia de San Francisco, y en ésta obligó á hacer demoler el cabildo y la iglesia de la Merced, fuera de que dañó considerablemente muchas casas.

Aparece además, por declaración de Raimundo Calvo ante el Ayuntamiento de Cartago, que en Matina se sintieron tres sacudidas tan violentas como no recordaba ningún vecino haber sentido nunca; que quedó temblando casi sin interrupción por espacio de veinticuatro horas; que la tierra, en varios sitios, se rajó, dejando grietas profundas, de las cuales salían una agua salitrosa y arenillas negras; que los ríos y bahía crecieron y ocasionaron inundaciones; que los vecinos resolvieron venirse á Cartago; que en el río Hondo, inmediato á Matina, encontraron al Padre don Tomás Prieto, quien al saber estas noticias, se llevó la gente toda para el río Pacuare.

El Cabildo de Cartago hizo reconocer los volcanes del Dragón y de Irazú, y sólo en el último se encontró, como novedad, que había abierto muchas grietas en la tierra comarcana. Esta noticia confirma el dato comunicado por Mr. Pitier á la Compañía del Canal de Nicaragua, respecto á haber sido el último volcán el origen del terremoto.

La gente de San José fué la que más se impresionó en esa vez, á juzgar por la actitud religiosa que asumió entonces. En efecto, el Ayuntamiento acordó tener un cabildo abierto, con el fin de perpetuar la memoria del suceso por medio de un voto solemne. Así se verificó el día 9 y con asistencia de las personas principales decidió lo siguiente:—que todos los años el 7 de mayo se celebre solemnemente una misa al Señor San José, con rogaciones desde la víspera,

procesión con letanías mayores y sermón en que el orador excite la piedad y reconocimiento de estos habitantes, recordándoles la calamidad que experimentó la provincia en esta ocasión en que á pretexto de cuestiones públicas se alarmaban los ánimos de los pueblos, preparándose para abrasarse en el fuego terrible de la discordia y guerra civil, que la misericordia de Dios se ha dignado atajar por el medio de la calamidad de los terremotos para restituir á los pueblos á perfectos sentimientos de paz, unión y armonía: que en reconocimiento de esto, concurran á la misa, trayendo al templo la limosna ú ofrenda que les dicte su piedad, los padres de familia ó alguna persona adulta de cada casa; que del fondo de propios se cubra el déficit que haya en los gastos de la festividad, siendo de particular cuidado del Noble Ayuntamiento el cumplir este voto y del cura párroco, recordarlo con oportuna anterioridad á los vecinos desde el púlpito, y recomendar al celo y solicitud de ambos, de todos y cada uno, la vigilancia en estorbar y evitar que con motivo de esta festividad se introduzca en ningún tiempo la costumbre escandalosa que se observa en otros lugares de tomarla por ocasión de paseos y diversiones profanas.

Ignoro cuántos años fueron precisos para que el compugido vecindario de San José echara en olvido el cumplimiento de este acuerdo, tomado en medio de la consternación que produjo el terremoto y de la grande agitación política que trajeron los primeros días de la vida independiente. Lo que sí es notorio es que, no obstante la exaltación de sentimientos de fraternidad y concordia que el acuerdo revela, cartagineses y josefinos se batían en el alto de Ochomogo el 5 de abril de 1823, es decir, once meses escasos después del famoso voto.

La calamidad de los terremotos no fué enviada, por lo tanto, por la misericordia divina, como dijeron los hijos de San José, para detener la guerra civil.

A los datos que suministra la publicación anterior, he de agregar ahora los siguientes:

que los temblores duraron varios días, pues el 15 del mismo mes de mayo comunica el Ayuntamiento de Cartago que por la ruina del cabildo ocurrida en la mañana del siete, fue preciso «dar larga á los presos criminales, y así se hallan hasta ahora, *pues no han cesado los temblores*».

que en setiembre del mismo año, el Alcalde de Ujarrás pidió licencia para tomar la madera y teja del templo arruinado, para construir una nueva ermita de Nuestra Señora del Rescate.

que en 1829 el Prefecto de Misiones fray Pedro Moreno solicitó del Ejecutivo licencia para reedificar la iglesia parroquial de San Francisco de Térraba, que se arruinó completamente con el *gran terremoto* de 7 del mayo de 1822.

como en esta ocasión, así como en otras diferentes, se habla del Dragón y ese nombre es casi desconocido hoy entre nosotros, advierto que fue llamado así el pico más elevado de la cordillera de Dota hacia el Sur de Aserrí y del pueblo de San Ignacio, del cual á veces se creyó—con error evidente—que era un volcán.

1825

Villavicencio dice (República de Costa Rica, 1886): «Fuera de las dos conmociones que han tenido lugar en 1723 y 1841 y que arruinaron en parte la ciudad de Cartago, ahora ventajosamente reedificada, apenas puede mencionarse el temblor de tierra de 1825 que ocasionó algunas pérdidas».

Ni los temblores de 1723 causaron daño, ni ha habido temblor notable en 1825. Este autor confunde ese año con 1822.

1827

3 abril

La Municipalidad de Nicoya, en acta del 20 de mayo, habla de la reedificación de aquella iglesia parroquial, arruinada por el terremoto del 3 de abril del mismo año.

1828

En un despacho del Jefe Político don José María Peralta al Ministro General, de 19 de noviembre, le dice que la inundación que casi anualmente se experimenta en el valle de Matina ocurre en el mes de noviembre, diciembre y á fines de marzo; y que en la reunión de los ríos Barbilla y Chirripó es en donde se advierte con más extensión.

A consecuencia de la habida este año quedó por algún tiempo casi solo el valle, la mayor parte de los pobladores se vinieron para el interior y no quedaron en las casas y fincas de Matina más que unos 20 á 25 individuos.

1833

13 noviembre

Tomamos del *Noticioso Universal* de 15 de noviembre 1833, N° 46:

FUEGOS FATUOS

La madrugada del 13 del presente mes, como á las tres, se observó en todos los pueblos del interior los fuegos fatuos que duraron hasta las seis de la mañana, haciéndose visibles á esta hora ya por el rastro color de leche que se dejaba ver ó porque la magnitud y viveza de la luz de algunos se presentaba visiblemente. Este fenómeno fué precedido en la tarde y noche del día anterior, por un recio viento de O. S. O. que duró hasta la expresada hora en que se verificó una revolución causada por una correntada de E. N. E. á la temperatura de 65° de Fahrenheit.

Estos fuegos (que algunos confunden con la aurora boreal) son los mismos que vieron en Cartago el año de 1800 puntualmente en el mismo día, que han llenado de terror á las gentes sencillas y servido de diversión á las personas de discernimiento. Algunos de estos los estiman como un medio para limpiar la atmósfera y librar á los vivientes de la influencia nociva de las exhalaciones sulfúreas y betuminosas de que estaba cargada aquélla.—E. E.

Entre otros errores que contiene el párrafo anterior, se nota desde luego el de tomar el año de 1800 por 1799, según hemos visto antes.

El mismo periódico en su número 48, dice que los fuegos se vieron el mismo día en los pueblos del interior del Estado y además en los que existen de la otra parte del Río Grande. Estos mismos fuegos, según carta particular de persona fidedigna, se vieron en la ciudad de León expidiendo muchos rayos grandes y continuando posteriormente innumerables pequeños que parecía que incendiaban aquella ciudad. Otro tanto se observó en Chinandega con la circunstancia de haberse antes tendido una nube muy oscura y de haber caído varias luces hasta la tierra, lo que en ambos puntos llenó de consternación á sus habitantes, especialmente en el segundo, sin duda por ignorarse la causa de aquellos fenómenos.

1834

Junio

En un artículo de polémica con el *Noticioso Universal*, dice *La Tertulia* (número 21 de 25 de julio 1834):

«El objeto de su crítica es una comisión ó mejor diremos una junta de pocos hombres que se comprometieron á ir á inspeccionar si era cierta la especie que se rugía en la ciudad de que *los temblores de ondulación que se sintieron en el mes pasado* los ocasionaban los derrumbamientos de cráter del volcán y de otras peñas inmediatas, la cual aserción se hace muy probable, así *por el ruido que se oía antes del movimiento* cuanto porque este regularmente era momentáneo y se percibía á la manera que cuando cae una gran mole sobre la superficie. Se hacía más verosímil esta opinión porque tuvo noticia que los temblores no se sintieron en San José y apenas en Curridabat uno que otro.

Debe saberse que al pie del volcán se halla una laguna, la que en el caso de participar de los derrumbamientos podría rebalsar y embestir á la ciudad *como ya ha sucedido* y de que hay notables vestigios en la calle cruzada de Norte á Sur, una cuadra al Oriente de la Parroquia».

Gutiérrez dice de ese año—Erupción del Poás que lanzó cenizas hasta una distancia de 30 millas, fuertes detonaciones. (Oersted: L'Amerique Centrale, Copenhague 1863 p. f.)

1840

Según Stephens (Travel in Central America) estando él en la hacienda de don José Bonilla llamada *Santa Rosa* (que no es la *Santa Rosa* actual, sino después del río Lagartos y antes de Bagaces) en las primeras horas de la noche del 18 de febrero, se sintió un temblor que debió ser fuerte, pero del cual no se tuvo noticia en el interior.

Dice que oyó un ruido arriba como si el techo se abriera, que la tierra se movía como un buque que se balancea en un mar tempestuoso y que los choques continuaron por casi dos minutos.

Agrega que la vuelta de la tierra á su tranquilidad fué casi tan violenta como el choque.

1841

2 septiembre

Acerca del terremoto que por primera vez destruyó á Cartago, publiqué una breve noticia, que acompañó á la nota explicativa de la autoridad de aquella provincia, las cuales creo conveniente reproducir en este lugar.

TERREMOTO DEL 41

Es la más tremenda catástrofe que registra nuestra historia. Ninguna escena más terrible ha presenciado el país—ni antes ni después—que aquella de la mañana del 2 de setiembre, cuando el furioso Irazú, levantando la tierra que estaba al alcance de sus robustos brazos y dejándola caer con formidable golpe, redujo á un montón de escombros lo que antes era una población floreciente. Ningún minuto de mayor aflicción y espanto para los hijos de la noble ciudad que aquel en que, todavía reposando en el lecho unos, ó apenas preparándose para emprender las diarias faenas otros, se encontraron de repente viendo como caían por los suelos sus hogares ó luchando por escapar á la muerte que se les echaba encima.

Doce casas apenas quedaron en pié y libres de daño irreparable; pero por una casualidad, nunca bastante celebrada, murieron sólo, bajo las moles de tierra y de madera que se desplomaron de cuatrocientos edificios, totalmente destruidos, dieciséis personas, entre párvulos y adultos.

Cartago sufrió en primer término, pero no estuvo sola en el desastre. Casi todas las poblaciones del valle central tuvieron enorme pérdida material, sin contar con que en Curridabat y Tres Ríos murieron quince personas más.

El detalle de los daños ocasionados por el terremoto es poco conocido. Por eso creo útil publicar hoy la nota que el 4 de octubre de 1841 dirigió al Jefe de Estado don Telésforo Peralta, Gobernador de Cartago, y un conocimiento de las víctimas y casas destruidas é inutilizadas, que saco de comunicaciones oficiales.

El día 2 de setiembre de este presente año, á las 6 $^1/_2$ de la mañana se sintió un fuerte terremoto, que en menos tiempo de un minuto arruinó completamente los edificios de la ciudad y barrios, causando aun mayor estrago en el cuartel de San Antonio de Cot, situado en las inmediaciones del volcán llamado Irazú. Acababa de pasar el verano de la canícula, cuando cayeron algunos aguaceros

que se suspendieron como seis días antes del terremoto, en cuyo tiempo se hacían sentir calmas muy notables acompañadas de calor. Como cuatro días antes de la ruina se oyeron varios retumbos hacia la parte del volcán, que se sucedían unos á otros, y el día 2 amaneció muy sereno y despejado; y tan luego como se sintió el fuerte temblor sobrevino un viento del Levante que evitó la muerte que indispensablemente hubieran sufrido estos moradores con el polvo que de las ruinas de las casas salía.

La fría narración de ese acontecimiento no puede dar una idea cabal de lo sufrido en esos momentos, y aun los que lo experimentamos no podemos producirla. Fué tanto el espanto y sobrecogimiento que impidió observar cuanto sucedió en aquel corto tiempo; de suerte que los que debieron haber visto caer sus casas por estar en los patios no pueden dar razón de que hubiesen presenciado la ruina: con todo, el primer movimiento que se sintió fué un impulso ondulatorio, al que sucedió inmediatamente otro hacia arriba ó de trepidación, el cual fué el que causó la completa ruina repentinamente. Los que se hallaban en sus camas no tuvieron tiempo de salvarse, y se puede asegurar que la tercera parte de la gente se esta ciudad, compuesta de 16 á 18 mil almas, quedaron bajo las ruinas, y por una rareza admirable sólo murieron 16 personas entre párvulos y adultos. El fuerte ruido que producía el volcán en cada pequeño temblor que con frecuencia se sintieron en este día después del terremoto, á la manera de un trueno sordo y lejano, unido al incesante vuelo de las aves, á las carreras, gritos y espantos de los cuadrúpedos y á las voces sorprendentes de las personas que imploraban misericordia, formaban un cuadro de dolor y espanto que se miraba retratado con las sombras de la muerte en el semblante de los espectadores, quienes desesperanzados de poder vivir, se acogían á los brazos del Creador.

El centro de la ciudad compuesto de 600 casas grandes y hermosas, y á más los edificios públicos, todo fué destruido cayendo completamente 391 de aquellas: el resto inútil y amenazando ruina, á excepción de 4 casas de piedra, 5 de horcones y 3 de tierra solamente, que pueden componerse. Lo adornaban 7 templos, de los cuales 5 se inutilizaron en un todo, y 2 admiten composición.

Proporcionalmente ha sido la ruina en todos los barrios y cuarteles, menos en los de Toyogres y Chircagres en el de San Rafael, por haber quedado paradas las casas en su mayoría, sin embargo de hallarse situado en la falda del volcán por la parte del N. E., de aquella da una idea el detalle que os dirigí en 30 del próximo pasado setiembre. En la villa del Paraíso, la ruina ha sido, según los conocimientos que he reunido, 21 casas caídas y 118 inutilizadas, quedando la parroquia intacta; mas en Orosi y Tucurrique, en el primero quedó la parroquia un poco demolida, no perdiendo su plomo y la torre quedó muy quebrada, á diferencia de la portada que quedó buena; y en el segundo, la parroquia no tuvo lesión alguna porque su construcción es de horcones, sucediendo lo mismo respecto de las casas de este y aquel cuartel por ser de galeras pajizas. Las iglesias

de Cot y Quircot fueron completamente destruídas; mas no así la de Tobosi que está buena, debiendo notarse que si en este lugar no se hace mención de las casas de estos cuarteles es porque, siendo cada uno de ellos una sección de alguno de los barrios de la ciudad, el número de las caídas, así como el de las inútiles, está incluído en el de los barrios á que pertenecen, como el de San Rafael á que está unido Cot, San Nicolás de que es parte Quircot, y Guadalupe á que corresponde Tobosi. Si como queda demostrado el temblor causó funestos estragos en todo el departamento de mi cargo, puedo aseguraros que la aldea de Turrialba está exenta de ellos, pues no se experimentó allí otro quebranto que el que las tejas se corriesen en algunas casas.

Treinta y dos días han transcurrido hasta hoy desde el en que acaeció el terremoto, y diariamente se han sentido ligeros temblores. Parece indudable que la causa del terremoto no ha sido otra que el volcán de Irazú, á cuyo promontorio se halla contigua esta ciudad, pues se observa que en todos los lugares que están al rededor han sufrido con más impetuosidad que los que se hallan más distantes, como ha sucedido en las costas del Norte que apenas se sintió; á más de que las aberturas de tierra y barrancos observados en el volcán, persuaden que éste ha producido la ruina, percibiéndose claramente que los estruendos y retumbos venían de aquella parte.

Al cuarto día después de la ruina, mandó el que suscribe una comisión que observase las cosas notables en el referido volcán, y no halló ésta más que las aberturas y barrancos que se han dicho, sin encontrar el más ligero rastro de erupción, pues el cráter permanece como antes sin variar en nada; y aunque la primera comisión aseguraba que había reventado en agua por la parte del Norte, pues se oía un ruido semejante á un río caudaloso, la segunda no percibió nada de esto: también una tercera comisión fué á observar la laguna que se halla un poco inferior á la cima de dicho volcán, y del mismo modo no halló cosa alguna notable, pues permanece en el mismo estado que tenía antes de la ruina.

Como este horroroso suceso ha acaecido en la estación de las lluvias, son indecibles los padecimientos de estos habitantes, quienes para defenderse de la intemperie, han construido pajares pequeños, y en medio de estos trabajos se hallan resignados con su suerte y en la resolución de reedificar la ciudad.

No deben omitirse en este informe los auxilios que han prestado los pueblos de San José, Heredia y Alajuela, movidos ya de la enérgica proclama y órdenes que expidió el Supremo Gobierno en el mismo aciago día referido, franqueándonos peones, herramientas, víveres, ropas para cubrir la desnudez de algunos miserables y también algunas cantidades en metálico que distribuyó el señor Cura, que igualmente del impulso de su propia caridad cristiana, que al mismo tiempo que enjugaban nuestras lágrimas, vertían las suyas de compasión sobre nuestra desgracia. Tampoco debe dejarse en silencio la multitud de hombres, mujeres y niños estropeados por las ruinas, de los cuales muchos aun no han restablecido.

DAÑOS OCASIONADOS POR EL TERREMOTO:

Muertos

En Cartago	16
» San Gabriel	3
» San Juan	4
» Curridabat	15
Total	38

Casas destruídas

CARTAGO:	Ciudad (8 edificios públicos)	399
	San Francisco	205
	Guadalupe	364
	San Nicolás	232
	San Rafael	299
	Paraíso	21
Total		1520
SAN JOSÉ:	Ciudad	123
	San Pedro	275
	San Gabriel	95
	San Juan	167
	Desamparados	26
	Curridabat	274
Total		960
Total general		2480

Casas inutilizadas cuya demolición debía hacerse enseguida ó en el próximo verano

CARTAGO:	Ciudad	197
	San Francisco	44
	Guadalupe	86
	San Nicolás	49
	San Rafael	162
	Paraíso	118
Total		656
SAN JOSÉ:	Ciudad	53
	San Pedro	70
	San Gabriel	203
	San Juan	86
	Desamparados	118
	Alajuelita	106
	Curridabat	68
Total		704
HEREDIA:	Ciudad	60
	San Pablo	156
	San Joaquín	30
	Barba	116
Total		362
ALAJUELA:	Ciudad	3
Total general		1725

Total general de casas inutilizadas por el terremoto: 4,205 en toda la República.

Las cifras de Curridabat incluyen los daños sufridos por el pueblo de los Tres Ríos.

Á los datos que los anteriores documentos procuran, sólo agregaré que las gentes de Cartago se dividieron en cuanto al lugar donde debía reconstruirse la ciudad; que Carrillo les ofreció la Sabana con ese objeto, y como fue rehusada, dispuso por un decreto que la población se reedificara en el mismo sitio que antes ocupaba, á fin de cortar los efectos de la honda discordia que bullía entre aquellos vecinos. Además, este célebre gobernante, que tenía una peculiar manera de entender el derecho, declaró cancelada de hecho la deuda de más de tres mil pesos que pesaba á censo, sobre 16 de las casas arruinadas, en favor de algunas iglesias y cofradías.

De un estudio sobre temblores, publicado en 1855 por los señores Estreber y Kurtze, y hablando de que la duración de las sacudidas por lo común se hallan en relación inversa de su vehemencia, aparece que la ciudad de Cartago fué destruida por el primer movimiento que no duró más que dos ó tres segundos. Luego dicen que el terremoto fué acompañado de ráfagas y meteoros, sin duda á consecuencia, ó á lo menos en conexión con la abundante producción de electricidad atmosférica.

Montessus de Ballore dice:

«1841. Set. 2-6 h. 15 a. m. Un fortísimo temblor destruyó completamente Cartago de Costa Rica. Tres Ríos y San José sufrieron mucho, pero menos que Cartago. A consecuencia del terremoto y de la serie que siguió, Carrillo decretó la traslación de la ciudad á Turrialba, bajo el nombre de Guadalupe. Pero esto no tuvo lugar y otro decreto de 16 de noviembre de 1841 anuló el primero».

Cita como autoridades á Squier, Montúfar y Rockstroh.

P. N. Gutiérrez, copia lo dicho por Montessus de Ballore, Estreber y Kurtze y agrega: «Este terremoto tuvo lugar á la puesta de la luna, en el día del plenilunio inmediato al eclipse del sol del 16 de agosto.»

De la nota de Peralta, escrita un mes después de la catástrofe, consta que la hora del terremoto fué a las seis y media.

Carrillo no dispuso trasladar la ciudad destruída á Turrialba, ni era hombre de volver atrás si lo hubiese así dispuesto. Verdad es que el 14 de setiembre destinó dos caballerías de tierra que en Turrialba poseía el presbítero Miguel González, para fundar una población que se ponía bajo el patronato de la Virgen

de Guadalupe; pero aunque pudo ser la intención de Carrillo que algunos de los vecinos de Cartago, hallándose sin hogar, aprovecharan las ventajas ofrecidas por su decreto, no se metió á ordenar la traslación.

Por el contrario, otro decreto de 8 de octubre (no de 16 de noviembre como se dice) ordenó la reedificación de Cartago en el mismo sitio en que se hallaba al ser destruída. Lo dispuso así «con presencia de las solicitudes que han hecho los vecinos de la ciudad de Cartago y de lo informado por el Jefe Político Departamental» y «atendiendo á que la división suscitada entre ellos en punto á edificar ó no fuera del área que ha ocupado la ciudad empieza á sembrar la discordia que reagravará la desgracia padecida, multiplicando los perjuicios habidos hasta ahora,» por lo cual se hacía preciso «arrancar este germen de males desoladores.»

Carrillo ordenó que las calles se abriesen de 16 varas, prohibió construir casas de dos ó más pisos y darle más altura que cuatro varas y media, medidas desde el nivel de la calle, fuera de solera.

El 23 del mismo octubre aprobó unas instrucciones sobre construcción que tenía como fin que se edificase *con firmeza*. En la imposibilidad de reproducirlas íntegras, tomaré el prólogo que dice:

«En un país rodeado de volcanes, *donde con frecuencia se repiten los temblores de tierra*, es preciso poner el mayor esmero en la construcción de edificios, para no encontrarse familias enteras repentinamente sepultadas bajo sus ruinas.

Del año 1833 á esta parte, se han construído algunas casas con tanta seguridad, que han podido resistir el formidable movimiento del 2 de setiembre, sin desquiciarse ni padecer más que ligeros daños. Esta observación y el deseo público de reunir ideas sobre tan interesante objeto, movieron al Gobierno á disponer un reconocimiento formal de todos los edificios caídos, maltratados y buenos, y á publicar esta instrucción para que en lo sucesivo se observe con escrupulosidad.

De tres maneras se puede construír, á saber: sobre paredes de calicanto ó de tierra, sobre horcones fijos en el suelo ó sobre marcos de madera colocados por base del edificio, y en ellos la horconadura que los sostiene. De cualquier modo habrá *firmeza* y *seguridad*, siempre que se guarden las correspondientes reglas».

El terremoto de 4 de mayo de 1910 ha venido á poner de manifiesto que edificios de paredes de tierra y aún de calicanto no ofrecen ninguna *seguridad* ni firmeza, por más que se observaran las *correspondientes reglas*, y que debido al error de permitirlos, juzgando seguro ese método, han venido á *encontrarse familias enteras repentinamente sepultadas bajo sus ruinas.*

Reproduzco en este lugar, por mera curiosidad, la manifestación de gratitud que hicieron los vecinos de Cartago y en su nombre, como procurador, don Francisco de Paula Gutiérrez, por los auxilios que les prestaron los vecinos de otras provincias:

A LOS HABITANTES DE LAS CIUDADES DE SAN JOSÉ,
HEREDIA I ALAJUELA

Compatriotas: Si el espantoso temblor de tierra de 2 del que rige que arruinó materialmente á esta Ciudad, i sufocó la vida de algunas personas nos llenó de luto, i confusión, también pudimos sentir el benéfico influjo de vuestra generosidad.

Como consiguientes necesarios de tan aciago suceso, la hambre, i la desnudez unidas al rigor de la estación, todo, todo presagiaba el exterminio de la mayor parte de este vecindario; pero vosotros llenos de sentimientos filantrópicos ocurristeis con presteza á remediar estas necesidades.—En efecto partisteis con nosotros el pan que os alimentara: nos abrigasteis: nos colmasteis de presentes, i nos ayudasteis con vuestras fuerzas á levantar nuestros pajares para cubrirnos de la intemperie.

¡Hermanos! habeis dado un testimonio inequívoco de que poseis la virtud más sublime: LA Caridad, i ¿seremos tan insensatos que sordos á la voz de la gratitud no reconozcamos tamaños beneficios? A nosotros toca grabarlos indeleblemente en nuestros pechos, i al buril de la historia trasmitirlos á la posteridad.

Cartago, Setiembre 19 de 1841.

Los Cartagineses. Y á su nombre como procurador,
FRANCISCO DE P. GUTIÉRREZ

Este señor Gutiérrez es el mismo que dejó un memorandum que en días pasados nos comunicó su hijo don Agustín.

Conforme á él «desde el día del terremoto continuó temblando por espacio de un año ocho meses y 27 días, ó sea hasta el día 19 de mayo de 1843, con la diferencia de que en los últimos meses se sucedían con mayores intervalos y eran de menor intensidad, excepto uno que hubo el día 21 de marzo de 1842 que fue bastante fuerte y ocasionó algunos daños en Alajuelita y otras poblaciones de San José, y el del día 28 de abril de 1843 que ocasionó la destrucción de varias poblaciones importantes de Nicaragua; este último apenas fue sentido en el interior de esta República, pero sí se sintió muy fuerte en la provincia del Guanacaste y en Esparta».

1842

Pedro N. Gutiérrez dice que este año hubo erupción de escorias del volcán Irazú, con fuertes terremotos que se sintieron desde Rivas hasta Panamá.

No he visto en ninguna parte que se haga referencia á tales sucesos. Por el contrario, el memorandum antes citado de Don Francisco de Paula Gutiérrez, que llevó nota de nuestros temblores por casi dos años después del terremoto de 1841, dice que hubo algunos pequeños y que no ocurrió fuerte en todo el año de 1842 más que el del *21 de marzo*, que ocasionó daños en Alajuelita y otras poblaciones de San José.

Pittier consigna la misma nota de P. N. Gutiérrez, pero con referencia al 18 de mayo de 1847.

1843

El referido señor Gutiérrez (Don F. de P.) dice en el memoramdum citado que el *28 de abril* de este año hubo un temblor que apenas se sintió en el interior de la República, pero que fué muy fuerte en Esparta y la provincia de Guanacaste.

Agrega que ese temblor venía de Nicaragua, en donde fueron destruidas varias poblaciones importantes.

1847

Pittier dice que el *18 de mayo* hubo erupción del Irazú, al mismo tiempo que se sentían fuertes temblores desde Panamá hasta Rivas.

Dice que de ello hay documentos oficiales.

En este año (enero y febrero) ascendió al volcán de Irazú el famoso Oersted.

1851

Marzo 28—7 h. 15' a. m.

P. N. Gutiérrez dice: «Ruina de Cartago por un temblor que causó algunos estragos, pero menores, en las ciudades de San José, Alajuela, Barba y la

provincia de Guanacaste. Fué ondulatorio y en dirección Norte-Sur. Siguió temblando algunos días después. La luna tenía 17 días y el temblor sucedió á su puesta». Igual cosa dicen Pittier y Montessus de Ballore.

Veamos lo que dice *La Gaceta* nº 126 de 26 de abril, 1851:

Terremoto.—Después del que sufrimos el 18 del mes pasado á las 7 3/4 de la mañana y que se sintió desde Cartago hasta la provincia de Guanacaste, habíamos esperado, para hablar de él, el informe que debía dar la comisión encargada del examen de los edificios, a la Gobernación política de esta provincia. Hoy tenemos á la vista este informe y podemos dar datos ciertos acerca de la pérdida que causó el temblor.

En los momentos terribles en que veíamos moverse la tierra con tanta fuerza y en que los ayes y clamores del pueblo aumentaban naturalmente el pavor que infunde un fenómeno de esta naturaleza, y aún después que ya el temblor había cesado, la impresión bajo la cual habíamos quedado exaltando la imaginación, nos presentaba los resultados del terremoto con una magnitud horrorosa: cada uno creía ver su casa en ruinas y temía acogerse bajo sus inmóviles techos; el más ligero ruido, el más leve movimiento sobresaltaba los ánimos y se creía que el aire solo era capaz de conmover los edificios desde sus cimientos. Pero pasada esta primera impresión, cuando la confianza se restableció en los espíritus, se conoció que las pérdidas no eran tantas como se habían figurado.

Según el informe de la comisión examinadora, resulta que 145 casas fueron las que sufrieron: de estas, 18 se han mandado destruír por la policía, por haber quedado inhabitables, y las demás sólo han sufrido deterioros parciales, quedando en lo principal habitables. También se mandó echar abajo la torre de la Iglesia Catedral, que quedó enteramente desplomada.

Este informe se refiere sólo á San José, no sabemos si en las otras provincias los gobernadores hayan mandado practicar igual examen. Solo estamos informados que *el temblor fué menos fuerte en Cartago y más en Heredia y Alajuela; parece que en esta última ciudad fué en donde causó mayores estragos*, ya por haber sido más violento el movimiento ó porque sus edificios no presentaban bastante firmeza.

Aun no se sabe ciertamente cuál de los volcanes que tenemos vecinos haya causado este terremoto, lo único que se observó fué que el movimiento de la tierra era ondulatorio y que vino de Norte á Sur, porque así apareció á la vista, y porque las paredes colocadas de Este á Oeste fueron las que sufrieron más. En esta línea tenemos los volcanes de Irazú, Barba y los Votos, el primero más hacia el Este y el último hacia el Oeste. Los temblores continuaron sintiéndose muy pequeños algunos días después, pero hoy han cesado enteramente.

Días después de este editorial y con motivo de cierta tirantez de relaciones con otros de los Estados centroamericanos, publicó *La Gaceta* en su sección no oficial, el siguiente artículo nº 134. Junio 21.

«Con un verdadero sentimiento tomamos hoy el trabajo de contestar los insultos y diatribas que se divierten en dirigir á Costa Rica los periodistas de los Estados vecinos...

En el número 18 de un papel titulado *Boletín Oficial del Gobierno de Honduras*, hemos visto copiado por tercera vez la calumnia que el Padre Paul insertó en su célebre *Correo del Istmo* sobre el mentido desastre ocurrido en esta ciudad el 18 de marzo, y en el que dicen un espantoso temblor hizo salir de su base muchas casas y dos iglesias, añadiendo que esto sin duda fué un castigo del cielo. Ya otra vez se ha hablado sobre esto, permítasenos aún añadir algunas palabras.

Verdad es que hubo un temblor que lejos de arruinar á Costa Rica, sirvió para embellecerla, porque habiendo sido las que padecieron algunas casas viejas que por sí solas y sin necesidad de la intervención divina hubieran muy pronto caído en ruinas, nada es más natural que la prontitud con que se han edificado, porque Costa Rica está en una posición en que los recursos le sobran, no sólo para reponer la imperceptible pérdida que ha sufrido, sino también para hacer frente á cualquier revés, aun cuando no sea como ese con qué á porfía han llenado las columnas de los periódicos de Nicaragua y El Salvador, y finalmente del pobre periódico de Honduras, tan menguado que sin duda por falta de material para llenar sus largas y mútiples columnas, no tuvo otro recurso que insertar un aviso tan trillado y viejo cómo falso...

De los documentos preinsertos, se deduce que el temblor no arruinó á Cartago y que no fué ella siquiera la población más perjudicada, sino la de Alajuela. Fué ese un caso análogo al de fines de 1888.

Debe, pues, corregirse en ese sentido la noticia tan válida hasta ahora de ruina de Cartago en 1851.

1852

Según el estudio de Estreber y Kurtze, desde marzo á fin de diciembre de este año, hubo *once* temblores.

En marzo (no consta el día) hubo uno fuerte.

La Gaceta número 183 de mayo 22 dice que el domingo anterior en la mañana hubo un temblor pequeño y casi insensible, pero que pudo tener graves

consecuencias. Cuenta que á la hora del temblor había un número considerable de gentes, oyendo misa en la iglesia del Carmen, que no ofrecía muchas garantías contra las sacudidas; y que muchas personas, al sentir que el edificio se movía, salieron á la calle; pero que las más permanecieron quietas creyendo que se trataba de una broma.

Refiere á propósito de esto que desde hacía varios días los muchachos traviesos de la ciudad se entretenían en fingir temblores cuando la gente estaba en misa, á fin de ver á los fieles salir huyendo asustados; y que ese antecedente hizo que, cuando el temblor era de verdad, no se atropellase por salir la numerosa concurrencia de ese domingo.

1853

Los mismos dan cuenta de haber sentido en este año doce temblores; de ninguno de ellos dicen que fuera considerable.

Consta en *La Gaceta* que este año hubo muchos temblores fuertes en el Guanacaste, siendo los principales:

24 agosto.—Los estragos en la villa de las Cañas fueron de bastante consideración, pues no sólo se destecharon todas las casas enteramente sino que algunas cayeron y las demás quedaron desplomadas. Se exploró el cerro *El Pelado*, del cual se creía que era el que había hecho explosión, y la comisión informó que no había hallado señales de erupción, pero advirtió que hacia el Este se divisaba un pequeño cerro á poca distancia del volcán Tenorio y que de éste se elevaban grandes humaredas de diferentes colores, oyéndose al mismo tiempo fuertes retumbos precedidos de repetidos temblores. También observaron la destrucción de una gran parte de montaña y grandes oquedades de la tierra, que se habían abierto en grietas.

8 setiembre.—En el primer informe del Gobernador, dice que fué fuerte, pero no ocasionó estragos en las Cañas, y aunque sigue temblando casi todos los días es con menos violencia, los vecinos sin embargo siguen temerosos.

En informe que publica *La Gaceta* el 8 de octubre, agrega que en Santa Cruz se sintió á la 1 p. m. del 8 de setiembre un temblor muy fuerte, que ocasionó varios perjuicios á aquellos moradores en sus casas y aun en la iglesia parroquial. Se extendieron los daños al pueblo de Siete Cueros (hoy Filadelfia) distante 7 leguas de Santa Cruz. En Bagaces y Cañas apenas se sintió; en Liberia, aunque dilatado y fuerte, no causó daño. En Nicoya se arruinó una capilla recién construida en la iglesia parroquial. Opina que este movimiento fué producido por un volcán distinto del que arruinó á Las Cañas.

Montessus de Ballore dice de este año:

Octubre 8.—12.30 p. m. fuerte temblor en San José. Causó estragos en los pueblos de Cañas y Bagaces y pareció venir del Guanacaste.

Como se ve, hay error en esos datos. En 1853 no hubo en San José temblor de importancia, y Ballore tomó la fecha de *La Gaceta* en que se da cuenta del temblor, ocurrido un mes antes, como la fecha del temblor mismo.

1854

Este año hubo 32 temblores, según dicen Kurtze y Streber.

De ellos fué notable el del *4 de agosto.*

Los mismos autores dicen que en setiembre, después de muchos temblores que nos habían inquietado en agosto y que indicaban una grande actividad subterránea, oían en las noches retumbos con intervalos de diez á diez minutos.

P. N. Gutiérrez agrega copiando á Montessus de Ballore, que este temblor se sintió en San José y Cartago, que fué trepidatorio y duró dos minutos (?) Los pueblos de Barba y Santo Domingo sufrieron mucho. La luna tenía 11 días.

Montessus de Ballore dice, apoyándose en la cita de Froebel, que ese año hubo erupción del Orosi, que iluminó todo el lago de Nicaragua con sus llamas.

1855

En los dos primeros meses había habido 3 temblores, según dicen Kurtze y Streber, cuyas observaciones llegaban al 1° de marzo, en el artículo que trata de temblores.

Hizo su ascensión al Irazú el Dr. Hoffmann.

1857

El 1° de abril, de 7 á 8 de la noche, la capital (San José) se vió repentinamente iluminada por un meteoro que cruzó de Sur á Norte lanzando grandes exhalaciones.

(*Crónica de Costa Rica*, abril de 1857).

El meteoro que alumbró repentinamente la República, el 1° de abril pasado, lanzó sobre una de las poblaciones inmediatas á Alajuela, unas grandes piedras negruzcas, metálicas y como de unas cinco ó seis libras de peso, que en vano hemos querido analizar.

(*Crónica de Costa Rica*, 9 mayo 1857).

1859

Hizo una ascensión al Irazú el sabio Dr. Frantzius.

1860

Según dice P. N. Gutiérrez, apoyándose en apuntes de don Guillermo Molina, hubo este año un temblor de mediana fuerza.

1861

Las inundaciones han sido y son frecuentes en la región Atlántica. Sabido es que en esa sección del país, todavía en el período torrencial, los ríos cambian á menudo de curso y que aún después de la conquista se ha modificado sustancialmente la dirección y salida de las aguas. El río Parismina, antes independiente y con boca al mar, es hoy un afluente del Reventazón, el río Pacuare, antes afluente del Reventazón, es hoy río independiente y va al mar directamente, no obstante que en algún punto comunica sus aguas con un brazo del Reventazón; el mismo río Pacuare acaba de dividirse en dos brazos y ha obligado á la Compañía ferrocarrilera á construir un nuevo puente, y el río San Juan se ha echado casi todo por el brazo del Colorado.

No es de sorprender, por lo mismo, que año con año tengamos dificultades por aquel lado.

En cuanto al Pacífico, tenemos también inundaciones, pero no tan frecuentes. El río Tempisque, que riega en su parte baja las inmensas llanuras del Guanacaste, de cuando en cuando, en el brazo principal ó en alguno de sus afluentes, levanta el nivel é invade los terrenos adyacentes.

El río Grande de Térraba, por la misma razón, ha formado diferentes bocas y se riega á veces sobre las tierras bajas. La primera inundación de que tenemos

noticia en ese lado fué la que sufrió Gil González Dávila en 1522 á que se refiere minuciosamente en su informe de descubrimiento.—(Fernández, *Historia*, p. 24).

Las inundaciones en el interior han sido muy raras, y más que á exceso de aguas discurrentes, se han debido al súbito rompimiento de aguas estancadas.

La más seria que se recuerda ha sido la de Escasú, á que se refieren los documentos siguientes:

Inundación

La estación de la lluvia ha sido tan excepcionalmente rigurosa en el presente año, y especialmente en estos últimos días, que las avenidas de los ríos y los derrumbes en los cerros y montañas han sido frecuentes, ocasionando muchos daños en los puentes, caminos y propiedades. Entre las avenidas notables merece mencionarse la de la pequeña quebrada, conocida en Escasú con el nombre de *Agres*, que tuvo lugar en la noche del jueves 24 del corriente. A eso de las $9^1/_2$ toda la población de esta ciudad y barrios estuvo alarmada por un gran ruido en dirección del sur, semejante al que produce una catarata, y á veces como el de las olas del mar embravecido. Al principio se creyó que los ríos de María Aguilar y Tiribí sobrecargados de agua eran la causa de dicho ruido, y á pesar de la lluvia y de la oscuridad de la noche, se mandaron comisiones en aquella dirección para averiguar la verdad; más la incertidumbre continuó, pues aunque dichos ríos estaban muy crecidos, el terrorífico sonido se oía más adelante. En la mañana del viernes, el señor Gobernador, el Ingeniero Director de obras públicas y otras personas más, salieron á explorar los distritos de Alajuelita y Escasú, y pronto se tuvo parte de lo ocurrido en el riachuelo Agres. ¿Mas, cuál era la causa de tan súbita como nunca vista avenida? A eso del medio día toda la población pudo conocerla, pues habiéndose despejado un poco la cordillera del Sur de San Miguel se pusieron de manifiesto grandes derrumbes y copiosas vertientes de agua que salían de las alturas llamadas *de la campana* y *piedra del minero*. Estas grandes vertientes no descienden de la cúspide misma de dichos cerros, sino de perforaciones que aparecen en ellos.

No se sabe hasta ahora la extensión de la ruina y daños causados en vidas y propiedades. Ayer habían aparecido tres cadáveres y se echaba de menos á varias personas. Muchas familias han quedado arruinadas, pues casas, trapiches, cañaverales, etc. han desaparecido enteramente.

Las partes de las provincias de Heredia y Alajuela se refieren á la alarma producida en aquellas poblaciones por el extraordinario ruido, y esto prueba su excepcional intensidad. Pondremos en conocimiento del público los más datos que se obtengan sobre esta catástrofe. (*La Gaceta* 27 octubre.)

CRÓNICA LOCAL

La estación de las lluvias ha sido tan furiosa, tan excepcional y tan rigurosa que á más de la catástrofe de que se dió cuenta, han resultado otras novedades. La serie de cerros derrumbados es tal, que la mayor parte de los caminos han quedado intransitables, especialmente el del Aguacate, se dice está completamente obstruído. La invasión de las lluvias ha sido tan imprudente que puntos como Puntarenas han sido abandonados por la mayor parte de la población, que se asegura, se ha refugiado en Esparza. Allá se ha andado en botes por algunas calles, y poco ha faltado en otras de aquí para apelar á los zancos. (*La Gaceta*, 3 noviembre).

1863

Según don Francisco Kurtze, hubo este año 18 temblores, distribuidos así: 4 en enero, 4 en febrero, 2 en marzo, 1 en abril, 1 en mayo, 1 en junio, 1 en julio, 2 en noviembre y 2 en diciembre.

Del año en general informa que fué escaso de aguas, que hubo pequeños y pocos temblores, ningún huracán y pocas y muy moderadas tormentas.

1864

No tenemos de este año datos acerca de temblores. Sin embargo, hubo en él dos acontecimientos dignos de recordación: uno, la ascensión primera conocida al volcán Turrialba, y otro, la lluvia de ceniza que pocos meses después arrojó el mismo volcán.

De ambos sucesos da cuenta *La Gaceta*, de la cual tomamos lo siguiente:

«La Gaceta Oficial», No. 258 de 12 Marzo 1864

. . . . . .

...«En Costa Rica hemos visto el Poás, el Barba con su interesante cráter hoy una laguna, el de Cartago, Irazú, los cuales no están enteramente muertos; pero el compañero y vecino de este último, pegado con él hacia el Noreste, con el nombre de *Volcán de Turrialba* está completamente en actividad, echando

desde ha muchísimos años una espesa y alta columna de humo, preñado con bastante azufre, que ha destruido á su espalda toda vegetación y ha dejado en el lado Noroeste considerables depósitos de azufre de mucha pureza; y por eso y por la mucha dificultad de subir hasta su cima ha llamado este volcán la atención y admiración de los aficionados ó curiosos, siempre con el deseo de verlo un día más cerca, cuando fuere posible. Esta ocasión ha llegado al fin para nosotros; la comprendimos y nos alistamos en la semana pasada, y logramos, aunque con mucho peligro y penosos trabajos, el ascender á él y admirar la majestad de este respetable coloso con sus tres soberbios picos San Carlos, San Enrique y San Juan, y sus ruidosas respiraciones por más de cien bocas».

. . . . . .

(Salieron de Cartago el 22 de febrero á las 11 a. m. el autor de la descripción J. B. con el Dr. Rocha de la Tour, dos guías (Antolino Quesada y Manuel Guillén) en número total de 12 excursionistas. A las 5 p. m. dejaron el *Sitio*, potrero de don Eusebio Ortiz. De aquí siguieron á pie el 23 á las 8 a. m., pasaron el río *Chis*, el Turrialba, llegaron al río *Francia* á las $3^1/_2$ p. m., bajaron á un valle pequeño que llamaron de San Martín, en honor de nuestro atrevido suízo don Martín Flush. Allí arrancharon.

El 24 salieron á las $7^1/_2$: á las 5 pararon en un bajo algo profundo y no distante del pie del volcán, que sin duda forma en el invierno una laguna. Frío extraordinario 1° R. en la madrugada.

25 febrero.—Llegaron al pie del volcán, en la dormida del Buen Mondongo.

26 febrero.—Llegaron cerca de las 6 a. m. á la cúspide).

. . . . . .

«La primera impresión que hace la oscura profundidad del cráter mayor (de más de 300' de profundidad) con sus 4 paredes negras y amarillas, en que más de 100 bocas pequeñas (de 2 varas en circunferencia) adornadas á su rededor con capas amarillas de azufre, están humeando con estrépito, casi silbando como mal arregladas máquinas de vapor, esta impresión, decimos, causa involuntariamente terror y susto, y principalmente en los dos rincones del lado O. y E. de donde sale en dos bocas más grandes, mucho más humo con ruidosa fuerza, hasta que se levanta la gran columna de humo (de más de 100 varas en circunferencia) junta y unida ya con las columnas chiquitas arriba en la orilla del cráter, en donde se ve de lejos aquella enorme columna de humo de 500' de altura, según el viento ó la calma, tan claramente desde la plaza de Heredia como en el Monte del Aguacate, principalmente en el invierno, después de grandes aguaceros. Al E. del cráter linda otro, ahora muerto, y otro sigue de éste hacia el NE., pero serán en el invierno más bien depósitos; pozos llenos de agua llovida. El cráter, pues, entero está formado por 3 picos elevados y puntiagudos, que se llaman el del N. San Carlos, el del E. San Enrique y el del S. San Juan, que es menos dificultoso

que los dos primeros. La circunferencia de todo el cráter puede tener, según nuestro cálculo (hemos medido una parte) algo más de 2,000 varas. La forma del cráter no es regular, sino algo elíptica; las paredes interiores son casi perpendiculares y una capa amarillenta de azufre cubre varias partes del interior, y el olor del humo y el suelo muy flojo hacen la bajada peligrosísima y la vuelta tal vez imposible. La pared exterior del cráter hacia el O. es la cosa más particular y más peligrosa para andar. En donde metimos nuestros bastones, al sacarlos, se formó en el hueco del suelo, mezclado de azufre con diferentes sales, una chimenea pequeña humeante, y poco rato después no se pudo aguantar la mano por el crecido calor. La altura de estos picos no puede ser muy inferior á lá del Irazú, y si éste tiene, según los geógrafos, 11,600 pies, bien puede tener el Turrialba 11,500. La superficie del volcán forma en cierta parte casi un plano, y se puede gastar un día entero para ver todo; masas de lava, arena mezclada con azufre y sales, piedras quemadas forman el suelo; por consiguiente no hay vegetación sino una poca hacia el sur, donde no llega el humo, de yerbas y gramas de una raquítica naturaleza. En los picos se nota una formación gradual de capas de masas pedrosas de muy diferentes colores, que demuestran cuántas y cuáles potencias subterráneas terribles han sido necesarias en esta puerta infernal, para levantar estas cúspides, fundir estas materias y amontonar estos picos hasta darles la forma presente. Según se ve todavía, en tiempo de erupciones, se inclinaban las lavas volcánicas hacia el N. en dirección del río Tortuguero, donde se observa la mayor destrucción y ruina. Como el tiempo estaba todavía tan bueno, aunque muy frío y el cielo tan despejado y el aire tan puro, nos resolvimos á subir al pico de San Juan y disfrutar de la hermosísima vista que nos presentó; como un lindísimo panorama, el bello valle de Turrialba, el río Reventazón, los bonitos sitios de ganado, Paraíso y Tucurrique. En la línea futura del camino nacional, que parece de una distancia corta en este alto olímpico, hasta la punta de Moín, así como los dos mares se nos presentaron en aquel día magníficos, como raras veces. Barba, el volcán de este nombre, las calles de Heredia los vimos cerca, á favor de nuestro excelente telescopio, que nos pareció que con un salto podríamos llegar hasta el volcán de Irazú, que nos quedaba al frente. Todo el país domina hoy este trópico Parnasus! Bastante indemnización nos proporcionó esta vista y la del volcán mismo por nuestras fatigas, y contentísimos pudimos salir de este horno inquieto.

El termómetro nos señaló a las $6^1/_2$ a. m. solamente 3° R.; el viento tan helado y violento nos impidió quedarnos más tiempo en el alto. A las $9^1/_2$ nos sentamos á almorzar, tal vez á 40 varas distante del cráter, donde aun por milagro se halla una pequeña fuente de agua dulce pero tan helada que no se puede beber sino en pequeños tragos. Allí brindamos varias veces por este volcán, y al fin concluimos nuestra jornada á las 11, cuando ya comenzaron á venir volando las

primeras nubes hacia los valles. Plantamos una †, la cual habíamos construido un día antes al pie del volcán, en la cima del San Juan, en frente del pueblo Turrialba, bien construída, con nuestros nombres, para recuerdo de 26 febrero 1864.

« *La Gaceta*», *25 setiembre 1864*

Notas sobre la lluvia de ceniza

En la noche del 16 al 17 de setiembre cayó sobre San José una ligera capa de polvo parecido á la ceniza y sobre cuyo origen están divididas las opiniones. Ningún hecho de esta clase debe pasar desapercibido, porque su existencia es útil bajo el punto de vista científico. Como no parece que se haya anotado la dirección del viento durante la caída del polvo, para llegar á la causa del fenómeno, no podemos hacer sino analizar la sustancia caída.

Dicho polvo se compone de las partes siguientes:

Sílice y varias tierras silícias	94
Hierro sulfurado	4
Polvos orgánicos del aire	1
Cal y sal de mar	1
	100

Los guarismos de este análisis no han sido calculados hasta en los quebrados. Era más útil averiguar la naturaleza y las partes constituyentes que no indagar rigurosamente sus proporciones.

El hecho principal que resulta de este estudio, es la falta completa de potasa y de soda que, como se sabe, forman una parte considerable de la ceniza de leña ó de carbón de piedra. La inmensa cantidad de sílice completa la desemejanza entre este polvo y la verdadera ceniza. Queda pues bien averiguado que la sustancia analizada es un polvo y no una ceniza.

Su estado de finísima pulverización y la presencia del hierro sulfurado dan motivo para creer que su origen es volcánico.

En el hecho sería difícil explicar este estado pulverulento, si la sustancia hubiera sido levantada simplemente de la superficie del suelo por un torbellino (ó tifon). Debe haber sido triturada por las influencias alternativas del calor candente y del enfriamiento, y por las poderosas acciones mecánicas á que están expuestas las escorias en el interior de los volcanes. Todo da motivo para creer que este polvo se compone principalmente de puzolonas y de piedra pómez

pulverizadas. La cal y la sal de mar también pueden haber salido del volcán; pero sería menester estar bien seguro de que, al juntar la muestra, no se raspó una superficie ya penetrada de sal y de cal.

Es inútil extenderse más sobre un tema que interesa más bien á los geólogos y á los químicos que no á la gente del pueblo. Notemos solamente al concluir que á este polvo se le parecen aquellos que sepultaron las ciudades romanas de Pompeya y Herculano, construidas al pie del Vesubio.

« *La Gaceta*», *2 octubre*

Nota sobre la lluvia de ceniza

La Gaceta de 25 del presente mes, publicó el análisis del polvo ó ceniza caída sobre San José en la noche del 16 al 17. El análisis fué hecho por el químico frances Sr. L. Platt, actualmente residente en Puntarenas, el que probablemente vendrá en estos días á ofrecer sus servicios como químico en esta capital.

« *La Gaceta*», *9 octubre*

El volcán de Turrialba y sus cenizas

La última lluvia de ceniza que en gran cantidad cayó sobre casi todo el valle de San José, extendiéndose hasta Atenas y Grecia, durante tres noches (días) hasta el 20 de setiembre último, ha tenido, con muy justa razón, á nuestras poblaciones en constante alarma é inquietud; y como en semejantes casos, nunca faltan espíritus fantásticos ó meticulosos, quienes para hacerse importantes, profetizaban una catástrofe semejante á la de *Herculanum* y Pompeya en tiempos atrás, quienes hablando contra lo que vieron sus ojos desde semanas antes en la cúspide del actual volcán de Turrialba— aquella poderosa columna de humo, extraordinariamente elevada y negra; aquellos frecuentes y fuertes retumbos nocturnos en esta dirección—dijeron que estas cenizas venían de Térraba ó Boruca, de Nicaragua ó El Salvador. Pero tales temores se han calmado con la noticia que sobre este interesante fenómeno nos ha traído ayer la comisión *ad hoc* que formaban los denodados montañeses Antolino Quesada y Manuel Guillén, mandados á especular dicho volcán, por el generoso Gobernador de Cartago, la cual regresó el día de ayer, después de un penosísimo viaje de seis días. En efecto, los sufrimientos de estos montañeses fueron inauditos, si se atiende á la

precipitud de la montaña, al rigor de las lluvias, al ningún abrigo que podían proporcionarse en aquellas regiones, donde sólo habitan animales silvestres, la falta de fuego para calentarse ó siquiera secar sus vestidos mojados.

Estos valientes salieron el 27 del mes pasado de la ciudad de Cartago y el 29 por la mañana llegaron al rancho *San Martín*, donde comenzaba la ceniza á profundizar, aumentándose luego en la laguna hasta la profundidad de más de un pie, cuya materia con el agua de las lluvias formaba una masa muy resbalosa que dificultaba mucho la marcha. En esta laguna oyeron durante una noche, poco envidiable para ellos por cierto, un ruido constante y subterráneo tan poderoso, como las olas del mar embravecido por el huracán estrellándose con furia contra las rocas.

Salieron al día siguiente (30) y al llegar á la cima del volcán se sorprendieron al ver una columna de humo que se elevaba á una altura dos veces mayor que la que se alzaba en el mes de febrero próximo pasado. Su color variaba entre negro y verde, y se levantaba y salía esta torre de humo envolviendo inmensas llamaradas de fuego, azuladas, con un estrépito terrible, como si la tierra quisiera producir otro volcán. Desaparecieron esas cien chimeneas flameantes que poco antes se disputaban el derecho de vomitar más fuego. En su lugar se encuentra un solo cráter, anchísimo, casi redondo y profundo como una verdadera puerta del *tartaro*, cuyas paredes internas son amarillas ó negras como barnizadas con pez, y en su fondo pestífero se oye un murmullo inexplicable por el terror que causa, repitiéndose cada rato más amenazador.

El gran pico San Carlos, una de las tres elevaciones que encerraban el volcán, contiguo al lado Norte del cráter, ha desaparecido casi en su totalidad, cayendo sus enormes masas en aquel abismo bullicioso, cuyas potencias de su seno han arrojado esos átomos pulverizados en ceniza y arena por el fuego *infernal* en su laboratorio plutónico, y que bajo esta forma nos trajeron los vientos fuertes de aquellas noches. Así ha cumplido el volcán con la *política* mandándonos pacíficamente su correspondencia de nuestra visita al ex-pico San Carlos en formas pulverizadas. ¡Cuántos millones de quintales de ceniza y arena han salido en estos pocos días de esta nueva chimenea! Para formarse una idea basta considerar que toda la superficie de este ancho volcán está cubierta con una capa de más de una vara de espesor con ceniza que se ha regado visiblemente sobre una extensión de más de tres leguas al rededor y principalmente al Norte del volcán, hacia donde ha descargado la cólera y violencia de la erupción, tanto por la inclinación de la montaña como por la dirección de los vientos dominantes en aquellas alturas. Además, arrojó esta boca pedrones inmensos é innumerables sobre los otros picos sin destruir, por un milagro, la Cruz que fijamos en nuestro ascenso en febrero del año próximo pasado.

Al lado Oeste del volcán y como á 500 varas bajo del cráter ha nacido un río, cuyas aguas son sumamente ácidas tal vez con ácido sulfúrico. En la dirección NO., hacia las cabeceras del río Tortuguero, se ve toda la vegetación destruída y este fenómeno se extiende á distancia de algunas leguas. Divísase allí un verdadero simulacro de muerte. El ruido estrepitoso que subterráneamente oían, era tan fuerte que hizo creer á estos caminantes que la tierra que tenían bajo sus pies estaba temblando y meciéndose constantemente; las lluvias tan copiosas y frías y otros mil obstáculos y dificultades no les permitió estarse más tiempo arriba que el corto espacio de 4 horas.

Debe ser para nosotros una gran satisfacción el saber que ya haya reventado sin sacudimientos y sin causar los grandes desastres que acompañan á esta clase de erupciones, aquella *cruspa* dura del cráter que tenía medio obstruida la libre respiración del volcán. Ahora puede descargar constantemente y sin peligro de erupciones violentas y tristes por sus consecuencias esas masas dañinas que existen en el interior y bien se puede profetizar (sin ser profeta) que con este nuevo respiradero se disminuirán en este país los peligros de terremotos.

Los dos patriotas en nuestra opinión merecen la admiración de todos, por su resignación, valor y constancia para sobrellevar las penalidades de su difícil expedición y para arrastrar los peligros que en tales circunstancias son consiguientes.

Para completar las noticias anteriores, creo de interés reproducir igualmente lo que acerca del mismo volcán dice Mr. Pittier en los *Anales:*

El volcán Turrialba

La primera relación que tenemos de una ascensión al Turrialba data de un cuarto de siglo. Dicha ascensión fué efectuada por los señores Braun y Johanning (alemanes), Flütsch (suizo) y doctor Roche de la Tour (francés), acompañados de los guías Antolino Quesada y Manuel Guillén. Por el poco conocimiento que hasta ahora tengo de la topografía de esta parte de la masa oriental de la Cordillera, no me es dable representarme exactamente el camino elegido por estos intrépidos descubridores. Según consta de la narración que se publicó en la *Gaceta Oficial* del 12 de marzo de 1864, emprendieron su expedición el 25 de febrero del mismo año, desde el Sitio Birris, al pie del Irazú, y sólo dos de ellos llegaron á la cumbre del volcán, después de innumerables dificultades. Un año después, el geólogo alemán von Seebach, hizo otra ascensión, saliendo de Cartago el 6 de marzo y llegando al cráter tres días después. Tocaba entonces á su fin la famosa erupción de arena y ceniza de 1864, y por la mucha actividad que todavía se manifestaba en el cráter, Seebach no pudo examinarlo por completo.

Sin embargo describió con mucha exactitud lo observado, en las *Mittheilungen de Petermann*, 1864, p. 321 y ss.

Hasta el 27 de Enero próximo pasado pude hacer á dicho volcán una visita muy á la ligera en verdad, pero en excelentes condiciones; por lo demás, no pude hacer un estudio tan detenido como hubiera querido de la localidad. Prescindiría de una exposición, quizás prematura, de mis observaciones, si no fuera que las de Seebach vienen en mi ayuda.

El Turrialba es actualmente de muy fácil acceso, gracias á los esfuerzos de los señores don Francisco Gutiérrez y don Ammón Fasileau Duplantier, propietarios de las cercanías del volcán; han abierto, en efecto, un camino que presta muchísimas comodidades á todos los hacendados de la región, y que continúa el del Tittoral, prolongándose hasta la meseta que, como ya he dicho, rodea el pie occidental del propio cerro. Esta meseta, que es muy ondulada, se puede considerar como el límite superior de las selvas de robles é iras. A mayor altura el cerro no ofrece más que malezas, formadas principalmente no de una Mirtacea como dice Seebach, sino de varias especies de *Vaccinium*, entreveradas de una bonita Melastomácea (*Monochaetum*) y varias *Gramináceas*. Debido á la formación más reciente de la parte occidental del volcán, la única que exploré, la flora de este punto es, por lo demás, muy poco variada y contrasta en este sentido con la de los bosques de abajo.

Visto de las primeras pendientes del Irazú, á la extremidad occidental de la meseta arriba mencionada, el Turrialba ofrece la forma de un cono regular surcado simétricamente casi, por caños y quebradas que de su cumbre bajan en todas direcciones. Pero esta forma típica no es más que aparente, pues en realidad lo que hay es un cerro alargado de ENE á WSW, y formado, como ya lo hizo observar Seebach, por algunos cráteres que se han desarrollado sucesivamente de Este á Oeste. No puedo yo, sin embargo, participar de la opinión de este sabio, cuando dice que los cráteres sucesivos van disminuyendo de altura en la misma dirección, y estoy seguro que él no hubiera hecho esta aserción, á haber llegado á la cumbre más alta, inaccesible entonces, y visto al Oriente los dos cráteres más antiguos, situados ambos muy abajo; de uno de ellos sale un afluente del río Tortuguero; el otro, más oriental, es la cuna del río Parismina.

La cumbre del cerro más alto presenta tres picos principales, unidos por aristas, roqueñas á los lados Sur y Este, formada de depósitos recientes de arena, cenizas, toba y escorias al NW. Entre estos tres puntos culminantes se extiende la hoya del volcán, la cual tiene á lo más 100 m. de ancho y como 400 de largo. Esta hoya encierra dos compartimientos crateriformes, separados por una pared trasversal bien marcada. En el del Este, se notan en medio de playitas y líneas

dejadas por el agua que suele acumularse allí en la estación lluviosa, los restos de dos antiguas chimeneas, ambas colmadas por los aluviones y el trabajo del agua. Entre las dos se extiende un campo de escorias negras y de arena del mismo color, mientras la extremidad oriental de la hoya ofrece un terraplén bien marcado, formado por estratas horizontales de materias de erosión y que indica indudablemente el nivel más alto de las aguas en el cráter.

El compartimiento occidental, que ocupa á lo más la tercera parte del cráter, tiene la forma de un embudo, rematando en su parte inferior en una chimenea por la cual se escapa todavía una pequeña cantidad de vapores sulfurosos. En la pared casi vertical del lado Norte, y muy cerca de la arista, se ven algunas fumarolas muy activas, de las cuales se escapan abundantes chorros del mismo vapor. En este particular, el estado del volcán no parece haber variado mucho después de la exploración de Seebach, á diferencia de que entonces una columna de humo y de vapores de unos 70 m. de altura, y que tomaba después de elevarse la dirección del WSW., bajo la influencia del fuerte viento del alicio, se escapaba todavía de la chimenea, con un ruído que el geólogo alemán compara á los ronquidos de un horno elevado. En los días después que comenzó la erupción de 1864, esta misma columna se prolongaba hasta Atenas, es decir á una distancia como de 93 kilómetros. Durante cinco días (16-21 de setiembre 1864) sobre los valles de Cartago y San José cayó una continua lluvia de cenizas y arena finísima, que siguió, aunque siempre con menos intensidad, hasta el 8 de marzo de 1865, fecha en que se notó por última vez en la capital.

De los materiales vomitados por el volcán, los más pesados cayeron al occidente del cráter y en sus inmediaciones, donde formaban una arista cuya configuración ha cambiado mucho ya, por el trabajo de la erosión.—Con excepción de ciertas rocas bastante voluminosas, todos estos materiales son formados de fragmentos muy menudos y entreverados de bancos irregulares de arena negra. Los pedazos de roca compacta, pertenecen todos, como ya lo hizo notar Seebach, á la clase del *Andesita* y creo que las muestras que llevé yo de las peñas que forman los cimientos del cerro á su pie occidental son también de la misma roca. Sin embargo, es fuerza hacer un nuevo estudio acerca de la naturaleza geológica y de la estructura del volcán.

El Turrialba no tiene historia tan completa como la del Irazú. Además de su erupción ya mencionada y que duró desde el 17 de agosto de 1864 hasta mediados de marzo de 1865, tuvo otra, más violenta tal vez, en 1866; ésta empezó el primero de febrero y fue acompañada de muchos temblores (8 de mayo) y se sintieron hasta en San José. La columna de cenizas alcanzó hasta Puntarenas.

1866

No hubo este año muchos temblores, aunque el Turrialba entró de nuevo en grande actividad.

Los 15 temblores del año se distribuyen: 2 en febrero, 7 en mayo, 1 en junio, 1 en julio, 3 en setiembre y 1 en noviembre.

Durante 26 días estuvieron oyéndose fuertes retumbos. (4 en enero, 3 en febrero, 2 en mayo, 4 en junio, 5 en julio, 4 en agosto, 2 en setiembre, 2 en noviembre).

Cayó mucha ceniza durante 4 días de enero y 3 de febrero.

Montessus de Ballore dice que en febrero hubo gran erupción del Turrialba, que las cenizas llegaron hasta Puntarenas y que á consecuencia de los temblores los pozos se secaron en San José.

P. N. Gutiérrez copia lo anterior.

1867

Del cuadro del señor Streber que publica *La Gaceta* del 17 de enero de 1868, resulta que en San José se sintieron 14 temblores, como sigue: 1 en febrero, 4 en marzo, 1 en junio, 4 en setiembre, 2 en octubre y 2 en noviembre.

En once días del año se oyeron retumbos fuertes (1 en marzo, 1 en julio, 6 en agosto, 1 en setiembre y 2 en diciembre).

En febrero se vió una luz zodiacal.

Del cuadro de observaciones hechas en Heredia por el señor Rohrmoser, que publica *La Gaceta* del 12 de abril, aparece que allí se sintieron sólo 8 temblores. De ellos uno en abril y otro en agosto, que no figuran en el cuadro de San José.

1868

En San José hubo 14 temblores (4 en enero, 1 en febrero, 3 en abril, 3 en mayo, 2 en setiembre y 1 en diciembre).

Se oyeron fuertes retumbos un día de julio y otro de agosto.

En Heredia sólo se anotaron 5 temblores y de ellos 1 en noviembre que no figura en el cuadro de San José.

1869

Este año abundaron más los temblores.

En enero 4, en febrero 2, en marzo 1, en mayo 5, en junio 3, en julio 2, en agosto 3, en octubre 2 y en noviembre 1. Total 23.

En Heredia anotaron sólo 13, pero con la rareza de que en junio figuran 5 ó sean dos más que en San José.

1870

Casi no hubo temblores, pues el total fueron sólo 4 (1 en enero, 1 en junio, 1 en julio y 1 en noviembre). En cambio este año se distinguió por el exceso de aguas (581 horas con 68''335) con 39 tormentas.

El Dr. Streber, en su artículo posterior al cuadro, señala el hecho de que 1870 comparado con los cuatro anteriores fué el de más lluvia. De 1869 dice que hubo 42 tormentas y las fuerzas volcánicas más activas «al paso que en 1870 casi durmieron—fenómeno digno de llamar nuestra atención.»

1871

18 temblores (3 enero, 2 abril, 1 mayo, 3 junio, 3 julio, 2 agosto, 1 setiembre, 2 octubre, 1 diciembre).

Las lluvias fueron aun más copiosas que las del año anterior (613 horas 30' con pulgadas 69,11).

1872

19 temblores (5 enero, 1 marzo, 2 abril, 3 mayo, 4 junio, 1 setiembre y 3 diciembre).

La precipitación fué aun más abundante que en 1871. En menos número de horas (471 h. 15') se recogieron pulgadas 78,865. Esto dará idea de lo copioso de las lluvias, que vinieron creciendo en tres años á partir de 1870.

P. N. Gutiérrez suministra el dato que el 2 de noviembre, á las 3 de la tarde, al tener la luna dos días, se sintió un temblor de alguna intensidad en Puntarenas. En San José no se sintió.

1873

El total de temblores fueron 20.
No he hallado el detalle mensual.

1874

Hubo temblores pocos: (1 en febrero, 4 en marzo, 3 en julio, 1 en agosto, 1 en setiembre y 2 en diciembre. En todo 12.

El Costarricense (22 de setiembre) dice:

«Tempestades y temblores:—En las últimas semanas, aquellas han estado á la orden del día y éstos al de la noche. En tres noches consecutivas se han sentido algunos, aunque de corta duración. Las tempestades han sido casi diarias.....»

Nótese que el resumen de Mr. Maison, ó sea el oficial, no habla más que de un temblor en setiembre.

1875

Hubo 17 temblores (4 en febrero, 1 en marzo, 1 en abril, 3 en mayo, 1 en junio, 2 en julio, 2 en agosto, 1 en setiembre y 2 en octubre).

El Costarricense de mayo 27, dice:

«El 15 del corriente á eso de las 4 a. m. se sintieron dos ligeros sacudimientos que no causaron daño alguno y fueron una especie de precursores de la estación que impropiamente llamamos invierno».

1876

Hubo 24.—No tengo el detalle por meses.

1877

El total de temblores llegó á 13.—Tampoco conozco el detalle mensual.

1878

En marzo de este año comienza á publicarse en *La Gaceta* el detalle diario de sus observaciones meteorológicas.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Marzo	1°	.....	Pocos minutos después de las 6 p, muy débil.
Abril	13	1.28 p.	Algo fuerte.
Mayo	1°	12.03 p.	Débil.
Junio	4	12.28 p.	Muy débil.
»	9	4.34 p.	Bastante fuerte.
Julio	27	7.30 p.	Algo fuerte.
Agosto	13	7.17 p.	Algo fuerte.
»	13	11.30 p.	Débil.
Agosto	14	3.00 a.	Débil.
»	14	12.48 p.	Débil
»	22	10.00 p.	3 ó 4 golpes bastante fuertes.
»	30	0.23 a.	Muy débil.
Setiembre	24	5.00 a.	Débil.
		6.55 p.	Muy débil.
»	28	7.45 a.	Débil, algo largo.
		7.15 p.	Débil.
Octubre	11	5.00 p.	Muy débil.
»	31	9.30 a.	Muy débil.
Noviembre	3	5.33 p.	Muy débil.
»	8	8.15 p.	Muy débil.
»	26	1.40 p.	Muy débil.
Diciembre	29	1.25 a.	Débil.

El resumen anual de Maison dice que hubo en el año 27 temblores.

La Gaceta del 23 Agosto dice:

«Temblores.—Ayer á las 10 p. m. se sintió un ligero sacudimiento de tierra que causó no obstante alguna alrama en la ciudad. Este mismo fenómeno se ha verificado en días pasados distintas veces...».

P. N. Gutiérrez copia de Rockstroh los datos de Maison desde el 27 de Julio. De este día agrega: «La luna tenía 28 días. Tuvo lugar este temblor muy cerca de la baja mar, según Rockstroh».

Del temblor de Diciembre 29 dice: «sucedió cuando la luna tenía 6 días y á la hora de la baja mar».

1879

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Febrero	12	10.46 p.	Débil.
»	26	6.00 a.	Débil
		6.30 a.	Débil.
		4.40 p.	Fuerte.
Marzo	18	0.17 a.	Temblor fuerte oscilatorio. E. á O. 10" duración. (Este es el mismo que P. N. Gutiérrez marca el 17 á las 12.15 p. del cual dice: temblor fuerte en San José y Alajuela, tuvo lugar tres días después del lunisticio y tres del cuarto menguante, una hora después de la pleamar).
Abril	3	11.25 a.	Débil.
»	4	11.44 a.	Dos golpes fuertes con intervalo de 5 á 7". (P. N. Gutiérrez dice 11.30 a. Hubo tres temblores, siendo el más fuerte el de la hora indicada. El cielo al poniente por la mañana estaba negruzco en grandes zonas también de otro color, estando la luna en la constelación de León, un día antes del plenilunio y en el momento del equilunio).
Abril	9	11.15 a.	Algo fuerte. 20".
		11.34 a.	Débil. (P. N. Gutiérrez dice del día 10 á las 6 p. tembló en San José, á la hora de la pleamar, teniendo la luna 19 días y encontrándose entre las constelaciones de Escorpión y Sagitario. En este día tenía lugar el lunisticio).

Rockstroh indica que hubo 4 temblores durante este mes en San José, pero en los apuntes de don Guillermo Molina y P. N. Gutiérrez no aparecen más que los dos refereridos (de 4 y 9). De estos datos aparece Rockstroh con razón, si se toma el del 4 como un doble temblor.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Mayo	10	4.15 p.	Muy débil. (Gutiérrez lo pone á las 2 p. y dice que la luna tenía 19 días, dos antes del equilunio).
»	11	3.20 a.	Muy débil. (Gutiérrez lo pone á las 4.30 a. y apunta que fué un día antes del cuarto menguante).
»	29	6.36 p.	Tres temblores seguidos, el último muy fuerte. Durante la noche hubo algunos más, pero débiles. Según editorial duró como 30" y no hizo daño. (Gutiérrez dice 6.30 p. temblor muy fuerte en San José, de bastante duración, día del equilunio. Luna de 9 días en León).
»	30	0.50 a.	Muy fuerte. Hasta las 4.40 a. Hubo algunos más, pero débiles. (Gutiérrez pone uno fuerte á la 1 a., otro á las dos, menos fuerte y otro á las 4, débil. Luna de 10 días. Oscuro y calma.)

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Junio	2	10.50 p.	Débil.
		11.22 p.	Débil.
»	3	1.05 p.	Débil.
»	5	11.35 p.	Débil.
»	6	9.05 a.	Débil.
»	8	10.51 a.	Algo fuerte.
»	9	5.17 p.	Golpe débil.
		5.21 p.	Otro.
Julio	25	12.40 p.	Algo fuerte.
»	31	5.47 p.	Dos golpes de los cuales el primero algo fuerte.
Setiembre	21	11.13 a.	Débil.
Noviembre	18	10.40 a.	Débil.
Diciembre	29	7.43 p.	Oscilatorio, algo fuerte y largo.

Pittier resume los datos de Maison y Molina y dice que en 1879 hubo 35 temblores, así: Febrero, 6; Marzo, 2; Abril, 4; Mayo, 8; Junio, 9; Julio, 3; Setiembre, 1; Noviembre, 1 y Diciembre, 1.

1880

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Enero	7	No se dice hora	Débil. (Gutiérrez dice luna de 25 días).
»	26	8.15 p.	Débil (Gutiérrez dice luna tenía 14 días. No da la hora).
Marzo	3	9.50 a.	Débil.
Marzo	17	10.32 a.	Dos golpes, el segundo algo fuerte. (Gutiérrez dice luna de 6 días).
Abril	14	1.35 a.	Débil.
»	18	7.30 a.	Débil. (Estos temblores de abril no los trae Gutiérrez, ni Montessus de Ballore).
Mayo	15	8.31 p.	Débil. N. á S. (Luna 6 días, G.)
»	22	6.17 p.	Débil.
»	25	2.58 a.	Fuerte, oscilatorio 7 á 8"
Junio	9	11.30 p.	Débil.
Julio	13	7.30 a.	Débil. (Gutiérrez lo pone el 18 equivocadamente. Montessus de Ballores lo pone el 13).
Diciembre	30	10.04 p.	Débil. 3". (P. N. Gutiérrez pone otro este mismo día á las 5.55 a. m. débil).

Pitier haciendo el resumen de Maison y Molina dice que este año hubo 12 temblores, exactamente como resultan del detalle anterior.

1881

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Enero	23	5.53	Débil. (Gutiérrez lo pone á las 5.45. Añade que tuvo lugar el lunisticio; el cuarto menguante y el temblor acaeció en el momento del paso de la luna por el meridiano superior).
Febrero	...	.....	Gutiérrez pone un temblor el 4, á la madrugada, un día antes del cuarto creciente y del lunisticio.
»	10	9.14 a.	Muy débil.
Abril	1°	11.20 a.	Débil.
»	27	1.33 p.	Débil.
»	28	3.30 p.	Algo fuerte y largo.
Mayo	...	.....	El 5 de este mes murió el señor Maison. Con ese motivo se nota en adelante alguna irregularidad en la publicación de datos diarios, con omisiones no sólo del detalle diario sino también de los resúmenes mensuales.

De este mes dice el resumen que hubo 6 temblores. No aparece el detalle. P. N. Gutiérrez no tiene en su lista ni los de mayo ni los de abril.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Junio	1°	5.10 p.	Algo fuerte.
»	8	0.50 a.	Temblor osilatorio. Dirección N. S.
		2.00 a.	
		2.05 a.	Los primeros fueron débiles pero muy largos.
		2.25 a.	

En agosto empieza la publicación de datos á cargo de don Enrique Villavicencio.

Los temblores del 8 los pone Gutiérrez el 9 á las 12.40 a. m., á la 1.50 y 2 a. m. Estos temblores, dice, fueron dos días antes del eclipse de luna y del lunisticio.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Agosto	18	En la tarde	Según Gutiérrez tembló este día, que no aparece de los datos oficiales. 2 días después del cuarto menguante.
Octubre	30	1.10 a.	Fuerte. (Gutiérrez dice á la 1.15, 1 día después del cuarto creciente y á la puesta de la luna.)
Diciembre	9	9.15 p.	Débil.
»	31	12.10 p.	Débil.

Pittier en su resumen sólo trae 9 temblores en todo el año, así: enero 1, febrero 1, junio 4, agosto 2, octubre 1. Estos datos sin duda alguna están deficientes.

1882

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Enero	2	12.10 p.	Débil.
»	5	2.00 p.	Débil.
»	26	11.50 a.	Débil. (P. N. Gutiérrez lo pone á las 11.52' y advierte que fué en cuarto creciente, á la salida de la luna y 4 días después del equilunio.) Además de este temblor pone otros dos el mismo día: uno á las 2.30 p. y otro á las 4.10 a.)
Febrero	24	.....	Gutiérrez dice que este día á las 7.10 a. tembló dos veces en San José.
Marzo	...		Montessus de Ballore dice que durante este mes estuvo el Irazú en grande actividad.
»	3	7.48 a.	Temblor fuerte oscilatorio, de NE. á SO., duró 47". Fué sentido en casi todo el país. En San José causó daños á los edificios, particularmente á la Catedral é iglesia de la Merced. En Puntarenas sufrieron los establecimientos de licores y boticas. En Alajuela sufrió daños el cuartel y algunas casas. La iglesia de Grecia quedó en ruinas. En Heredia se dañó el Carmen. En Cartago lo que más sufrió fué la iglesia de San Francisco. Gutiérrez dice que este temblor fué un día antes del equilunio y plenilunio. Lo pone á las 8 a.
Marzo	3	12.00 m.	} Otros temblores débiles.
»	3	11.00 p.	
»	3	11.15 p.	
			Gutiérrez pone uno á las 12, poco sensible, á la hora de la pleamar; á las 11.20 p. dos temblores seguidos, el primero ténue y el segundo un poco fuerte hasta hacer traquear las casas. Por ratos hacía viento y por ratos calma.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
»	4	4.15 a.	Débil; (se sintió en Puntarenas). Gutiérrez pone un temblor á las 4.05 a., otro á las 4. 11 y otro á las 10 p. pequeño. Dice que el día estuvo en su mayor parte muy cubierto, pero el sol alumbró buenos ratos y también la luna. Estos temblores tuvieron lugar en el equilunio y plenilunio.
»	10	.....	Gutiérrez pone uno á las 7.30 p., seis días después del equilunio y dos antes del cuarto menguante.
»	11	.....	El mismo da otro á las 4.30 p.
	12	1.10 a.	Débil.
»		4.15 a.	Débil. 3". Gutiérrez lo pone á las 4.30 a., día del cuarto menguante.
»	17	1.15 a.	Fuerte. 2". Gutiérrez lo pone á la 1.30 a., 2 días antes del novilunio y dos después del lunisticio.
»	19	.....	Gutiérrez da un temblor á las 3.06' a., á la hora de la pleamar y día del novilunio.
»	21	.....	Gutiérrez pone un temblor á las 12.50 a. algo fuerte; otro á las 1.05 a. menos fuerte; otro á las 2.50 a. más fuerte que el primero, y otro á las 10.30 p. Dice que estos temblores sucedieron en el lunisticio, dos días después del novilunio, y que á continuación de estos temblores se sintieron otros de poca consideración. Montessus de Ballore sólo registra ese día, uno á la 1.30 y óuro á las 2.42' a., este fuerte, oscilatorio.
»	28	4.30 a.	Fuerte.
»	29	4.50 a.	Gutiérrez pone uno á esta hora un poco fuerte y dice que, según algunos, fue precedido de otros de menor intensidad. 3 días después del cuarto menguante.
Abril	30	.....	Este día pone Gutiérrez dos temblores, uno de 12 á 1 p. y otro á las 10 p. Dice que ocurrieron dos días antes del plenilunio y dos días después del equilunio, y que ese mismo día á las 7 p. ocurrió el terremoto de Pointe-á-Pitre, en Guadalupe.
Setiembre	13	4.00 a.	Según Montessus de Ballore hubo en San José un temblor fuerte, que se sintió débil en Guatemala. Gutiérrez dice que ese temblor no fué registrado por don Guillermo Molina. Tampoco hay publicado dato oficial acerca de él.
Octubre	27	8.50 p.	Débil. 1". Gutiérrez lo pone á las 9 p., un día después del plenilunio y cuatro del equilunio. Se sabe, agrega, que el 20 de este mismo mes tembló en otras partes de América.
Noviembre	5	2.20 p.	Fuerte, oscilatorio, dirección E. á O. 2". Gutiérrez pone, además de este temblor, del cual dice que fué fuerte y largo, otro á las 7 p. débil. Dice que ocurrieron 3 días después del cuarto menguante y del lunisticio, y que según don Guillermo Molina tembló en Panamá el día 7 y el 11.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
Diciembre 11	7.00 p.	Dice Gutiérrez que este día se sintieron en San José tres temblores un día después del plenilunio y cinco antes del equilunio, y que según observa Molina, tembló en Lima el mismo día.

El resumen que publica Pittier da este año 29 temblores.

De ellos 3 en enero, 19 en marzo, 2 en abril, 1 en mayo (no detallado por nadie), 1 en octubre, 2 en noviembre y 1 en diciembre.

El cuadro del anuario estadístico sólo pone 10 así: 1 en enero, 7 en marzo, 1 en octubre y 1 en noviembre.

1883

FECHA	HORA	INTENSIDAD
Enero 9	4.35 a.	Débil.
» 9	9.00 a.	Débil.
» 23	8.15 p.	Débil. (Gutiérrez lo pone á las 8.30. Llena 3 días antes del equilunio).
Febrero 21	1.50 p.	Débil. (Gutiérrez dice 1.45 algo fuerte. Llena 1 día antes del equilunio).
Marzo 7	12.35 p.	Débil, corto. (Gutiérrez lo pone á la 1 y dice que tembló fuerte dos veces en San José, 1 día antes de la luna nueva).
Noviembre 20	4.17 p.	Fuerte. (Gutiérrez dice 4.16, un día antes de menguante).
Diciembre 17	10.15 a.	Débil. (Gutiérrez no lo pone).

El resumen de Pittier da ese año 6 temblores. De ellos 1 en enero, 2 en febrero, 1 en marzo, 1 en noviembre y 1 en diciembre.

1884

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Abril	9	10.15 p.	Débil.
Mayo	30	3.05 a.	Fuerte. Estos temblores no los trae Gutiérrez.
Junio	22	10.00 a.	Gutiérrez pone uno ese día, agregando luna nueva 6 días antes del equilunio. Trepidatorio débil
Julio	25	10.08 a.	Gutiérrez lo pone á las 10. Advierte que fúe 3 días después del novilunio y uno antes del equilunio.

Pittier sólo pone 3 temblores en el año, así: 1 en abril, 1 en junio y otro en julio.

Estos datos deben estar incompletos, lo mismo que los de 1883. Se notan en la publicación de observaciones meteorológicas que hacía *La Gaceta*, grandes vacíos. De cuando en cuando, apenas, se da un cuadro semanal.

El cuadro del anuario estadístico de Villavicencio, pone dos temblores, uno en abril y otro en noviembre; pero sin embargo, en los detalles diarios publicados en *La Gaceta* aparece además el de julio, lo cual concuerda con la nota de Pittier.

1885

Según resumen que da Pittier, hubo este año 12 temblores, distribuidos así: 3 en enero, 1 en febrero, 1 en abril, 4 en mayo, 1 en junio, 1 en octubre y 1 en noviembre.

Las publicaciones hechas en *La Gaceta*, que son muy pocas, apenas dan el detalle de uno en mayo. Del cuadro que incluye el anuario estadístico correspondiente á 1885, aparecen tan sólo 9 temblores, así: 1 en enero, 1 en febrero, 1 en abril, 3 en mayo, 1 en junio, 1 en octubre y 1 en noviembre

Tomo el detalle de P. N. Gutiérrez, como sigue:

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Enero	8	11.00 p.	
»	9	6.10 a.	Tembló tres veces en San José, dos días después de menguante.
»	25	10.40 a.	Tembló un día después del lunisticio y dos de cuarto creciente.
Abril	29	5.30 p.	Temblor corto, medianamente fuerte. Llena 4 días después del equilunio.
Mayo	4	2.50 p.	Temblor fuerte, 3 días antes de menguante.
»	10	12.00 m.	Tembló en el equilunio.
»	15	(en la madrugada)	Tembló 1 día después del novilunio.
»	16	9.12 a.	Tembló 6 días antes del equilunio.
Octubre	11	9.40 p.	Tembló 3 días después del novilunio y 5 del equilunio.

Como se ve, falta el detalle de un temblor en febrero, uno en junio y de uno en noviembre.

1886

Pittier da un total de 6 temblores en el año: 1 en marzo, 1 en abril, 2 en julio y dos en noviembre. El cuadro de observaciones meteorológicas del señor Villaviencio, no pone ninguno.

P. N. Gutiérrez da el siguiente detalle:

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Abril	28	Antes de las 6.00 a.	Tembló tres días después de menguante y 2 antes de equilunio.
Julio	1°	8.29 p.	Novilunio 6 días antes del equilunio y 3 después de la conjunción de Júpiter y Marte.
Noviembre	7	10.00 p.	Equilunio 4 días antes de la creciente y 2 después del apogeo.
»	22	7.26 p.	Algo fuerte, á la hora de la bajamar, 2 días después del equilunio.

1887

Pittier pone como total de este año 9 temblores, así: 1 en enero, 1 en febrero, 2 en marzo, 2 en mayo, 1 en julio, 1 en noviembre y otro en diciembre.

El cuadro estadístico de Villavicencio da como total 6, así: 1 en marzo, 2 en mayo, 1 en julio, 1 en noviembre y otro en diciembre.

Aparecen publicados en *La Gaceta:*

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Mayo	27	1.06 a.	Fuerte. Dirección NNE. SSO., oscilatorio, corto. P. N. Gutiérrez lo pone á la 1. 2 días antes de creciente.
Julio	19	5.55 a.	Débil. (No lo trae Gutiérrez).
Noviembre	4	11.30 a.	Corto, débil, oscilatorio. 4 días antes de menguante.
Diciembre	2	11.00 p.	Débil, corto, oscilatorio. Dirección NE. SO. (Este temblor no lo trae Gutiérrez).

Gutiérrez pone, además:

FECHA		HORA	INTENSIDAD
Enero	1°	6.23 a.	Un día antes de creciente, día del equilunio y uno después del apogeo lunar.
Marzo	7°	3.57 p.	Fuerte. Dos días antes del perigeo y el plenilunio, y 3 antes del equilunio.
»	24	4.00 p. (más ó menos)	Día del novilunio y próximamente á la hora de la pleamar.

1888

En este año comenzaron á hacerse, de modo formal y con buenos instrumentos científicos, observaciones meteorológicas en el Instituto Físico Geográfico, que dirigió por varios años Mr. Pittier.

Y el año fué memorable. El terremoto del 30 de diciembre, sin revestir la importancia que tuvo el de 1841 y mucho menos el del 4 de mayo del corriente año, fué sin embargo de desastrosas consecuencias para el país, y queda hasta ahora como el tercero en la historia de las sacudidas seísmicas que han afligido á esta región.

Los documentos referentes á este terremoto son abundantes. Nos contentaremos con ofrecer al lector los de mayor interés, como son el estudio del año y de la serie de temblores que publican *Los Anales* del Instituto, el informe del señor Céspedes, que atribuyó el fenómeno al volcán de Barba y el informe de Mr. Pittier sobre visita á los volcanes de Barba y Poás.

Seismografía

Por la importancia suma que tiene para nosotros el estudio de los movimientos del suelo, me he dedicado á él preferentemente. Mis observaciones, sin embargo, no son todavía completas, tanto porque el tiempo de que he podido disponer ha sido extremadamente limitado, como porque la organización del Observatorio aun está lejos de la perfección. Con todo, no por eso los datos de que dispongo carecen de valor; antes al contrario, creo que pueden muy bien servir de base y punto de partida para investigaciones más completas.

En otro lugar se encontrará una lista cronológica de todas las sacudidas observadas desde el 1° de enero de 1888 hasta el 23 de febrero de 1889. He llevado la enumeración hasta la última fecha, porque tengo para mí que entonces terminó la serie de sacudidas cuyo máximum ocurrió el 29-30 de diciembre.

Los *sismos* notados forman tres grupos distintos: los temblores del 25 de febrero, 21 de julio y 7 de setiembre me parecen movimientos aislados, sin relación aparente con los demás; los del 29 de abril al 31 de mayo forman una serie bien caracterizada, así como las varias sacudidas que empezaron el 10 de octubre y continuaron hasta el 21 de febrero próximo pasado.

Mis observaciones se refieren especialmente al último grupo. Antes de exponerlas es preciso recordar sumariamente los acontecimientos más notables de este período.

Los temblores del mes de octubre pasaron casi inadvertidos, aunque el último fué bastante fuerte. Pero las dos sacudidas relativamente intensas del 30 de noviembre—seguidas de algunas otras débiles y del choque repentino del 17 de diciembre—y sobre todo la noticia traída por unos cazadores de que el Irazú daba señales inequívocas de haber entrado en un nuevo período de actividad, despertaron temores bastante fundados en las poblaciones. Por desgracia, se justificaron después aun más de lo que era de esperarse.

Á instancias del señor Gobernador de Cartago, el Gobierno tuvo á bien comisionarme para ir á examinar el Irazú. Pasé allí y pude constatar una verdadera recrudescencia en el desprendimiento de los gases y aguas termales. Aunque la pequeña erupción parecía seguir su curso normal y me inspirara previsiones más bien optimistas, juzgué preferible reservar mi dictamen y no darlo en forma absoluta en el informe que presenté al señor Ministro de Instrucción Pública; cosa de que no me arrepentí, pues el 29 de diciembre en la tarde sacudidas repetidas se hicieron sentir con fuerza inusitada. Se continuaron toda la noche y á las 4 h. 12 m. de la mañana del 30, ocurrieron los choques más violentos; el más largo tuvo una duración estimada, cronógrafo en mano, en 25 segundos. Éste destruyó por completo unas cuantas casas, dañó muchas otras, junto con algunos edificios públicos, y produjo en los flancos del Poás numerosos derrumbamientos, uno de los cuales, el de la Laguna de San Isidro, ocasionó la muerte de cinco personas. No hubo otros muertos, con excepción, según se dice, de un italiano que pereció aterrado en los escombros de la Catedral de San José. Esta ciudad fué la que relativamente sufrió más. Algunos edificios de Alajuela y Heredia sufrieron mucho también.

Á pesar de la gravedad del acontecimiento, nos es permitido afirmar que se ha exagerado mucho su importancia: algunos periódicos extranjeros han publicado descripciones fantásticas hasta el absurdo, y aun el Anuario Estadístico de la República contiene á este respecto datos que van probablemente mucho más allá de la realidad.

En vista de tales desastres y queriendo en lo posible averiguar el origen de las sacudidas, el Gobierno envió luego al químico don Juan de Dios Céspedes, con misión de observar los cambios ocurridos en los volcanes de Barba y Poás, que el rumor público acusaba de todo el mal. Basta recordar aquí que, en razón

de varias circunstancias, el resultado de esta expedición fué del todo nulo. El señor Céspedes no llegó ni al Barba ni al Poás, y, desde el principio hasta el fin, su informe fué escrito á favor de la idea *a priori* concebida de que el Barba era causa y centro del movimiento.—Este trabajo, exceptuando algunos hechos aislados de algún interés, carece, pues, de toda base científica.

Días después fuí delegado allí con instrucciones análogas. Acompañado del Licenciado don Pablo Biolley, hice una exploración cuidadosa á las masas del Barba y del Poás. Constaté que el primero no había sufrido ningún cambio y que las trazas de derrumbamiento y de resquebrajamiento del terreno cesaban ya á media altura; adquirí, además, la certeza casi absoluta de que no hay actualmente cráter activo en toda la masa del Barba.

En seguida, un examen retenido del Poás demostró hasta la evidencia que su masa había sido profundamente quebrantada; á cada paso, topábamos en sus flancos con derrumbamientos y deslizamientos del terreno, los cuales habían muchas veces interceptado el curso de los ríos, formando estanques temporales cuyas aguas se precipitaron repentinamente con más fuerza en seguida y causaron algunos daños en las honduras.

Además, el cono que corona el volcán se hallaba al parecer flojo y suelto como si hubiera sufrido larga y poderosa vibración. De las alturas que dominan el actual cráter, pudimos observar repetidas veces chorros de aguas lodosas intermitentes, á manera de geisers, y brotando con violencia del medio de la laguna hirviente, cuya temperatura era mucho más elevada que en otras épocas.

Estos hechos no me dejaron duda en cuanto al origen del cataclismo; era bastante claro que el Poás tenía buena parte de culpabilidad. No es preciso repetir aquí las conclusiones de mi informe una vez que éste fué publicado en aquel entonces. Solo agregaré que una nueva excursión al volcán Irazú, junto con un estudio detenido de los fenómenos observados, me permitió confirmar estas conclusiones. Diré, en fin, que los temblores, todavía muy frecuentes en enero próximo pasado, cesaron por completo el 23 de febrero, á lo menos por lo que toca al período en el cual me he ocupado.

En la lista siguiente he recopilado todos los datos que han llegado á mi conocimiento con relación á cada caso particular. Este material es bastante incompleto, debido á que la mayor parte de los temblores pasan sin notarse, á consecuencia de su misma frecuencia. Tuve necesariamente que mirar con reserva los decires un tanto exagerados que circulaban entonces. En la excitación nerviosa que dejan siempre las conmociones seísmicas, muchos sienten más temblores de que realmente hay: después de la instalación de los seismógrafos en el Observatorio, sus indicaciones han debido servir de norma.

Hasta ahora, no podemos tampoco emprender una clasificación absolutamente exacta de las sacudidas según sus varios elementos y es porque no disponemos de una serie de documentos bastante extensa.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
1. Febrero 25	Entre 0 y 5 a.	Temblor débil.
2. Abril 29	11.55 p.	Temblor débil.
3. Mayo 1	Entre 0 y 5 a.	Temblor débil.
4. » 3	8.07 a.	Temblor débil.
5. » 9	9.30 a.	Sacudida bastante fuerte, ondulatoria, de 2-3" de duración
6. » 14	1.51 p.	Temblor débil.
7. » 28	11.00 a.	Temblor débil.
8. » 31	4.30 a.	Temblor débil.
9 Julio 21	7.22 a.	Sacudida débil, ondulatoria, oscilación WE.
10. Stbre. 7	7.21 p.	Bastante fuerte, duración 5-6", ondulatorio, oscilación WE.
11. Octubre 10	7.35 p.	Muy débil.
12. » 13	4.55 a.	Muy débil, duración 1"
13. » 27	3.10 a.	Bastante fuerte, duración 4", ondulatorio, oscilación WE.
14 Nvbre. 30	10.05 a.	Temblor bastante fuerte, duración 6", ondulatorio, oscilación WE.
15. » 30	10.06 a.	Sacudida ondulatoria fuerte, duración 12", oscilación WE.
16. » 30	10.09 a.	Débil, duración 2", oscilación NNE-SSW.
17. » 30	10.19 a.	Temblor ligerísimo.
18. » 30	9.17 p.	Muy débil.
19 Dcbre. 9	4.56 a.	Temblor bastante fuerte, duración 5"
20. » 10	1.06 a.	Temblor bastante fuerte, duración 4"
21. » 17	4.56 a.	Fuerte, duración 16" ondulatorio.
		El trazado de Duplex indica un balance de W á E. cuya amplitud alcanzó á 1.756 m/m., y además una especie de oscilación lateral de NW. á SE., de amplitud casi igual. Por medio de un sismógrafo inventado por un discípulo mío, Fidel Tristán, se obtuvo en San Gabriel (20 m. al N. de San José) un trazado muy claro, consistiendo en una línea de dirección NE. á SW., aproximadamente, con ondulaciones laterales de muy breve amplitud. Se sintió en toda la meseta central, siendo los extremos conocidos Juan Viñas y Puntarenas.
22. » 25	1.45 p.	Temblor débil, duración 2" amplitud 1,5 m/m.
		Este temblor, aunque muy corto, tuvo lugar en tres tiempos: 1° oscilación NS., 2° regreso al punto de partida; 3° nueva oscilación EW.
23. Dcbre. 29	7.45 p.	Muy fuerte, duración 16", oscilatorio.
24. » 29	7.53 p.	Bastante fuerte, duración 6", oscilatorio.
25. » 29	11.12 p.	Fuerte, duración 9", oscilatorio.
26. » 29	11.14 p.	Bastante fuerte, duración 4", oscilatorio.
27. » 29	11.15 p.	Bastante fuerte, duración 4", oscilatorio.
28. 29. 30. 31. » 29-30	.....	Sacudidas ligerísimas no apuntadas.
32. » 30	4.10 a.	Sacudida muy fuerte, duración 18".
33. » 30	4.12 a.	Muy fuerte, duración 25".

Por desgracia, tengo en una sóla plancha toda la serie de choques comprendidos entre las 7 h. y 46 m. p. m. el día 29 y las 4 h. 12 m. a. m. el día 30 (números 23-33). El análisis del trazado es por tanto muy difícil; pero sin

embargo se reconocen tres grupos distintos, de los cuales el primero representa las sacudidas números 24 y 25, el segundo los números 26 á 32, con el principio del gran terremoto, al cual son debidas todas las líneas excéntricas, que cruzan la plancha en dos sentidos principales.

Es bueno advertir aquí que de los dos seismógrafos que posee el Observatorio, sólo el pequeño, el *Duplex Pendulum*, estaba funcionando. Pero este instrumento no está construído para grandes terremotos y, además, la plancha de vidrio no estaba completamente ennegrecida. De tal modo, que de un lado la pluma del aparato fué detenida por las paredes de la caja de registro, y, de otro, no marcó siempre de una manera completa, por la deficiencia de la placa.

Los dos primeros grupos del trazado nos indican oscilaciones de mediana amplitud (1,5-2,5 m/m.), que no llegan hasta las del 17 de diciembre. La apariencia del conjunto de líneas que forma cada grupo recuerda de una manera patente las que se obtienen en los Laboratorios de Física, por medio del doble péndulo de Blackburn, lo que me parece apoyar la idea de que todas estas sacudidas han consistido en una vibración horizontal, producida probablemente por la ondulación simultánea del terreno en dos direcciones angulares.

En lo que toca al mayor movimiento, parece fuera de duda que ha sido el resultado de dos sacudidas concomitantes, porque es imposible no reconocer á primera vista en el trazado dos sistemas de curvas, unas de las cuales se dirigen de NW. á SE., mientras las otras van de NE. SW. En apoyo de esta opinión he indicado, *a*) la intensidad del terremoto, mayor en los puntos situados á distancia casi igual del Irazú y del Poás (San José, Heredia, etc.,) que en los lugares próximos á estos volcanes (Cartago, Alajuela); *b*) la dirección muy variable de las rajaduras en los edificios; y *c*) la rotación sufrida por cierto número de monumentos funerarios en el cementerio de San José. Sin embargo, no se debe olvidar aquí otra consideración acerca de un factor que ha podido desempeñar un papel bastante importante. Me refiero al *choque de retroceso* del terremoto. San José se encuentra, como es sabido, á distancia casi igual del pie de los dos cerros de la Carpintera y del Iscasú, situados en dirección opuesta á la cordillera volcánica. Esta ciudad ha podido, pues, sufrir también por el doble rechazo del choque seísmico, obrando á manera de *ondas interferentes* y aumentando entonces la intensidad de las ondas directas. Los muchos daños sufridos por la población de Alajuelita no se pueden explicar de otro modo, y la cuestión es saber sí, en el corto intervalo transcurrido del principio al fin del terremoto (25") esta complicación de fenómenos ha podido producirse. Los documentos recogidos me parecen suficientes para resolverla en todos sus pormenores y con el mayor gusto pondría yo á disposición de los especialistas que quisieran estudiarla todos los que no nos es dable trasladar aquí.

La amplitud total de las vibraciones ha llegado á su mayor máximum en el sentido del NE. al SW., y alcanzó á 30,5 m/m. La pluma del aparato se paró muy afuera del centro del trazado, lo que puede indicar un cambio en el nivel del terreno, pero que se puede atribuir también al desequilibrio del seismógrafo, el cual, como ya dije antes, está más bien construído para registrar sacudidas ligeras.

Son muy pocos los datos que tocan al área abrazada por el mayor terremoto. Los puntos extremos conocidos son Limón (sacudidas ligerísimas) Carrillo, Muelle de Sarapiquí, Las Cañas, Bagaces, Puntarenas y Santa María de Dota. La intensidad de la conmoción fué mayor al lado occidental del país lo que indica un foco más próximo del Pacífico.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
34. Dcbre.	30	5.50 a.	Temblor débil, duración 2", ondulatorio.
35. »	30	5.52 a.	Débil, duración 2".
36. »	30	7.43 a.	Bastante fuerte, duración 4", ondulatorio. La curva de estas tres sacudidas es bien notable. Empieza por una serie de ondulaciones de NW.-SE. y cuyo eje perpendicular, dirigido del NE.-SW., indica una mudanza de lugar de un poco más de 3 m/m. en esta dirección; pues la curva termina en una línea recta, de dirección casi E-W, y que corresponde á una mudanza de 3-4 m/m.
37. »	30	9.38 a.	Temblor muy débil.

1889

FECHA		HORA	INTENSIDAD
1. Enero	3	3.31 a.	Temblor débil, duración 2", ondulatorio, WE.
2. »	3	10.13 p.	Muy débil, duración 1", ondulatorio, N-S.
3. »	4	8.46 p.	Muy débil, duración 1", ondulatorio, N-S.
4. »	7	11.30 p.	Débil, duración 3", ondulatorio, NE.-SW. Curva del seismógrafo muy complicada.
a. »	8	7.42 p.	} Temblores débiles sentidos en Fraijanes al pie del Poás.
b. »	8	7.45 p.	
c. »	9	3.15 p.	Temblor débil sentido en Pedro Mejía, (Desengaño).
5. Enero	11	11.00 p.	Bastante fuerte, duración 3", ondulación mayor NW.-SE, olor de azufre en San José.
6. »	17	6.08 a.	Bastante fuerte, duración 4", ondulación mayor NW.-SE.
7. »	19	1.16 a.	Débil, duración 1", ondulación NE.-SW.
8. »	19	3.56 a.	Débil, duración 1", ondulación NE.-SW.
9. »	21	.....	} Temblores ligerísimos, duración y dirección inapreciables.
10. »	24	.....	
11. »	25	.....	

FECHA	HORA	INTENSIDAD
12. » 29	.....	Durante la noche, no se pudo averiguar la hora.
13. » 29	.....	
14. Febrero 1		No se averiguó la hora ni la duración.
15. » 2	2.41 p.	Temblor débil, duración 1".
16. » 6	10.15 p.	Sacudidas ligerísimas.
17. » 8	11.43 p.	
18. » 23	0.20 a.	

Recapitulación:

Sacudidas	3
Serie de abril-mayo	7
Serie de octubre-febrero	45
Suma	55

Era de interés, para averiguar la verdadera naturaleza de los temblores, observar en cada caso los cambios ocurridos en la presión del aire y en el estado de la atmósfera, y no hemos dejado de hacerlo. Pero no hemos podido notar una variación idéntica en cada oportunidad de ninguno de estos fenómenos meteorológicos. El único hecho que me parece digno de mencionarse es el mínimum barométrico, bastante acentuado, que se produjo en los días 28 y 29 de diciembre. Sin embargo, no pretendo decir que esta depresión tenga alguna relación con los terremotos que acontecieron inmediatamente después.

De este conjunto de fenómenos podemos sacar las conclusiones que siguen, en cuanto á la naturaleza de los temblores del período abrazado, á su dirección, duración é intensidad, y á la situación probable de su foco.

1ª—*Las 55 sacudidas, sin excepción, han sido ondulatorias.* Constan muchas veces de un sólo movimiento, indicado en los trazados del Duplex Pendulum por una línea sencilla más ó menos recta; otras veces la oscilación fué completa, es decir, que el primer movimiento fué compensado por otro de dirección contraria, y entonces el trazado representa una V más o menos cerrada. En fin, en las mayores sacudidas, la complicación de los trazados permite concluir á la de los *sismos*.

2ª—*Las ondas se han propagado en dos direcciones principales: la mayor parte han venido del Oeste, ó del Oeste-Noroeste, el resto del Noreste,* con excepción de dos que vinieron del Norte. Eso es lo constatado en San José; no tenemos datos por lo tocante á otras localidades,

3ª—Comparando la serie de observaciones que acabamos de dar con los datos recogidos por el señor F. Maison en los 15 años de 1866-1880, *podemos*



1888. —Deslizamiento del terreno en las faldas del Volcán de Poás

llamar normal el primer máximum de agitación ocurrido en abril-mayo, mientras el segundo máximum se ha producido en los meses de menor agitación seísmica media.

4ª—Aunque el mayor número horario de los temblores haya tenido lugar entre las 10 y 11 h. a. m., *es evidente que el mayor número absoluto se ha producido de las 11 h. p. m. á las 6 h. a. m.* Sin embargo, hasta no obtener datos y pruebas en contrario, admitiremos que esta repartición en el tiempo no es sino accidental.

5ª—*La mayor parte de las sacudidas han sido débiles en cuanto á duración é intensidad, desde luego que 46 de ellas entre 55 no han pasado de 4". En la última serie se observa un máximum de frecuencia é intensidad bien caracterizado.* A partir del 10 de octubre, los temblores han ido repitiéndose más á menudo y con choques siempre más fuertes, hasta el 29-30 de diciembre; de esta fecha en adelante y hasta el 23 de febrero, lo contrario ha ocurrido.

6ª—*Los temblores notados en San José en 1888-89 no han abrazado sino una zona de poca extensión*, y no tenemos noticia de ningún fenómeno concomitante en otras secciones de Centro América.

7ª—Esta área se encuentra poco más o menos entre 9° 30' y 10° 30' lat. N. y más al lado del Pacífico. *Coincide, pues, con la cordillera volcánica de Costa Rica, y el volcán de Poás es probablemente su foco principal.*

8ª—Dejando de lado los temblores del período comprendido entre el 1° de enero y el 1° de octubre, de los cuales no tenemos datos suficientes, nos parece indudable que *las 45 sacudidas que forman la serie del gran terremoto, son de naturaleza volcánica* y que no hay que buscar para ellas otro origen.

Esta conclusión se puede considerar como el resumen de las demás: en lo que toca al último período de actividad seísmica, no pueden subsistir dudas en cuanto á la causa; hemos tenido que habérnoslas con terremotos volcánicos. El problema no queda del todo resuelto, sinó trocado: ¿cuál es el origen de la recrudescencia de actividad en los volcanes de Irazú y Poás, y quizás en los de más al Norte en la cordillera de Miravalles? Proponemos la cuestión, pero sería atrevido y prematuro el querer resolverla desde ahora. Datos tenemos pero no los suficientes. Es muy notable, por ejemplo, que el promedio más elevado de temblores toca á principios de la estación lluviosa; pero no se puede olvidar, tampoco el hecho de que esta época coincide con la del cambio en el régimen de los vientos. Muy bien se podría atribuir á estos últimos aquel balanceo periódico del suelo, mientras la lluvia y la penetración del agua por infiltración en los focos volcánicos explicaría de otro lado los extremecimientos intermitentes de nuestros temibles vecinos.

Esta cuestión deja el campo abierto á las hipótesis más osadas y hemos tenido prueba de ello en las disertaciones, más bien literarias que científicas, que

por un tiempo han llenado los periódicos josefinos. Escritores de la más alta respetabilidad y de la mejor fe, pero cuyo criterio científico deja mucho que desear, han ido hasta buscar la causa de los cataclismos de diciembre en corrientes *geo ó termo-eléctricas*. Por desgracia, estas son *palabras* y nada más. No hay en los hechos recogidos hasta ahora para servir más tarde de cimiento á la teoría racional de los volcanes *ni un sólo argumento* que permita atribuir á la electricidad un papel en los fenómenos volcánicos y seísmicos. Verdad es que la electricidad es *producto* de las erupciones volcánicas y, en seguida, *causa* de las tempestades que usualmente acompañan á aquellas, como se deduce de las observaciones del Prof. Palmieri en el Vesubio y de muchos otros. Es admisible también que las conmociones que agitan la corteza del globo pueden producir cambios en el estado eléctrico de aquella. Pero siempre son *fenómenos consiguientes y pasivos* que nunca se podrán elevar al grado de causas, á lo menos por los que algo entienden de las leyes y efectos de la electricidad terrestre. Y esa no es opinión personal mía, sino la de sabios que son autoridades en la materia; últimamente, por ejemplo, en la reunión general de la Sociedad Meteorológica Italiana en Venecia (14-21 setiembre 1888), el ilustre P. Bertelli de Florencia, ha refutado de la manera más completa tales hipótesis, demostrando claramente su imposibilidad.

Hay más todavía: estas suposiciones tan erróneas son puramente gratuitas, porque no puede quedar duda acerca del movimiento que se ha producido en la época de los temblores en dos de los principales volcanes del país: *eso especialmente para los que los han visto antes, durante y después de dicha época.*

Señor Ministro de lo Interior.

SEÑOR:

Voy á informar á Ud. acerca del resultado de mi viaje al volcán Poás, comisión que con tanta urgencia y tan repentinamente se sirvió Ud. encomendarme.

Dejando á un lado lo improvisado y rápido de mi viaje desde San José hasta Alajuela, paso á verificarlo de la manera siguiente:

Desde que salí de la primera de las mencionadas ciudades, hasta la vuelta á ella, en todo el viaje me acompañó el joven Elías Garita, que buenamente y sin pérdida de tiempo quiso acompañarme.

No trataré en este informe de levantar á la merecida altura la amabilidad del señor Gobernador de Alajuela, don Maurilio Soto, y la del señor General don Concepción Quesada á quienes, por otra parte, debo dar las más expresivas gracias por sus buenos oficios y la generosa acogida que me dispensaron; para ocasión más oportuna me reservo lo primero.

Doy principio á mi narración desde el momento en que partí de Alajuela, de la tienda del General Quesada, á donde me hospedó el señor Gobernador de aquella provincia don Maurilio Soto.

El valeroso joven santodomingueño Elías Zamora, que reside en San Pedro de la Calabaza, á donde se dirigía, viniendo de San José, bondadosamente se ofreció á acompañarme desde la estación de Alajuela hasta el volcán de Poás. Al amanecer el día primero de enero corriente, y al despedirse el año que acaba de terminar, dejándonos recuerdos desgraciados y luctuosos, partí de la tienda del General Quesada con mis compañeros, y nos vino á amanecer cerca del río Tambor, donde pude notar que había disminuido el caudal de sus aguas, aunque éstas se hallaban bien cristalinas, lo que me hizo pensar que tal hecho sólo debe atribuirse á la obstrucción de algún afluente suyo. Continuando nuestro camino llegamos al río Poás; allí observé que sus aguas estaban turbias en extremo, y que su disminución era considerable, próximamente de $0^{m},50$ centímetros: supe que este río tiene un afluente, el Caracha; pasé á examinarlos en su confluencia, y noté que sólo las aguas del Poás eran las que corrían lodosas, mientras que las del Caracha estaban cristalinas.

En todo el camino las casas, que por lo general son de tablas, no habían sufrido otro daño aparente que sus tejados, cuya caída había sido, en su mayor parte, hacia el Este.

Al llegar á la plaza de la incipiente cuanto desgraciada población de San Pedro de la Calabaza, noté que la casa de escuela, edificio levantado al Oeste (W) de dicha plaza, y que con justicia era honra de aquella población, tenía derribado el ático y parte de la pared, hacia el lado Este. En la iglesia que se edifica por fuera de la que no ha muchos días fué devorada por las llamas de un incendio, y que su torre había caído y que su caída estaba dirigida también hacia el Este.

En presencia de estas y otras ruinas, siempre lamentables, me dirigí á donde el Agente de Policía, señor Agapito Murillo, con el fin de entregarle el pliego cerrado que para él me había dado el señor Gobernador de la provincia. Después de conseguirme un vaqueano, el señor Murillo me hizo detallada narración de la catástrofe y me condujo hacia las márgenes del río Poás.

Tanto por aquella narración como por la de otros vecinos que no creo necesario mencionar en este informe, cuanto por la posición topográfica de aquel lugar, no pude menos de persuadirme ya, de que el autor de todas nuestras desgracias no era el volcán de Poás, sino el de Barba, toda vez que las ondas de los terremotos, en aquel paraje, se habían propagado casi de Este á Oeste (W) y no de Norte á Sur, en cuya última dirección tenía el volcán de Poás, mientras que casi con la primera se presentaba el de Barba.

A medida que continuaba el camino hacia el volcán de Poás, que siempre tenía al Norte, mientras que el de Barba estaba hacia el Este, mi juicio se iba

robusteciendo cada vez más, en la persuación de que este último volcán era el que había producido las últimas conmociones, en vista de los hechos de inercia que notaba en la caída de los tejados de las casas de madera, y más aun cuando llegué a ver una casa de adobes, cuyas paredes estaban caídas de Este á Oeste (W), mientras que las del Norte á Sur habían quedado desplomadas pero fijas; igual efecto noté en los paredones del camino, pues todos los que llevaba á mi izquierda, al lado Oeste (W), habían caído en abundancia hacia el Este, mientras que los del Este su caída era mucho menor. En presencia de tales hechos ya no tuve la menor duda de que las ondulaciones de los últimos temblores procedían del volcán de Barba, que estaban hacia el Este.

El río Prendas lo encontré enlodado, pero sus aguas apenas habían disminuido. De allí empezé á ascender la montaña del Poás, y en todo el paraje que llaman La Legua se mostró hendidura continuada y cada vez más creciente, á tal extremo que en Las Canoas, lugar que es cima del cerro, la grieta tiene hasta 0,^{m}30 centímetros de ancho por una profundidad que pude sondar hasta cerca de 2 metros.

Esta hendidura sufrida en el cerro de Poás, sirvió para corroborar más mi juicio de que el Barba era el volcán de la erupción, puesto que aquella hendidura se hallaba dirigida de Norte á Sur, del pie á la cima del Poás, y su existencia no me la pude explicar de otra suerte que por la resistencia del suelo a la ondulación producida del Barba al Poás.

En un momento de calma atmosférica pude contemplar desde la altura de La Legua las tres colosales chimeneas del Irazú, Barba y Poás, elevando á muy alto sus blancas columnas de gases, de tal modo que pude satisfacerme de la plena actividad de estos colosos enemigos, *lo cual me llenó de satisfacción*; desde allí pude á la vez contemplar todas las aterradoras destrucciones que ya, sin la menor duda, se las atribuí al adverso Barba.

En el punto denominado Fraijanes, en las márgenes derechas del Poás términos de las ondulaciones, los potreros se deslizaron como avalanchas en una extensión como de 2,000 metros y el desgraciado Rafael Castro, con su hogar y la mayor parte de su familia, fueron á encontrar su sepultura en el cruce del río. El término vibración del Barba no se contenta con terminar chocando con el cerro de Poás, donde produjo la hendidura de que hablé antes, y con causar las desgracias en San Pedro, referidas ya, sino que todavía una segunda avalancha se desliza por encima de la primera y cae de Fraijanes al río, produciendo nuevo aterro.

Al aproximarnos á la cima del Poás seguimos caminando por un lodazal profundo que descendiendo llegamos al punto llamado el Potrero; en Rancho Viejo del Potrerillo, á las seis de la tarde, preparamos nuestra cama encima del profundo lodazal.

La noche del primero de enero del corriente año, siempre me será memorable: el Potrero es un antiguo cráter del Poás; Rancho Viejo, un flanco. El volcán á distancia de 200 metros; un viento desatado casi en tempestad; la espesísima bruma que enviaba el Barba acompañada de la del Poás, oscurecía por completo el cielo, y al envolvernos se convertía en lluvia al enfriarse con el choque de los árboles; y todo eso acompañado de un frío que nos dejaba casi sin acción, fueron motivo para no dormir nada; al amanecer como si se me considerase como centinela poco vigilante se sucedieron uno en pos de otro, temblores del Barba, cuyos choques de vibración fueron recibidos por el Poás.

En la mañana el viento aumentó el grado de tempestad; los vapores acuosos, condensándose, se deshicieron en llovizna; y por temor de la caída de un árbol en un terreno siempre flojo, la obstrucción probable del camino, la gran niebla que me impediría ver el cráter del Poás; con pleno conocimiento de su actividad y de no haber producido él ninguna erupción; sabiendo ya con toda seguridad que el Barba era el autor de nuestras memorables desgracias, resolví dejar aquel paraje y caminando en ascenso por entre lodo, saltando y cortando árboles desgarrados que obstruían el camino, fríos al grado de entumecimiento, casi atolondrados por un viento impetuoso, mojándonos por la navidad y envueltos en la espesa bruma del vapor de agua arrojada por el Barba á la que se juntaba la del Poás, llegando á la cima descendimos hasta San Pedro. Allí nos despedimos del servicial Agente de Policía, señor Agapito Murillo, y tomé en compañía de Elías Garita, el camino para Alajuela, por todo el cual las cosas estaban como antes. De ida, por haber pasado á oscuras el río Itiquís, no pude observar que estaba enlodado y que había disminuido el caudal de sus aguas.

Para terminar mi narración, señor Ministro, debo suponer que el seismómetro en el Observatorio Meteorológico de esa capital ha de haber marcado las curvas de propagación de las ondulaciones de nuestros terremotos en una dirección casi Norte Sur, situación del volcán de Barba, y no Noroeste, situación del Poás. Además las paredes de los edificios de San José han de manifestar señal de caída en la dirección Este Oeste (W), mientras que el desplomo será Norte Sur.

Termino llamándole la atención hacia la precaución de construir edificios elevados, que aunque cómodos y hermosos, me parece ver en ellos el guante de desafío lanzado á nuestros colosos dotados de energía implacable de destrucción. Por fin, si algunos parajes no han sufrido gran cosa de la tremenda catástrofe, su sencilla explicación descansa en la teoría ondulatoria de todo movimiento propagado.

Con esto, señor Ministro, creo haber llenado mi cometido en cuanto me fué posible, permitiéndome quedar su atento servidor,

JUAN DE D. CÉSPEDES G.

Tres Ríos, 5 de enero de 1889.

INFORME

Presentado al Supremo Gobierno de Costa Rica sobre los fenómenos seísmicos y volcánicos ocurridos en la Meseta Central en diciembre de 1888, por H. Pittier, Director del Instituto Meteorológico Nacional.

Instituto Meteorológico Nacional, enero 14 de 1889.

SEÑOR SECRETARIO DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA.

Señor:

Conforme á sus instrucciones, salí de San José el 4 del mes en curso, con el fin de ir á averiguar los cambios efectuados en los volcanes de Barba y Poás después de los recientes terremotos. Mi colega y amigo el Licenciado Biolley tuvo á bien acompañarme en esta expedición, la cual duró hasta el domingo 13 del corriente.

Con toda diligencia puso á mi disposición el señor Jefe Político de Barba los guías y cargueros que se necesitaban para abrir las veredas y traer los víveres é instrumentos; por manera que en la tarde del mismo día fuimos á dormir á la casa del Doctor Flores; al pie del cerro de Barba. En el trayecto no encontramos daños dignos de mención, y ni en los alrededores de la laguna, ni en la cresta llamada del Carrizal hallamos indicios de una reciente conmoción. No me gusta emitir opiniones perentorias cuando no tengo todos los hechos comprobados, pero en el presente caso no vacilo en afirmar categóricamente que el Barba no ha tenido últimamente erupción, ni se puede considerar como el centro de los temblores actuales. Con esta convicción, basada sobre hechos bastantemente seguros, continué al día siguiente en dirección á El Desengaño, después de una noche que hicieron muy molesta la lluvia y la neblina.

Al salir de las selvas, en las cabeceras del río Segundo, y á una altura de mil seiscientos metros, aproximadamente, encontramos las primeras señales del temblor, que consistían en grietas de una extensión variable y paralelas al curso de los ríos, y en derrumbamientos insignificantes. Los estragos van siendo mayores á medida que va uno acercándose al río de la Máquina, la cual quedó

completamente ruinosa. En su curso superior, el río ha estado interceptado por un derrumbamiento bastante considerable, hallándose sus aguas muy lodosas todavía. Hasta la casa del señor Pedro Mejía, donde establecimos nuestro cuartel general desde el 7 hasta el 10, encontramos cegadas las zanjas, los caminos interrumpidos por la caída de los paredones, las casas tumbadas ó muy maltratadas y las faldas más inclinadas deslizadas y separadas de los aparejos de las lomas por paredes impasables. Fijándome en los puntos que más han sufrido, noté que generalmente coinciden, ya con las líneas de menor resistencia del suelo, á un lado, ya con las de mayor esfuerzo del terremoto, del otro. De modo que allí donde el terreno, por su especial colocación, puede considerarse como mal sentado—lo que sucede, por ejemplo, en las vertientes de los ríos—se ha puesto en movimiento con mayor facilidad cuando tuvo efecto el terremoto, deslizándose hacia el bajo con todos los edificios que lo cubrían. Y esto mismo ha ocurrido al encontrarse dos pendientes de desigual inclinación; en el propio ángulo del suelo ha sido solevantado, quedando destruídas las construcciones que lo ocupaban. De dos edificios igualmente sólidos, y ubicados, uno en esta y aquella condición, y el otro en el medio de un llano, en la fila de una loma ó en una falda de poco declive, el primero quedó enteramente aplastado, ó, cuando menos, muy mal trecho, mientras que el segundo casi nada sufrió. Á esta observación, verificada diariamente en mi última excursión, tengo que agregar que la naturaleza del subsuelo no debe perderse de vista cuando quiere uno darse cuenta del efecto del temblor. En efecto, un suelo de aluvión y arenoso, trasmite la conmoción con más fuerza que un suelo arcilloso y denso pero muy elástico. Desde este punto de vista, el examen de lo ocurrido en San José es por demás instructivo é interesante, pues, que los estragos han sido generalmente mayores en las partes altas y secas de la ciudad, y donde el suelo es cascajoso, que en las bajas y pantanosas, donde hay una capa de arcilla muy gruesa.

Mientras el señor Biolley volvía por unos días á la capital, me dirigí á Vara Blanca, casi hasta el río Ángel, con el objeto de hacer un examen en esta localidad. Hallé idénticos estragos á este lado del paso de El Desengaño, aunque seguramente más acentuados en lo que toca al camino. Una comisión especial ha informado sobre este punto y creo innecesario repetir sus indicaciones. De regreso seguimos un camino que corta á bastante altura las faldas del Poás en dirección á San Pedro de la Calabaza. Si se considera que en esta región es más sólido el terreno á consecuencia de la red de raíces que le sostienen, puede decirse que los efectos del sacudimiento han sido más marcados en el trayecto que va del río de la Paz hasta Fraijanes. Todas las filas están requebrajadas, hay muchos árboles tumbados y los derrumbamientos son muy frecuentes. Cruzamos un brazo del río de la Paz, cuyo curso ha tenido que ser interrumpido más arriba por un dique considerable, pues, al romperse éste, el nivel del río ha subido cosa de

tres á cuatro metros, lo cual está señalando la capa de lodo que cubre el follaje y los troncos ribereños. Ese día noté otro hecho de cierta importancia en la práctica, y es que las casas con techo de hierro han resistido mejor el choque que las cubiertas con teja, lo cual se debe, indudablemente, al peso mucho menos considerable soportado por las primeras. Si á eso se agregan las demás ventajas de ese género de cubierta, se ve que es con mucho preferible al antiguo.

En Fraijanes, al pie de la falda Sur-Este del Poás, casi no hay una casa que haya resistido; y después de un examen detenido me convencí de que la caída de los materiales no se ha efectuado en una dirección determinada, es decir, en una dirección más que en otra. En dos casas que encontré en pie, una con el caballete dirigido de Noroeste á Sureste, y otra orientada de Este á Oeste, observé que la teja había caído según la mayor pendiente de los techos y no en la dirección de la sacudida, y si muchas casas han caído del lado Este, eso no prueba que el temblor haya venido en tal dirección, pues, no cabe admitir que los edificios hayan caído á la primera oscilación. Por lo demás, aquí mismo en San José puede verse que otras son las causas que han motivado la caída de las casas; éstas al caer no han tomado una dirección determinada, como es notorio. De modo que ninguna conclusión puede sacarse con certeza de este solo indicio.

Mucho me ha sorprendido el poco cuidado con que se construyen las casas rurales, á pesar de las tremendas lecciones y avisos de la naturaleza. Cuatro postes plantados en tierra, por encima un marco de madera, mal juntado, y sobre todo una poderosa carga de teja. Sin esfuerzo se comprende que una armazón de este género, tan débil y mal equilibrada, tiene que caer al primer movimiento del suelo. Bueno me parece que el Gobierno publique una serie de planos para casas pequeñas y baratas, adaptados á las condiciones del país: un cimiento de piedra ó de ladrillo, una armazón sólida montada sobre un primer cuadro de madera y con brazos laterales de sostenimiento, un techo de hierro y las paredes de ladrillo ó tablas bien juntadas, darían casitas sólidas, más elegantes y confortables que las casuchas de mal gusto que tanto afean nuestros bellos paisajes campestres.

Ni pienso tampoco que el modo de construir en las ciudades llene las condiciones apetecibles. Se preparan planos á la moderna, pero en la construcción nunca se da de mano á las prácticas rutinarias de los antiguos. De ordinario se da el nombre de cimiento á lo que propiamente no lo es, los muros no se levantan simultáneamente, sino por pedazos y sucede que una parte está ya concluída y seca cuando se comienza á construir la otra, y las soleras, que deben servir no solamente para soportar los pisos, sino también para unir las paredes opuestas, sólo se apoyan en los muros, sin ser fijadas en ellos, etc.

De Fraijanes fuí á visitar la Laguna. Aquí los deslizamientos han tomado proporciones asombrosas, al mismo tiempo que constituyen un fenómeno geológico del mayor interés. Hay dos principales, situados ambos en el aparejo



1888. —Alud producido por el deslizamiento del terreno, que sepultó á Rafael Castro y familia, después del terremoto del 30 de diciembre de 1888.

que separa el río Poás del brazo oriental del río Tambor. Uno se ha precipitado al Oeste en el primero de dichos ríos, cuyo curso quedó interrumpido unas cuantas horas, por la acumulación de los materiales; la orilla opuesta del río se derrumbó igualmente, pero sin dar origen á desgracia de ninguna especie. El otro derrumbamiento, el de la Laguna propiamente dicha, se ha producido bajo circunstancias especiales. Como lo indica su nombre, un estanque natural existía antes en este lugar. Fué desecado por la mano del hombre y transformado en potrero. Pero con la supresión del agua superficial no desapareció la fuente que había dado origen á la laguna ni la estrata subterránea impermeable que había permitido la formación de dicho depósito. De manera que las capas superficiales del terreno descansaban sobre un lecho muy poco consistente, sin que pudiera presumirse su peligrosa posición. Luego que vino el fuerte terremoto de la mañana del 30, el terreno se puso en movimiento en el comienzo de la pequeña depresión, ó sea cosa de doscientos metros arriba del potrero de Rafael Castro. Este primer deslizamiento se efectuó en sentido trasversal á la depresión y la obstruyó dando lugar á una nueva laguna que existe allí todavía. El alud siguió después para abajo con una anchura de veinte á treinta metros, recorriendo así un camino de ciento cincuenta metros y dejando por detrás un hondo foso; y así llegó al cañal donde Castro y su familia habían buscado refugio y lo llevó consigo juntamente con estos desgraciados. Es más todavía: como si esta presa no satisficiera todavía á su voracidad, fué ensanchándose más y más, hasta que la zona móvil alcanzó á doscientos metros y arrancó la casa inhabitada y todo cuanto allí había; sólo una mujer, dos de sus hijos y un peón escaparon casi milagrosamente de tan terrible catástrofe. Las masas de tierra, comprimiéndose poderosamente y mezclándose con la capa húmeda inferior, se convirtieron en lodo; éste fué conducido al río Tambor por un canal estrecho y hondo y de más de medio kilómetro de longitud.

Pueden emitirse varias hipótesis sobre la causa y el mecanismo de este derrumbamiento, producido en una falda de muy poco declive; pero la explicación que precede parece más natural y resulta confirmada por el examen detenido de los lugares. La vegetación del suelo todavía en pie indica su riqueza en agua, la capa de humus es delgada, por debajo viene una capa de arena gruesa y poco compacta y en seguida un lecho de arcilla impermeable, el cual muy bien ha podido dar lugar á una grande acumulación de agua subterránea. Sólo en las crestas de las lomas laterales he notado una especie de asperón volcánico que en algunos puntos ha pasado al estado de escoria; estas rocas forman el límite del derrumbamiento y no han tomado parte en él. El fondo sobre el cual se deslizó la masa de tierra se halla constituído por la capa de arcilla mencionada y se encuentra á veces á cosa de diez metros de la superficie que antes tenía el suelo. En la falda Este del gran derrumbamiento se produjo otro más pequeño que cortó

el camino real de Alajuela al Desengaño y bajó seguidamente al río Tambor. En la Laguna, lo mismo que en Fraijanes, el terremoto vino acompañado de un fuerte y súbito huracán, que bajó de las faldas del Poás, aumentando el terror de los desgraciados moradores de esta comarca. Cabe admitir que el *desplazamiento* respectivo de la masa del volcán produjo en la atmósfera una conmoción análoga á la que se efectúa en los aludes de nieve: en la Laguna esta corriente ha tenido que ser mayor á consecuencia del movimiento local del terreno.

Después de unas horas consagradas á recorrer los tristes lugares de que vengo hablando, regresé al cuartel general, á donde llegó el señor Biolley en la misma noche.

El 10, muy temprano, nos pusimos en marcha y cruzamos la depresión del Desengaño para subir al Poás. Noté el mismo hundimiento del terreno, los mismos derrumbamientos, hasta una altura de dos mil trescientos metros, poco más ó menos. La parte superior del cerro no presenta sino una desagregación del suelo, que puede atribuirse más bien á una vibración contínua, que al efecto propio de las sacudidas. No vacilo en creer que la conmoción producida por el volcán ha sido especialmente un esfuerzo lateral, lo que parece confirmar la circunstancia de que los estragos cesan á una altura regular, que es próximamente la de la laguna del cráter (2,265 m.)

El cual, al llegar nosotros, se encontraba envuelto en una oscura y espesa neblina. Acto contínuo establecimos nuestro campamento en los bordes de la romántica laguna del cerro del Sureste, no lejos del lugar donde el río Angel, riachuelo aún, se escapa de ella buscando salida hacia el Noreste.

No es este el lugar de pintar las maravillas que encierra esta preciosa joya de los Andes costarricenses, ni mi tosca pluma alcanzaría tampoco á dar una idea aproximada de aquel bellísimo paisaje. Volví á mi positiva tarea; medí este espejo del cielo; tomé la temperatura de sus límpidas aguas; fijé en inalterables planchas los rasgos de su belleza, y, después, cuando el velo que rodeaba la montaña hubo desaparecido, pasé á examinar el abismo en el fondo del cual yace la hirviente laguna inferior.

A primera vista, pocos cambios ha sufrido el cráter actual después de mi primera excursión (25-27 de julio de 1888). Solo en el lado Oriental y más especialmente al Suroeste, cerca de la quebrada que pone en comunicación el cráter con la cuenca del Toro Amarillo, se observan derrumbamientos recientes y bastante considerables. Además, las peñas han sido como lavadas y á sus pies se ve aún la excavación producida por los chorros de agua al caer verticalmente. En el momento de nuestra llegada observamos los dos puntos que señalé en mi precedente informe, y que actualmente están en ebullición. Pero de súbito una columna de agua, lodosa y negra se escapó del punto Norte, subiendo á una altura de diez ó doce metros, lo menos, y aun prolongándose todavía más, por





Daños causados á las casas de San José por el terremoto del 30 de diciembre de 1888, á las 4 y 12 m. de la mañana

PAYTER, FOT.

bocanadas de vapores blancos. Á todo esto, el punto Sur tomaba una efervescencia violenta. Después todo quedó en reposo y sólo se escuchaba el ruido de los cabrilleos de las olas ácidas que sube de la ola gigante. Al cabo de quince ó 20 minutos se elevó de repente una columna negra, altísima, aterradora, rodeada de chorros menos elevados y que recaían en la laguna con el ruido del trueno, formando algo así como una fuente gigantesca.—Á primera vista estimamos la altura de esta columna en cincuenta metros, pero un cálculo hecho después con datos seguros me da setenta y dos metros. Un cuarto de hora después tuvimos ocasión de contemplar una nueva erupción algo menos intensa, y más tarde, una violenta agitación en la laguna, que se sentía con más violencia alrededor del punto Sur. Durante la noche escuchamos con harta frecuencia el sordo rumor de la erupción, y al amanecer, después de parco desayuno, proseguimos el estudio de aquel interesante fenómeno.

Al descender hasta el fondo, observé de camino muchos cambios y casi he llegado á la convicción de que, cuando la erupción llegó á su plenitud, el chorro de lodo, en vez de caer en el interior de la laguna, llegó hasta las paredes del cráter, lo que explica el aspecto de las peñas á que anteriormente me referí. La temperatura del agua ha subido bastante: llegaba á 39,1 grados centígrados en 1861 cuando la visitó Frantzius; á 55,5 grados el 26 de julio del año próximo pasado y ahora llega á 64,2 grados.

Todavía tuvimos ocasión de presenciar algunas otras erupciones, después de lo cual trepamos, para regresar acto continuo á Alajuela. En el camino averiguamos que el gran derrumbamiento que se columbra hacia el Sur desde esta capital, se encuentra próximo al rancho del Achiote, en la cabecera de un afluente del río Prendas. No tiene mayor importancia, aunque es bastante extenso.

En Alajuela concluyó mi comisión; me despedí de mis valientes guías y cargueros, los señores Oviedo, Rodríguez (padre é hijo), Martín y Salazar, cuyos nombres cito aquí con agradecimiento.

Muy reconocido quedo también de mi amigo y compañero el señor Biolley, por la constancia con que me acompañó, á pesar de tantas dificultades como tuvimos que vencer. Me complazco, así mismo en consignar que de parte de las autoridades del tránsito, recibí todo el apoyo de que hube menester en mi excursión.

Importantes son los datos topográficos y geográficos recogidos en esta comisión; mas se necesitaría mucho mayor espacio del que puedo disponer para hacer de ellos aunque fuera una breve reseña. Por lo tanto, y de acuerdo con el señor Ministro, limito este informe á lo estrictamente necesario, reservándome para más tarde la recopilación de todos los datos que conservo sobre la cordillera volcánica central de Costa Rica y sobre la historia de sus erupciones hasta la última, inclusive.

Para terminar, resumiré en forma de tesis las conclusiones principales á que me han conducido mis estudios.

1°—Los movimientos seísmicos que hemos venido sintiendo desde el 10 de octubre hasta el 11 de enero, inclusive, son debidos á una recrudescencia de actividad en los volcanes Irazú y Poás.

2°—Esta recrudescencia se ha manifestado por una erupción gaseosa y acuosa en el Irazú y por una erupción de lodo en el Poás.

3°—En ambos volcanes, los fenómenos parecen estar en vía de disminución.

4°—El cerro llamado volcán de Barba no manifiesta cambio alguno que pueda atribuirse á la acción volcánica.

5°—Los terremotos de la noche del 29 al 30 de diciembre coinciden con el mayor esfuerzo producido en el Poás por la desobstrucción de la chimenea del volcán. Con todo, el examen del trazado del seismógrafo prueba que San José ha sufrido *simultáneamente* dos temblores en dirección angular, uno procedente del Irazú y otro del Poás.

La mudanza de asiento de las columnas y cruces del cementerio de esta capital, al rededor de sus ejes, comprueba la duplicidad del fenómeno.

6°—No es posible afirmar terminantemente si ha pasado ya el período de mayor intensidad de los temblores ó no. Sin embargo, tomando en cuenta la historia de estos fenómenos en Centro América, así como el estado actual de los volcanes activos, hay más probabilidades de que el momento crítico haya pasado ya y de que las sacudidas irán siendo cada vez menores hasta cesar por completo.

Acompaño al presente informe una serie de trazados del seismógrafo, así como también una colección de fotografías tomadas en nuestra expedición.

Dígnese, señor Secretario, acoger mi modesto trabajo con su acostumbrada benevolencia. Adrede he prescindido de toda teoría especulativa, tanto para evitar malas interpretaciones como para poner mis observaciones al alcance de todo el mundo.

Reitero á Ud. las protestas de mi respeto y alta consideración.

H. Pittier

En cuanto á los daños que ocasionó el terremoto, y que fueron considerables, reproducimos lo dicho por la Memoria de Gobernación, en la cual se halla un resumen.

Se reproducen dos fotografías del tiempo, en que aparecen gráficamente algunos de los daños sufridos en San José. Las fotografías muestran que las esquinas del Sureste de las manzanas fueron las más deterioradas, y por ello se deduce que el movimiento vino del Noroeste, esto es la dirección del Poás.

También se notará que Cartago no sufrió con esos temblores, y que el fenómeno de 1888 tiene algún parecido con el de 1851.

TERREMOTO

Conocidas son del Congreso las graves pérdidas que sufrió la República con los terremotos del 30 de diciembre, y la alarma de la mayor parte de las poblaciones, aumentada con la repetición de los temblores durante algún tiempo, que hacía temer otro fenómeno seísmico de iguales ó más dañosas consecuencias.

La Policía tuvo que redoblar en ese lapso su vigilancia para prevenir los desórdenes propios de tales ocasiones, propicias principalmente á los delitos contra la propiedad, y sabido es que lo consiguió hasta un grado que no era de esperarse, si se toman en cuenta las facilidades que el descuido ó el temor de las familias prestaban á cualquier desafuero, dejando abiertas sus casas durante la noche, en espectativa de nuevos sacudimientos.

He aquí un cuadro de los daños causados por los temblores en las provincias de San José, Heredia y Alajuela, según las noticias suministradas por las autoridades locales.

Casas particulares	San José	Heredia	Alajuela
Caídas	36	85	79
Inutilizadas	732	391	92
Necesitadas de reparación	832	1,164	197
Edificios públicos			
Caídos	0	0	1
Inutilizados	6	4	1
Necesitados de reparación	5	22	12
Desgracias de personas	0	0	6
Valor aproximado de pérdidas	$ 1.639,035	$ 154,880	$ 160,700

RESUMEN

Edificios caídos	201
» inutilizados	1,226
» que exijen reparación	2,232
Desgracias personales	6
Valor aproximado de las pérdidas ocasionadas	$1.954,615

Como se ve del cuadro precedente, en las provincias de Cartago y Guanacaste y en las comarcas de Limón y Puntarenas, no hubo daños sensibles, pues aquel caprichoso movimiento, cuya explicación ha sido dada de un modo vario, sólo

perjudicó las restantes circunscripciones territoriales, aunque se hizo sentir en toda la República.

Las aflictivas circunstancias en que los temblores dejaron á muchas familias cuyas casas cayeron ó fueron inutilizadas, exigían la mirada benéfica del Gobierno para cubrir siquiera en parte su desamparo y para hacer un llamamiento á la caridad pública hacia todos aquellos á quienes la desgracia hiriera el 30 de diciembre.

Con tales fines el Ministerio de Policía, en acuerdo de 9 de enero, mandó construir sin dilación galerones en los cuatro distritos de la capital, para albergue de cuantas personas habían quedado sin hogar; organizó Juntas de Socorro en las cabeceras de provincia, que por sí ó por delegados colectasen fondos destinados á auxiliar á los menesterosos, y dos meses después, el 17 de marzo, nombró una comisión especial para que distribuyese los socorros que la República debe al espíritu fraternal de algunos Estados de Centro América.

Pensó el Gobierno á cargo entonces del Primer Designado por enfermedad del señor Presidente, que era aquella buena oportunidad para establecer reglas fijas acerca de las construcciones urbanas, así para proveer á la seguridad individual por la solidez é higiene de los edificios, como para conseguir el mejor ornato de todas las ciudades de la Nación, y emitió en consecuencia el decreto número 1, de 15 de enero, cuyos efectos se suspendieron pocos días después, por razones de conveniencia pública y en aguarda de la ocasión en que restablecidos los recursos económicos que tan profundamente afectó aquel desgraciado acontecimiento, pudieran con desahogo ser ejecutadas sus disposiciones.

La reacción contra los temblores de diciembre se ha manifestado por una actividad notable en la reconstrucción y reparación de los edificios destruídos ó dañados, de que puede juzgarse, considerando que sin contar las construcciones emprendidas en Alajuela y en las circunscripciones á donde no alcanzaron los efectos ruinosos del temblor, es decir limitando el cálculo á San José y Heredia, se cuentan hoy 245 casas nuevas, de las cuales muchas están concluídas.

1889

Parte de lo correspondiente á este año está ya incluído en el anterior, pues Mr. Pittier quiso, con muy buen aliento, estudiar toda la serie y tomó por lo tanto las sacudidas de principios del 89.

Sobre el resto del año, dicen *Los Anales:*

Después de analizar la lluvia del año, Mr. Pittier dice:

Pongamos ahora frente á frente los promedios de la serie udométrica y las sumas de la serie seísmica:

Meses	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Lluvia	22	5	24	44	**217**	208	208	222	**299**	266	122	35
Temblores	26	21	20	21	**46**	27	20	18	**27**	18	16	12

Vemos, pues que en San José el mayor número de temblores se ha producido en los meses de mayor precipitación de lluvia. Si se tiene presente que el período sísmico normal es interrumpido muy á menudo por perturbaciones no periódicas, que el 50% á lo menos de los temblores han pasado sin percibirse por falta de los instrumentos necesarios, y en fin, que cada observador, por más escrupuloso que sea, apunta los fenómenos que no entran en el cuadro ordinario de sus observaciones con una regularidad alterada por sus impresiones momentáneas, se admitirá que la coincidencia de las dos series habla de una manera muy elocuente á favor de la hipótesis que he emitido.

No ignoro las objeciones que ella puede encontrar, mas creo que merece estudiarse. No pienso absolutamente tampoco que los volcanes son la causa de los temblores, sino que unos y otros tienen un mismo origen. La idea muchas veces emitida de que los primeros desempeñan el papel de *paratemblores* no me parece tener mucho á favor suyo. Son válvulas de seguridad, si se quiere, pero muy sujetas á desarreglos y por lo tanto siempre peligrosos vecinos.

Concluida esta larga digresión que se me perdonará en consideración del interés que para nosotros tiene el asunto, paso á la enumeración cronológica de los temblores apuntados á partir del 23 de febrero de 1889. Los números 1–18 del mismo año se publicaron ya en los Anales de 1888.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
19. Marzo 27-28	.....	Durante la noche: incierto.
20. » 28	1.05 p.	Choque de mediana intensidad, con dirección NW.-SE. Telegramas de las Cañas y Bagaces traen noticias de una sacudida muy fuerte á la 1. p. m. Intensidad III, escala de Rossi-Forel.
21. » 28	8.59 p.	Temblor fuerte acompañado de un ruido aéreo sordo. A la hora indicada yo estaba en la azotea de la torre del Observatorio, ocupado en hacer algunas observaciones astronómicas. De repente, la imagen de la Polar se hizo indistinta en el campo del anteojo y recibí una impresión indefinible de mal estar. Eso duró mucho menos que el tiempo necesario para decirlo; pronto se oyeron por todas partes los aullidos de los perros y el canto de los gallos y casi simultáneamente se sintió un choque lateral, seguido á corto intervalo por varios otros. En la ciudad, la gente se echó á las calles, bastante emocionada. El examen de los trazados de los seismógrafos, permite reconstituir el fenómeno del modo siguiente. Empezó por una vibración preliminar de algo como 15 segundos de duración. Aunque prácticamente insensible, la amplitud del movimiento era bastante en la parte superior del Observatorio para producir el oscurecimiento señalado de los contornos de una estrella.

FECHA		HORA	INTENSIDAD
			Personalmente no puedo decir que yo haya *sentido* la vibración, pero sí estoy cierto de que los gritos de los animales ya empezaron algunos segundos antes del choque principal que siguió y cuya dirección fué de NW.-SE. Se compuso de una serie rápida de sacudidas que duraron unos 6", 4. En seguida, calma completa por 5",3 y nueva serie de oscilaciones menos fuertes, físicamente insensibles pero bien caracterizadas en la curva del seismógrafo de Ewing. La duración total del temblor fué de 52",42, pero la parte sensible solo duró 6",28; no causó daños apreciables. Intensidad V, escala de Rossi-Forel.
22. Mayo	4	9.10 a.	Sacudida ondulatoria ligera, de W.-E., registrada por los aparatos y sentida por algunas personas en la ciudad. Intensidad II, escala de R.-F.
23 »	4	2.00 p.	Sacudida ondulatoria ligera, señalada también en Alajuela. Intensidad II de R.-F.
24. »	6	4.41 a.	Movimiento ligero, pero indiscutible, y lateral, sentido por algunas personas y registrado por el Duplex. Intensidad I de R.-F.
25. »	15	0.59 a.	Oscilación bastante fuerte, cuya duración estimé en 8". Sin ruido concomitante; gritos de animales; la gente se escapa de las casas; choque de los objetos y caída de algunos. Precedido de un tiempo muy en calma; al momento del temblor: nublosidad 4, de cúmulos; luna casi llena; viento inferior y superior NE. débil (los demás datos meteorológicos pp. 62 ss.) Intensidad V, escala de R-F.
26. Junio	7	3.38 a.	Choque muy débil, de intensidad I, escala de R-F.
27. »	29	2.20 a.	Temblor muy débil, ondulatorio de NE-SW. Intensidad I, escala de R-F.
28-29. »	29	.....	Dos sacudidas apenas sensibles entre las 5 y las 5 h. 30 m. a. m. Intensidad I, escala de R.-F.
30. Julio	18	10.59 a.	Sacudida muy débil, dirección E.-W., amplitud indicada por el Duplex $0^m/_m5$. Intensidad I, escala de R.-F.
31. »	23	9.25 p.	Sacudida débil, percibida por algunas personas, dirección NE.-SW., amplitud $1{,}2^m/_m$. Intensidad III, escala de R.-F.
32. »	24	8.05 a.	Temblor muy débil, ondulatorio, dirección NE.-SW., amplitud $0{,}7^m/_m$. Intensidad II, escala de R.-F.
33. Agosto	10	7.57 p.	Temblor débil, ondulatorio, dirección W.-E. Intensidad I, escala de R.-F.
34. »	12	2.47 a.	Temblor débil, oscilatorio, dirección NW.-SE. Intensidad I, escala de R.-F.
35. »	13	11.32 a.	Temblor muy débil, oscilatorio, dirección NE.-SW. Intensidad I, escala de R.-F.
36. »	20	2.38 a.	Temblor muy débil, oscilatorio, dirección W.-E. Intensidad I; escala de R.-F.
37. Setbre.	2	5.36 a.	Sacudida débil y corta, percibida por varias personas. En la lista hecha por el señor Prof. Biolley, la dirección apuntada es de N.-S.; el trazado indica una oscilación de NNE.-SSW. exactamente. Intensidad II, escala de R.-F.
38. »	3	3.33 a.	Temblor compuesto de una corta serie de oscilaciones W.-E. de $0{,}5^m/_m$ de mayor amplitud. (El desvío gradual en el sentido de NE.-SW del estilo del Duplex dió lugar á mala interpretación del trazado, en las listas mensuales). Notado por algunas personas. Intensidad II, escala de R.-F.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
39. Setbre. 9	5.15 p.	Oscilación doble, de menos de 0,2 $^{m}/_{m}$ de amplitud, en la dirección de WNW.-ESE. Intensidad I, escala de R.F.
40. » 12	6.15 a.	Temblor débil, dirección NNE.-SSW., amplitud 0,5 $^{m}/_{m}$. Intensidad I, escala de R.-F.
41. » 13	3.35 a.	Temblor débil, compuesto de una serie de oscilaciones ligerísimas de NNE.-SSW., amplitud inapreciable. Intensidad I, escala de R.-F.
42. » 25	3.39 p.	Temblor fuerte con vacilación notoria de los objetos en las casas, crujidos de las armazones, gritos de animales, etc.: la gente se echa á las calles. Las curvas de los seismógrafos, indican un movimiento ondulatorio, más fuerte en el sentido de NNE.-SSW. El fenómeno empezó por una vibración preparatoria de 25 segundos, seguida durante algo como 60 segundos por sacudidas repetidas, mas de intensidad cada vez menor. Mayor amplitud de las oscilaciones 2 $^{m}/_{m}$. Es de notar que el péndulo vertical del aparato Ewing indica una trepidación ligerísima. Intensidad V, de la escala de R.-F. Este temblor fué muy fuerte y largo en la Palma.
43. » 25	5.04 p.	Temblor muy parecido al precedente aunque de menor intensidad. Percibido por un pequeño número de personas en San José, y sin producir alarma ninguna. La vibración preparatoria fué muy larga (29 segundos): la amplitud de las oscilaciones mayores no pasó de 1,5 $^{m}/_{m}$: éstas fueron menos repentinas y se prolongaron por unos 45 segundos, siempre con menguante intensidad. Los mayores movimientos se efectuaron de ENE.-WSW., pero fueron bastante fuertes también en el sentido de NNW.-SEE, y el péndulo vertical acusa una trepidación apenas sensible. Intensidad IV, escala de R.-F.
44. » 25	9.42 p.	Serie muy corta de sacudidas ligerísimas, con dirección NNE.-SSW. Intensidad I, escala de R.-F.
45. » 26	1.01 a.	Oscilaciones ligeras de NNE.-SSW., percibidas por varias personas. Intensidad II, escala de R.-F.
46. » 26	5.10 a.	Sacudida muy ligera, percibida por algunas personas. Intensidad II, escala de R.-F.
47. » 26	1.02 p.	Serie muy corta de sacudidas ligerísimas, de NNE.-SSW. Intensidad I, escala de R.-F.
48. » 4	11.37 p.	Temblor ligerísimo, compuesto de una serie de oscilaciones de NNE.-SSW. (Por ser la amplitud de éstas muy pequeña, el trazado del Duplex parece formar á primera vista una recta orientada de W.-E., lo que hizo creer en un movimiento en este sentido), Intensidad I, escala de R.-F.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
49. Octubre 14	5.10 p.	Temblor de poca intensidad, con movimientos ondulatorios en varias direcciones. Intensidad I, escala de R.-F.
50. » 16	4.00 a.	Choque repentino y débil, de dirección NE.-SW. Intensidad I, escala de R.-F.
51. » 21	3.04 p.	Serie corta de ondulaciones ligeras, de NNE.-SSW. El trazado del seismógrafo de Ewing acusa una vibración preparatoria muy corta (6 segundos) seguida de algunas ondulaciones. La duración total del temblor fué de 18 segundos, la amplitud mayor menos de $0{,}5^{m}/_{m}$. Intensidad II, escala de R.-F.
52. » 22	6.30 a.	Sacudida dudosa, percibida por una persona y apuntada por un aparato que se estaba ensayando.
53. » 24	1.51 p.	Movimiento débil de WNW.-ESE., con ligeras ondulaciones transversales. Intensidad I, escala de R.-F.
54. » 28	12.29 p.	Choque débil de NNW.-SSE., seguido de algunas ligeras oscilaciones NE.-SW. Intensidad I, escala de R.-F.
55. » 29	4.15 a.	Sacudida ligerísima de NE.-SW. Intensidad I, escala de R.-F.
56. » 31	4.26 a.	Muy parecido al precedente, y de misma dirección. Intensidad I, escala de R.-F.
57. Novbre. 6	9.16 a.	Serie brevísima de sacudidas de mínima intensidad y de dirección NW.-SE. Intensidad I, escala de R.-F.
58. » 9	12.32 p.	Sacudidas ligeras de NW.-SE., percibidas por algunas personas. Intensidad II, escala de R.-F.
59. » 11	9.52 a.	Ondulaciones de mínima amplitud, y de dirección NW.-SE., seguidas en apariencia de un choque repentino W.-E. Intensidad I, escala de R.-F.
60. » 20	7.45 p.	Serie corta de sacudidas de dirección NE.-SW. Intensidad I, escala de R.-F.
61. Dicbre. 3	10.14 a.	Serie de pequeños movimientos de N.-S é insensibles. Intensidad I, escala de R.-F.
62. » 21	3.27 p.	Serie oscilatoria de N.-S., con movimiento trepidatorio ligerísimo, y un balanceo de NW.-SE. Intensidad I, escala de R.-F.

Estos temblores se pueden agrupar en cierto número de series correspondientes probablemente á igual número de períodos de agitación sísmica. En ellas entran 34 sismos (79%), los demás parecen fenómenos aislados. El cuadro siguiente pone de manifiesto esta división:

SERIES DE TEMBLORES				TEMBLORES AISLADOS		
Fecha		No.	Intensidad	Fecha		Intensidad
1. Marzo	28	3	I, III, V			
2. Mayo	4-6	3	II, II, I			
				Mayo	15	V
				Junio	7	I
3. Junio	29	3	I, I, I			
				Julio	18	I
4 Julio	23-24	2	III, II			
5. Agosto	10-13	3	I, I, I			
				Agosto	20	I
6. Setiembre	2-3	2	II, II			
7. »	9-13	3	I, I, I			
8. »	25-26	6	V, IV, I, II, II, I			
				Octubre	4	I
9. Octubre	14-16	2	I, I			
10. »	21-24	3	II, I, I			
12. »	28-31	3	I, I, I			
				Noviembre	6	I
				»	9	II
				»	11	I
				»	20	I
				Diciembre	3	I
				»	21	I

El cuadro VII de las páginas 150-151 de los Anales nos da la repartición mensual y horaria de los temblores en todo el año; además lo reproducimos en seguida por intervalos bi-horarios. Exceptuando el período anormal de enero-febrero, vemos que el número máximum de temblores corresponde á los meses de mayor caída de lluvia, es decir á setiembre y octubre. Abril fué absolutamente quieto y diciembre sale con un mínimum.

De estos datos parece resultar primeramente que, en la Meseta Central de Costa Rica, el movimiento sísmico es generalmente limitado á las dos componentes horizontales. En algunos casos solamente el péndulo vertical acusa una ligera trepidación durante el primer período del fenómeno.

Además, todos los temblores sin excepción, han venido de uno de los rumbos comprendidos en los cuadrantes setentrionales de la rosa de los vientos. Limitándome á los 44 arriba enumerados, encuentro que 21, ó sea el 48%, han tenido origen en la región de N á E, 17 ó el 37%, en la de N á W; por los 6 restantes (entre ellos 2 dudosos) que todos pertenecen á la clase de los microsismos (intensidad I), no se ha podido averiguar el sentido en el cual se han propagado.

La conclusión que más naturalmente se saca de esta repartición en cuanto al origen, es que *los focos de todos nuestros temblores se encuentran en la región Norte de la Meseta Central.* Ahora, si consideramos que 18 temblores á lo menos han venido del NE, 11 del NW, es decir en la dirección de los dos volcanes activos

principales de la cordillera central, la opinión de que aquellos focos coinciden con los volcánicos no ha de parecer muy atrevida. Es bueno repetir que sólo los 44 temblores observados á partir de febrero 1889 figuran en este cálculo; los otros 18, ocurridos en el principio del año no cambian en nada el resultado.

En cuánto á su intensidad, es de advertir primeramente que ninguno de los sismos ha pasado del grado V de la escala de Rossi-Forel. Los 44 se agrupan del modo siguiente:

Intensidad	I,	29	temblores ó sea el	65	%
»	II,	9	»	»	»	21	»
»	III,	2	»	»	»	5	»
»	IV,	1	»	»	»	2	»
»	V,	3	»	»	»	7	»
		44				100	

Es decir, que mucho más de la mitad no han pasado de ser movimientos microsísmicos, registrados por los seismógrafos pero constatados solamente por observadores ejercitados. Nueve han sido generalmente percibidos, tres un poco fuertes y otros tres ya importantes, aunque no han causado daño ninguno.

Es de notar que, en lo concerniente á la repartición horaria, el mayor número de temblores (41 %) ha ocurrido en las 6 primeras horas del día (0-6 h. a. m.) Además el 64 % de los 62 sismos apuntados acaecen de las 6 p. m. á las 6 h. a. m., y el 26 % solamente de las 6 h. a. m. á las 6 h. p. m. Como no se obra aquí sino de fenómenos registrados automáticamente, este detalle es de bastante importancia, aunque no convenga sacar conclusiones positivas de una serie tan corta de observaciones.

Repartición mensual y bi-horaria de los temblores en 1889.

	0-2 h.	2-4 h.	4-6 h.	6-8 h.	8-10 h.	10-12 h.	12-14 h.	14-16 h.	16-18 h.	18-20 h.	20-22 h.	22-24 h.	SUMAS
Enero	3	3	—	1	—	—	—	—	—	—	2	4	13
Febrero	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	5
Marzo	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3
Abril	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayo	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	4
Junio	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Julio	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	3
Agosto	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	4
Setiembre	1	2	2	1	—	—	1	1	2	—	1	—	11
Octubre	—	—	3	1	—	—	2	1	1	—	—	1	9
Noviembre	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	4
Diciembre	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2
Año	8	9	8	3	4	3	5	5	3	2	5	7	62

1890

Reproducimos el informe de Mr. Pittier:

Temblores

El número de las sacudidas aisladas, sentidas ó registradas en el Observatorio durante el año 1890 ha sido relativamente mínimo, comparado al de los años anteriores. Se ha estudiado siempre con los aparatos de Ewing, cuyas indicaciones se han completado por medio de la cuidadosa anotación de los fenómenos concomitantes. Así es que podemos informar sobre el número, frecuencia, intensidad, duración y repartición en el tiempo, de los temblores ocurridos en San José. Pero quedamos todavía reducidos á meras inferencias en lo que se relaciona con la causa, origen, modo de trasmisión, etcétera, de los distintos sismos. Muchos puntos tan importantes como todavía oscuros de esta clase de estudios, podrían resolverse en este país, si se lograra el establecimiento de algunas estaciones serias, á ambos lados de la cordillera volcánica.

Las indicaciones relativas al punto de *origen* de los temblores confirma las de los años anteriores y demuestra que San José puede considerarse, en la mayoría de los casos, como fuera del *epicentro*, ó región de mayor intensidad, de los temblores.

De la dirección usual de las sacudidas, se deduce que la isoseista que pasa por este Observatorio pertenece á veces á un epicentro sito hacia el noroeste de la capital, y cuyo foco de quebrantamiento puede ser el volcán Irazú ó el Turrialba, otras veces á un epicentro cuyo foco estaría ocupado por el volcán de Poás. Pues, en 1890, de las 43 sacudidas cuya dirección ha podido averiguarse 8, ó sea el 19 % tenían un rumbo de entre N. y NE., y 31 (72 %) uno de entre N. y W. En el año anterior, la proporción fué inversa, esto es, sólo el 37 % de los temblores tuvieron su origen en la región de N. á W. mientras el 48 % venían de entre N. y E.

Es bueno notar que aunque no tengamos ninguna medida absoluta del ángulo de emergencia de las sacudidas, el hecho de que éstas parecen alcanzarnos casi horizontalmente apoya la hipótesis de focos algo lejanos, como lo serían si estuviesen en la masa de la gran cordillera del Norte. Pero la designación de tales ó cuales volcanes como centros de las conmociones no deja por eso de descansar en suposiciones; no se conseguirán datos positivos hasta no tener algunas estaciones al Norte de dicha cordillera.

Las cuatro sacudidas que sobran de las 43 con dirección determinada son trepidatorias, ó á lo menos aparentaron serlo, aunque esto se haya de considerar como sumamente insólito. Por falta de datos suficientes para comprobar la verdadera naturaleza de estos sismos, me abstengo discutir el punto.

Pasemos ahora á la lista de los temblores anotados durante el año.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
1. Enero 10	10.09 p.	Sacudida muy breve, aunque relativamente fuerte. Oscilatoria y de dirección ENE.-WSW. Duración 0,6 segundos. Amplitud 0,5 $^{m}/_{m}$. Intensidad III. Pánico general en la población. Muchos pretenden que este sismo fué un TEMBLOR DE AIRE, ilusión que se debe sin duda á la casi instantaneidad del choque y al ruido parecido al de un golpe de viento que lo acompañó. Algunas personas pretenden haber sentido otra sacudida entre las 3 y las 4 a. m. del día siguiente, pero los instrumentos no marcaron nada.
2. » 19	7.54 p.	El seismógrafo grande sólo indica una TREPIDACIÓN levísima, traducida en el DUPLEX por un trazado muy corto, casi semi-circular, en su forma. Microsismo desapercibido del público. Intensidad I.
3. » 20	10.21 p.	Temblor ligero, ondulatorio y de WNW.-ESE. Intensidad I.
4. » 22	10.23 p.	Microsismo trepidatorio, casi insensible. Intensidad I.
5. Febrero 2	1.46 a.	Ondulación E.W., apenas sensible. Intensidad I.
6. » 5	2.52 a.	El seismógrafo grande indica una ligera TREPIDACIÓN; el DUPLEX describió una serie de oscilaciones muy breves de N.-S., con movimiento gradual de la pluma hacia el Este. Intensidad I.
7. » 19	4.22 a.	Sacudida ligera pero bien distinta, ondulatoria y de W.-E. Duración 5 segundos. Intensidad II. Con movimiento trepidatorio concomitante. Sentida por algunas personas.
8. Marzo 2	6.37 a.	Oscilación muy sensible de NE.-SW. Duración 3 segundos. Intensidad II.
9. » 8	3.36 a.	Sacudida débil, ondulatoria y de N. á S. Intensidad I.
10. » 13	3.52 p.	Oscilación fuerte de NNW.-SSE. Duración 8 segundos. Intensidad II. Sin trepidación. El DUPLEX marcó una línea casi recta, en la dirección indicada.
11. Abril 2	0.13 a.	Oscilación leve, de N.-S. según el seismógrafo grande, de N.-S. y después de E.-W. según el DUPLEX. Intensidad I. No sentido generalmente.
12. » 4	12.23 p.	Oscilación leve, aunque sensible, de NW.-SE. Sentí la misma sacudida en San Marcos de Dota en forma de dos choques laterales, de dirección idéntica. Duración 10 segundos. Intensidad II.
13. » 8	6.16 p.	Oscilación bastante fuerte, de W.-E. Empieza por una vibración insensible de 8 segundos seguida de dos choques consecutivos separados por un intervalo de 9 segundos. Duración total 19 segundos. Intensidad III. La gente huye de sus casas.
14. » 21	11.36 p.	Serie notable por su duración y composición. El análisis de los trazados demuestra primeramente la ausencia de

FECHA		HORA	INTENSIDAD
			la acostumbrada vibración de aviso; el terremoto empezó por un primer grupo de sismos, compuesto de tres ó cuatro trepidaciones de 34 segundos de duración; en seguida vino una oscilación rápida, disminuyendo gradualmente de intensidad hasta hacerse insensible. Después de un intervalo de reposo de 9 segundos, nuevo grupo de sacudidas oscilatorias de 31 segundos, pero sensible sólo durante 12 segundos. Duración total del terremoto: 1 minuto 14 seg. Dirección de las oscilaciones WNW.-ESE. Mayor amplitud 1,5 $^{m}/_{m}$. Intensidad IV. Señalada de Cartago y San Marcos. Sin ruido concomitante. Gran pánico entre la gente.
15. Abril	22	9.04 a.	Vibración preliminar muy corta, seguida de un choque brusco lateral de NNW.-SSE. Duración 10 segundos. Intensidad II.
16. »	22	10.38 a.	Sacudida apenas sensible, de dirección indeterminada. Aun la hora no es muy cierta, pues el seismógrafo no se había repuesto todavía desde el precedente temblor. Intensidad I.
17. »	22	1.44 p.	Choque fuerte de WNW.-ESE. Duración 4 segundos, Intensidad II.
18. Mayo	14	0.14 p.	Temblor muy fuerte, precedido de una vibración preliminar de cerca de 6 segundos y consistiendo en una especie de balanceo de WNW.-ESE., seguido por una serie de choques rápidos. Duración total de 38 segundos. Mayor amplitud 2 $^{m}/_{m}$. Intensidad VII. Las campanas del Carmen repican. Las gentes asustadas se echan á las calles.
19. »	21	7.50 a.	Sacudida muy ligera, ondulatoria y de NW.-SW. Sentida en el Observatorio y marcada solamente por el Duplex. Intensidad I.
20. »	24	Entre las 2 y 4 a.	Temblor muy débil pero notado por algunas personas. Dirección NW.-SE. (El reloj cronógrafo no se desenganchó). Intensidad II.
21. Junio	1°	7.01 a.	Sacudida muy ligera, de WNW.-ESE. Sentida en el Observatorio, Intensidad I.
22. »	2	12.25 p.	Microsismo indicado por los instrumentos, pero de elementos indefinidos. Intensidad I.
23. »	9	9.05 a.	Ligera oscilación de NE.-SW. Intensidad I.
24. »	11	3.15 a.	Ligera oscilación de NW.-SE., insensible como la precedente. Intensidad I.
25. »	20	4.35 a.	Sacudida muy débil, sentida en el Observatorio, de dirección NW.-SE. Intensidad I.
26. Julio	8	3.15 a.	Temblor débil de NNE.-SSW., sentido en el Observatorio. Intensidad I.
27. »	9	11.48 p.	Microsismo marcado de un modo indistinto por los aparatos. Intensidad I.
28. »	10	1.18 p.	Trepidación seguida de un ligero movimiento de balanceo N.-S. Duración 10 segundos. Intensidad III. Generalmente sentido en toda la ciudad.

FECHA	HORA	INTENSIDAD
29. Julio 11	2.05 a.	Temblor débil de NW.-SE., desapercibido. Intensidad I.
30. » 11	1.28 p.	Movimiento ligerísimo, apenas sensible y de dirección incierta. Intensidad I.
31. » 12	9.36 a.	Dos sacudidas trepidatorias consecutivas, unidas por un movimiento de balanceo de W.-E. Duración 25 segundos. Intensidad III. Sentida en toda la ciudad.
32. » 13	3.55 p.	Trepidación distinta acompañada por una serie de oscilaciones de NW.-SE., cuya mayor amplitud alcanzó á 0,5 $^{m}/_{m}$. Duración 12 segundos. Intensidad III. Sentida en toda la ciudad.
33. » 21	3.03 a.	Sacudida oscilatoria de W.-E. Intensidad III.
34. » 22	3.05 a.	Sacudida oscilatoria de N.-S. Intensidad III. Estos dos movimientos consecutivos han sido percibidos en toda la ciudad, aunque la duración sensible de una y otra no haya pasado de 2 segundos.
35. Agosto 15	3.33 p.	Oscilación NNW.-SSE. muy ligera, registrada por los aparatos y sentida en el Observatorio. Intensidad I.
36. » 26	0.55 a.	Temblor ligero de NW.-SE. Duración 12 segundos. Intensidad II. Sentido por algunas personas.
37. Setbre. 5	10.40 a.	Microsismo, dudoso, aunque indicado por los aparatos.
38. Octubre 22	1.18 p.	Microsismo oscilatorio, de NNW.-SSE. Intensidad I.
39. Novbre. 1°	11.32 p.	Temblor fuerte, oscilatorio y de W.-E. Vibración de aviso 6 segundos, seguido por una serie de sacudidas de intensidad menguante y siempre más distantes. La trepidación parece nula. Duración total 48 segundos.—Intensidad III.—Bien percibida en toda la población.
40. » 11	9.31 p.	Temblor oscilatorio y de W.-E. Duración 22 segundos. Intensidad II. Sentida por varias personas. Algunos pretenden haber percibido otros choques durante la noche, hacia la mañana, pero los aparatos no marcaron nada.
41. » 19	9.48 a.	Microsismo oscilatorio y de W.-E. Intensidad I.
42. » 26	11.51 p.	Temblor compuesto de una serie de oscilaciones N.-S., breves y en rápida sucesión. —Duración 12 segundos. Intensidad II.
43. » 30	6.25 a.	Temblor muy ligero de W.-E. Sentido en el Observatorio. Duración 20 s. Intensidad I.
44. Dicbre. 1°	0.46 p.	Temblor débil, compuesto de dos series de oscilaciones de WNW.-ESE., de 10 segundos la primera y de 7 la segunda, separadas por un intervalo de reposo de 8 segundos. Duración total 25 segundos. Intensidad I. No percibido por el público.
45. » 5	5.59 a.	Sacudida muy débil, sentida por el que suscribe, marcada por el DUPLEX. Dirección N.-S. Intensidad I.
46. » 10	5.10 a.	Temblor apenas perceptible, de N.-S., marcado por todos los aparatos y sentido por algunas personas. Intensidad I.
47. » 17	7.02 a.	Ondulación ligera de NW.-SE., microsísmica. Intensidad I.

Por el cuadro que sigue se ve que el mayor número, ó sean 29 en 47, de estas sacudidas, han sido aisladas.—Series de alguna duración se han verificado sólo en enero, abril, junio y julio. Los temblores de los dos últimos meses, aunque relativamente muy numerosos no parecen tener conexión directa unos con otros.

SERIES DE TEMBLORES				TEMBLORES AISLADOS		
Fecha		No.	Intensidad	Fecha		Intensidad
1. Enero	19-22	3	I, I, I	Enero	10	III
				Febrero	2	I
				»	5	I
				»	19	II
				Marzo	2	II
				»	8	I
				»	13	II
				Abril	2	I
				»	4	II
				»	8	III
2. Abril	21-22	4	IV, II, I, II			
				Mayo	14	VII
				»	21	I
				»	24	II
3. Junio	1-2	2	I, I			
				Junio	9	I
				»	11	I
				»	20	I
4. Julio	8-13	7	I, I, III, I, I, III, III			
5. »	21	2	III, III			
				Agosto	15	I
				»	26	II
				Setiembre	5	I
				Octubre	22	III
				Noviembre	1°	III
				»	11	II
				»	19	I
				»	30	I
				Diciembre	1°	I
				»	5	I
				»	10	I
				»	17	I

El temblor más fuerte ha sido el del 14 de mayo, con una intensidad de VII [1] que no se había vuelto á alcanzar desde los grandes terremotos de diciembre-enero 1888-89. Con relación á este factor el conjunto de los sismos estudiados durante el año agrúpase del modo siguiente:

Intensidad	I,	26	temblores,	ó sea el	57 %
»	II,	9	»	» » »	20 »
»	III,	9	»	» » »	20 »
»	IV,	1	»	» » »	2 »
»	VII,	1	»	» » »	2 »

(1) Para dar una idea de lo que se entiende por *intensidad* de los temblores, reproducimos aquí la escala admitida, tal como la establecieron los profesores De Rossi y Forel, y según la obra de Fouqué: *Les tremblements de terre:*

	0-2 h.	2-4 h.	4-6 h.	6-8 h.	8-10 h.	10-12 h.	12-14 h.	14-16 h.	16-18 h.	18-20 h.	20-22 h.	22-24 h.	SUMAS
Enero	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	4
Febrero	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Marzo	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	3
Abril	1	—	—	—	1	1	2	—	—	1	—	1	7
Mayo	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	3
Junio	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	5
Julio	—	4	—	—	1	—	2	1	—	—	—	1	9
Agosto	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
Setiembre	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Octubre	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Noviembre	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	2	5
Diciembre	—	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	4
Año	3	8	4	5	4	2	8	3	—	2	1	7	47

En conclusión, reúno los mismos temblores en un último cuadro, dando su repartición mensual y bi-horaria:

En lo relativo á la repartición mensual, resulta de este cuadro que hubo un primer máximum en abril, coincidente con los primeros aguaceros fuertes, y que el mayor máximum ocurrió en julio, mes que fué también de mayor caída de lluvia. El mínimun se produjo en setiembre y octubre.

La repartición entre el día y la noche es casi por partes iguales, pues tenemos á un lado 22 temblores y 25 á otro. No se confirma, entonces, la desigualdad aparente señalada en el año anterior.

I. *Sacudida microseismométrica*, registrada por un seismógrafo solo, ó por varios del mismo sistema, pero no por instrumentos de modelos diferentes. Sentida por un observador ejercitado.

II. *Sacudida debilísima*, registrada por seismógrafos de varios modelos y sentida por algunas personas en reposo.

III. *Sacudida muy débil*, sentida por muchas personas en reposo; bastante fuerte para que su duración ó dirección sean apreciables.

IV. *Sacudida débil* constatada por el hombre en actividad; estremecimientos de objetos movibles, de las puertas y ventanas; crujido de los pisos.

V. *Sacudida de mediana intensidad*, sentida por toda la población; estremecimientos de los muebles, retintín de algunas campanillas.

VI. *Sacudida fuerte*. Despertamiento general de la gente dormida; retintín general de las campanillas, balanceo oscilatorio de las lámparas colgantes; parada de los relojes péndulos; estremecimiento aparente de los árboles y arbustos. Algunas personas asustadas huyen de sus habitaciones.

VII. *Sacudida bastante fuerte*. Caída de objetos movibles; las tapias se derriban; repique de las campanas en las iglesias; susto general, sin daños en los edificios.

VIII. *Sacudida muy fuerte*. Caída de las chimeneas: rendijas en las paredes de los edificios.

IX. *Sacudida fuertísima*. Destrucción parcial ó total de algunos edificios.

X. *Sacudida de mayor intensidad*. Desastres grandes, ruinas, revueltas de las estratas terrestres; grietas en las capas exteriores del suelo; derrumbamientos en las montañas.

1891

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	16	7.05 p.	Sacudida débil aunque generalmente sentida en la ciudad. Dirección N. S., oscilatoria.—Se sintió también en El General, donde me hablaron de un temblor recio, lo que parecía indicar una sacudida más fuerte hacia el S. Int. III. P. N. Gutiérrez dice; temblor oscilatorio, á la hora de la pleamar. 6 días después del novilunio.
2	»	17	12.31 p.	Oscilación ligera marcada en el Duplex y el gran aparato, pero de duración y dirección inciertas. Int. I.
3	»	20	10.27 p.	Sacudida ligera marcada por los aparatos, pero no sentida por el público. Duración muy corta, oscilatoria, WNW.-ESE. Int. II.
4	»	22	10.23 p.	Sacudida débil, oscilatoria N. S. Duración inapreciable, no sentida por la gente. Int. I.
5	»	24	5.02 p.	Débil, generalmente sentido, NW.-SE., oscilatorio. Duración inapreciable. Int. III.
6	Febrero	10	11.18 a.	Duración y dirección inapreciables. Int. I.
7	»	19	4.22 a.	Muy ligera sacudida oscilatoriä, N. S. Duración inapreciable. Int. I.
8	»	20	3.10 a.	Ligero, oscilación, N. S. 2" Int. I.
9	»	22	9.59 a.	Algo fuerte. Duración total de 41" precedido de una sacudida insensible de 18", oscilación NW.-SE. Oscilación inapreciable, 4,5 $^{m}/_{m}$. Int. IV.
10	»	22	11.26 a.	Serie de muy ligeras sacudidas oscilatorias, NNW.-SEE. Int. II.
11	»	22	11.53 a.	Serie insensible, parecida á la precedente, pero dirección N.-S.
12	»	22	4.25 p.	Choque insensible y muy corto. Int. I.
13	»	23	4.25 a.	Microsismo de elementos indeterminables.
14	»	26	7.40 m.	Temblor el más fuerte desde el de diciembre de 1888, aunque no causó daño ninguno, 15" NE.-SW. Int. VII.
15	»	28	12.54 p.	Muy débil. Dirección y duración inapreciables. Int. I. P. N. Gutiérrez dice que el 23 tembló 2 ó 3 veces en la hacienda de Taboga (Guanacaste), en el día del plenilunio. La nota mensual de Pittier pone el nº 8 el día 28. Calculo que es error de imprenta; debe ser el 20 ó 21. El nº 15 lo pone en la nota de febrero y del mismo modo en la nota de marzo. Del 14 no dice si fué a. m. ó p. m.
16	Abril	2-3	hora incierta	Dirección NW.-SE. Int. I.
17	»	6	7.29 a.	» NW.-SE. » I.
18	»	6	10.28 a.	» N.-S. » I.
19	»	9	9.00 p.	» NE.-SW. » I.
20	»	11	6.04 a.	» NE.-SW. » II.
21	»	11	12.56 p.	» NE.-SW. » I.
22	»	11	1.00 p.	Microsismo » I.
23	»	19	8.22 p.	» NW.-SE. » I.
24	»	20	7.01 p.	» NW.-SE. » I.
25	»	24	7.42 p.	» NW.-SE. » II.
26	»	26	12.10 p.	» NW.-SE. » I.
27	»	29	11.42 m.	» NW.-SE. » II. (no dice si a. m. ó p. m.)

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
28	Mayo	1º	6.16 a.	Ligera sacudida, sentida por algunas personas, 4", NW.-SE. Int. II.
29	»	6	3.46 p.	Microsismo NNW.-SEE. Int. I.
30	»	13	8.28 a.	Sacudida sentida, NW.-SE. 3". Int. II.
31	»	13	4.56 p.	» NW.-SE. Int. I.
32	»	16	0.26 p.	» NW.-SE. » I.
33	»	21	8.18 a.	» NW.-SE. » I.
34	»	25	2.16 p.	» NW.-SE. » I.
35	»	25	10.01 p.	» NW.-SE. » I.
36	»	31	7.52 p.	» NE.-WS. » I.
37	Junio	4	1.51 p.	Fuerte, de NW.35" » V.
38	»	5	8.06 p.	Apenas sensible, NW.-SE. Int. II.
39	»	6	8.10 p.	Dirección NW.-SE.—Int. I.
40	»	7	3.50 p.	» NW.-SE. » I.
41	Julio	1º	5.02 a.	Ligero NW.-SE. » I.
42	»	1º	1.55 p.	» Dirección inapreciable. Int. I.
43	»	7	2.10 p.	Sacudida insensible, N. S. Int. I.
44	»	20	10.01 p.	Tres ligeros choques, NW. SE., 5" Int. I.
45	»	24	8.55 p.	Ligera oscilación W.-E., 3". Int. I.
46	Agosto	10	3.07 a.	Ligera oscilación NNW.-SSE., dirección inapreciable. Int. I.
47	»	11	11.14 a.	Sensible, N.-S., 1". Int. I.
48	»	17	11.21 a.	Apenas sensible, NE.-SW. Int. I.
49	»	29	8.11 p.	Ligerísimo, NS. Int. I.
50	»	30	7.49 a.	Ligerísimo, WNW.-ESE. Int. I.
51	»	30	8.08 a.	Sensible. WNW.-ESE., 30" Int. II.
52	»	31	4.32 p.	Microsismo, dirección inapreciable. Int. I.
53	Stbre.	5	3.58 p.	NNW.-SSE., 45" generalmente sentido. Int. III.
54	»	5	4.00 p.	WNW.-ESE., 12" Int. I.
55	»	5	0.23 a.	Apenas sensible, NNE.-SSW. Int. I.
56	»	6	2.59 p.	NNW.-SSE., 20". Int. II.
57	»	8	2.11 a.	WNW.-ESE., 38". » I.
58	»	14	10.58 a.	Microsismo, W.-E. » I.
59	»	16	11.59 p.	Sensible, NW.-SE., 3". Int. II.
60	»	18	11.56 p.	Microsismo WNW.-ESE. Int. I.
61	»	19	9.15 a.	» NW.-SE. » I.
62	Octbre.	15	1.20 a.	» NW.-SE. » I.
63	Novbre.	1º	3.19 a.	» NW.-SE. » I.
64	»	2	3.50 a.	» NW.-SE. » I.
65	»	8	3.00 a.	» Indeterminable
66	»	13	5.55 a.	» NW.-SE., oscilatorio. Int. I.
67	»	13	7.06 a.	» NW.-SE. » » I.
68	»	13	9.37 a.	» W.-E., » » I.
69	»	16	9.02 a.	» Indeterminable » I.
70	»	22	9.05 p.	
71	»	23	9.05 p.	WNW.-ESE. Int. II.
72	»	26	7.01 p.	Microsismo NW.-SE., oscilatorio. Int. I.
73	»	29	9.12 a.	N. W.-SE., Int. II.

74	Novbre 30	12.31 p.	Microsismo WNW.-ESE. Int. I.
75	Dcbre. 3	2.54 p.	»
76	» 8	2.32 p.	»
77	» 8	9.32 p.	»
78	» 9	9.31 a.	»
79	» 9	10.45 a.	Débil.
80	» 11	hora desconocida	Intensidad I.
81	» 11	10.59 p.	Sacudida fuerte, amplitud $9^{m}/_{m}$, NNE.-SSW., 13". Int. III.
82	» 12	5.46 a.	Microsismo.
83	» 13	9.21 a.	» NW.-SE.
84	Dcbre. 14	5.48 a.	Microsismo NW.-SE.
85	» 14	5.39 p.	» NNW.-SSE.
86	» 18	5.46 a.	Sacudida ligera.
87	» 18	9.13 a.	Microsismo.
88	» 23	8.39 a.	Sacudida notable, NNE.-SSW., 10". Intensidad III.
89	» 26	6.13 a.	Sacudida notable, NW.-SE. Int. III.

El reparto de estos 89 temblores, es así:

En las primeras 6 horas, 13; de las 6 á las 12m., 27; de las 12 m. á las 6 p. m. 23; y de las 6 p. m. a las 12, 26. O sea de las 6 p. m. á las 6 a. m., 39; y 50 de las 6 a. m. á las 6 p. m.

El 27 de octubre de este año hubo en Cartago una gran inundación. Los detalles se encontrarán en los anexos.

1892

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 8	0.18 p.	Microsismo, oscilatorio, NNW.-SSE., Int. I.
2	» ...	4.39 p.	» » NW.-SE. » I.
3	» 22	6.19 a.	» inapreciable » I.
4	» 26	9.19 p.	Sacudida sensible, NW.-SE. » I.
5	» 28	2.01 a.	Microsismo, NW.-SE. » I.
6	Febrero 1°	1.46 a.	» NW.-SE. » I.
7	» 1°	3.02 a.	» inapreciable » I.
8	» 6	10.09 p.	..... NW.-SE. » I.
9	» 8	4.06 a.	Microsismo, inapreciable » I.
10	» 14	8.21 p.	..... NW.-SE. » I.
11	Marzo 1°	11.11 a.	..... NW.-SE. » I.
12	» 14	9.30 a.	..... NW.-SE. » I.
13	» 14	10.00 a.	..... W. » I.
14	» 14	11.43 a.	..... N.-S. » I.
15	» 29	3.14 p.	..... NNW-SSE. » I.
16	Abril 2	7.07 a.	..... ENE.-WSW. » I.
17	» 11	9.46 p.	..... ENE.-WSW. » I.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
18	Abril	21	0.06 a.	..... E.-W. » I.
19	Mayo	6	12.14 p.	..... E.-W. » I.
20	»	13	12.20 p.	..... Dirección dudosa » I.
21	»	13	12.24 p.	..... » » » I.
22	»	15	10.11 p.	..... NNW.-SSE. » II.
23	»	16	0.06 p.	..... Dirección dudosa » I.
24	»	21	8.16 p.	..... W.-E. » I.
25	»	25	4.30 a.	..... N-S. y W-E. » III.
26	»	26	6.53 a.	..... NNW.-SSE. » II.
27	Junio	4	11.02 p.	..... W.-E. » I.
28	Julio	9	6.17 p.	Dos sacudidas muy débiles, dirección indeterminada, Int. I.
29	»	30	0.13 a.	Sacudida brusca, WNW.-ESE. 13", amplitud reducida igual á 0.8 $^{m}/_{m}$, Int. III.
30	Agosto	3	9.06 p.	Sacudida ligera pero prolongada, 10" NW.-SE., Int. II.
31	Stbre.	2	9.06 p.	Sacudida fuerte y dilatada, 9" NNW.-SSE., generalmente sentida por el público, II.
32	»	6	3.28 a.	Ligero, NNW.-SSE. Int. I.
33	»	12	11.10 p.	Débil, NNW.-SSE. Int. I.
34	Dcbre.	14	4.20 a.	NW.-SE. Int. I.
35	»	14	11.30 a.	NW.-SE. » I.
36	»	28	7.40 p.	NW.-SE. » II.
37	»	30	6.45 p.	NW.-SE » II.

Durante todo el mes de diciembre la salida y puesta del sol han sido señaladas por fenómenos ópticos extraordinarios. El 15 se observó por primera vez el Anillo de Bishop, visible después cada vez que el horizonte no estaba muy nublado.

Los temblores fueron 22 entre las 6 p. m. y las 6 a. m. y 15 de las 6 a. m. á las 6 p. m.

(P. N. Gutiérrez habla de un temblor ocurrido el 2 de enero, como á las 7.14 p. m., hora del perigeo solar, momento en que se oscureció el cielo hacia la región Oeste, en donde se encontraban la Luna y Vénus, refulgentes pocos minutos antes, en seguida hubo un rato de calma.—De febrero 6, dice: que á las 4.14 a. m. hubo temblor fuerte, un día después del cuarto creciente y cuatro del equilunio, en baja mar, y en el momento de la conjunción de Vénus y Júpiter estando el primero á 0 h. 1 m. Sur del segundo. Del temblor del 25 de marzo, agrega, que á las 4.0 p. m. tenía lugar la gran marea equinoccial y que la edad de

la Luna era de un día, había pasado otro del equilunio y se encontraba Mercurio en conjunción con ella y Marte en cuadratura con el Sol.—Del de marzo 13 dice que fué seguido de viento S. W. y nubes densas hacia el Irazú, poco antes había bastante calor. Este temblor sucedió después de dos días del eclipse parcial de Luna visible, 6 después del equilunio y 2 antes del lunisticio Sur y en hora cercana del paso de la Luna por el meridiano inferior. El 15 de marzo pone un segundo temblor á las 10.20 p. m., débil y trepidatorio, y dice que en esa fecha tenía lugar el lunisticio Sur en Sagitario y la Luna 19 días; que á las 2.10 p. m cayó un chaparrón que no abarcó más que el centro de la ciudad.—De mayo 25 dice que estaba Saturno estacionario, Mercurio en su gran latitud heliocéntrica Sur, faltaban dos días para el lunisticio Norte y la Luna tenía 29 días.—Después del temblor de 30 de julio no trae ningún otro.)

1893

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD		
1	Enero 2	8.44 p.	Debilísimo, NW.-SE.		
2	» 6	12.09 p.	» NW.-SE.		
3	» 20	2.20 p.	Microsismo, NW.		
4	» 20	7.03 p.	» NW. Int. II.		
5	» 25	5.29 p.	»		
6	» 25	9.30 p.	» NW. » I.		
7	Febrero 11	4.15 a.	Sentido por pocas personas, NW.		Int. III.
8	» 16	10.21 p.	.....	NW.	» I.
9	» 25	9.00 a.	.....	NW.	» I.
10	Marzo 4	7.55 p.	Duración inapreciable	NW.-SE.	» I.
11	» 4	11.27 p.	Debilísimo	WNW.-ESE.	» I.
12	» 5	6.55 p.	»	WNW.-ESE.	» I.
13	» 13	7.10 p.	»	NW.-SE.	» I.
14	» 15	7.30 p.	»	NW.-SE.	» I.
15	» 18	9.54 a.	»	WNW.-ESE.	» I.
16	Abril 15	5.57 p.	.....	NW.-SE.	» I.
17	» 15	7.05 p.	.....	NW.-SE.	» I.
18	» 21	3.46 p.	Duración 1"	NW.-SE.	» II.
19	Junio 12	5.37 p.	.....	NNE.-SSO.	» I.
20	» 12	9.49 p.	.....	NW.SE.	» I.
21	» 13	5.02 a.	.....	NW.-SE.	» I
22	» 13	10.27 p.	.....	NW.-SE.	» I.
23	Julio 1°	12.27 p.	.....	NW.	» I.
24	Agosto 5	12.22 p.	No sentido	NW.-SE.	
25	» 7	8.27 p.	»	NNW.-SSE.	
26	Novbre. 13	3.20 p.	Dirección indeterminada.		
27	» 18	2.50 p.	» »		
28	» 18	8.35 p.	No sentido	NW.	
29	» 19	6.22 p.	» dur. inap.	NE.	» I.
30	» 25	6.01 p.	Debilísimo	NW.-SE.	

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
31	Dcbre. 12	7.23 a.	
32	» 22	1.40 a.	Sentido NNW.-SSE. » II.
33	» 23	12.12 p.	» NNW.-SSE. » II.
34	» 23	12.12 p.	Trepidación NNE.-SSW. » II.
35	» 26	2.21 a.	Duración inapreciable » I.
36	» 26	2.41 a.	Sentido, 31" NNW.-SSE. » III.
37	» 26	2.47 a.	» 6" NNW.-SSE. » III.
38	» 26	5.32 a.	No sentido, duración inap. NW.-SE. » I.

De estos temblores 13 ocurrieron de las 6 p. m. á las 12 y 7 de la media noche á las 6 a. m., 6 de las 6 a. m. á medio día y 12 de medio día á las 6 p. m.

1894

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Febrero 1	8.47 a.	Debilísimo, elementos indeterminados.
2	» 2	3.23 p.	Sentido, 3" NNE.-SSW. Int. II.
3	» 24	9.27 a.	» 3" NNE.-SSW. » II.
4	Marzo 13	10.35 p.	..... 6" NNW.-SSE. » II.
5	» 28	9.32 a.	..... 5" NNW.-SSE. » II.
6	» 30	3.39 p.	..... 4" NNE.-SSW. » II.
7	» 31	3.26 a.	Inap. no sentido NE.-SSE. » I.
8	» 31	10.30 p.	..... 6" NNE.-SSW. » II. (Además el Sr. Tonduz notóen *La Florida*, cerca del río Yurquín, un temblor con un fuerte golpe de viento y temperatura muy elevada (30°, I c.) el 9 á 1,10 p. m.)
9	Abril 4	4.29 p.	..... NNE.-SSW. Int. I.
10	» 7	10.21 p.	Con mucho ruido, como trepidatorio, 3" NNE.-SSW. Int. II.
11	» 8	9.40 a.	Indeterminable.
12	» 8	11.10 p.	Sentido 3" NNE.-SSW. Int. II.
13	» 13	9.05 a.	Indeterminable.
14	» 13	12.45 p.	Duración inapreciable, NNE.-SSW., Int. II, amplitud 1 $^{m}/_{m}$
15	Mayo 19	7.45 p.	Sentido generalmente, N.-S. Int. II.
16	Junio 7	1.31 p.	No sentido NW.-SE. » I.
17	» 26	8.37 p.	..... 8" NNW.-SSE. » II.
18	Agosto 7	2.10 a.	Duración inap. NNE.-SSW. » I.
19	» 8	4.30 a.	..... 14" NNW.-SSE. » II.
20	» 8	8.10 a.	..... NNW.-SSE. » I.
21	» 17	7.07 a.	..... 2" NNW.-SSE. » II. amplitud red. 0,4 $^{m}/_{m}$
22	Octubre 7	8.00 a. (?)	
23	» 14	4.12 a.	Muy débil
24	» 14	4.27 a.	»
25	» 14	4.39 a.	»
26	» 14	5.16 a.	Fuerte, 4", Int. III: gritos de animales.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
27	Octubre 14	5.17 a.	Muy débil
28	» 14	5.19 a.	»
29	» 16	10.12 a.	Débil
30	Nvbre. 4	8.23 p.	» sentido, E.-W.
31	Dcbre. 2	9.05 p.	»
32	» 7	2.53 a.	» NNW.-ESE., Int. I.
33	» 10	4.58 p.	
34	» 13	10.45 a.	
35	» 13	8.35 p.	Sentido, Int. II.
36	» 14	3.09 a.	Fuerte, 9", NNW.-SSE, Int. III. Algunas campanas sonaron.
37	» 16	9.55 p.	Int. I.
38	» 17	5.06 p.	9" NNW.-SSE., Int. II.
39	» 20	7.02 p.	Débil.
40	» 21	9.20 p.	Fuerte, 6", NNW.-SSE Int. II.
41	» 22	6.32 p.	Débil, sentido por algunos.

Entre 6 p. m. y 6 a. m., 23; entre las 6 a. m. y las 6 p. m., 18.

1895

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 3	2.06 p.	Débil NW.-SE. Int. I.
2	» 11	7.45 p.	»
3	» 12	1.25 p.	» NW.-SE. » II.
4	» 18	10.00 a.	Duración inapreciable » III.
5	» 18	9.52 p.	..... NW.-SE.
6	» 20	7.56 a.	..... NE.-SW. » II.
7	» 22	4.30 p.	
8	» 25	10.22 p.	Débil NNW.-SSE. » I.
9	» 26	4.01 p.	» NE.-SW.
10	» 26	7.56 p.	» NW.-SE.
11	Enero 27	1.27 p.	..... NE.-SW.
12	» 27	9.54 p.	Débil NE.-SW
13	Febrero 7	5.29 a.	» NE.-SW. Int. I.
14	» 7	7.00 p.	» NW.-SE. » I.
15	» 10	11.58 a.	» NE.-SW. » I.
16	» 11	2.33 p.	» NW.-ES.
17	» 11	4.01 p.	» dirección dudosa
18	» 11	8.10 p.	» » » sentido
19	» 12	6.59 a.	» » inapreciable
20	» 21	11.57 a.	» NW.-SE.
21	» 21	9.21 p.	» sentido, ESE.-WNW.
22	» 22	10.13 a.	Sentido.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD				
23	Febrero 22, 23	(En la noche)	Uno (no marcado por el seismógrafo) compuesto de una oscilación rápida de NE., seguida por un choque brusco de N-S.				
24	» 24	9.25 p.	Débil, NNE.-SSW. Int. I. (Además se asegura que el 18, como á las 7.30 p. m. se sintió otro, trepidatorio, en La Verbena).				
25	Marzo 1º	Entre 7 y 9.25 p.	Débil.		NW.-SE.		
26	» 1º, 2	Entre 10 p. á 7 a.	»		NW.-SE.		
27	» 2	6.11 p.	»	2"	NW.-SE.	Int.	I.
28	» 3	5.43 a.	»		NW.-SE.		
29	» 4	1.24 a.	»	inapreciable			
30	» 5	7.55 a.			NW.-SE.		
31	» 6,7	Entre 10 p. y 7 a.	»		NE.-SW.		
32	» 10	9.23 p.	»		NNE.-SSW.	»	I.
33	» 11	2.13 a.	»		NE.-SW.		
34	» 17, 18	Entre 10 p. y 7 á.	»		NNE.-SSW.		
35	» 27	4.20 p.	»		NE.-SW.		
36	Abril 7, 8	Hora incierta	»		NE.-SW.		
37	» 9, 10	Hora incierta	»		NE.-SW.		
38	» 13	10.55 a.	»		NNE.-SSW.		
39	» 15	11.40 a.	»		NNE.-SSW.		
40	» 15	4.02 p.	»		NE.-SW.		
41	» 24	4.16 p.	»	5"	N.-S.	»	I.
42	» 24, 25	(Noche)	»		NE.-SW.		
43	» 30	3.16 p.	»		NE.-SW.	»	I.
44	» 30	9.02 p.	»		NNW.-SSE	»	II.
45	» 30	9.03 p.	»				
46	Junio 14	6.10 p.	»		NE.-SW.	»	I.
47	» 15	Entre 2.30 y 6.50 p.	»		NE.-SW.		
48	» 17	4.09 p.	»			»	II.
49	» 17	4.35 p.	»	inapreciable	NE.-SW.		
50	» 19	12.24 a.	»		NW.-SE.		
51	» 21	5.34 p.	»		NW.-SE.		
52	» 26	12.49 a.	»		NE.-SW.		
53	» 30	1.25 a.	»		NE.-SW.		
54	Julio 6	3.29 p.	»		NE.-SW.	»	I.
55	» 8	12.49 p.	»		NE.-SW.	»	I.
56	» 17	7.25 a.	»		NE.-SW.	»	I.
57	» 18	2.50 p.	»		E.-W.	»	I.
58	» 19	4.37 a.	»		NE.-SW.	»	I.
59	» 19	10.58 p.	»		NE.-SW.	»	I.
60	» 28	10.19 p.	»		E.-W.	»	I.
61	Agosto 13	9.56 a.	»		NE.-SW.		
62	» 17	11.50 p.	»		NE.-SW.		
63	» 26	8.56 a.	»		NE.-SW.		
64	Stbre. 5	3.49 a.	»		NNE.-SSW.		
65	» 8	12.39 p.	»		NE.-SW.		
66	Stbre. 20	3.09 a.	Débil.				
67	» 22	12.41 a.	»				
68	Octubre 2	8.54 p.	»		NNW.-SSE.	Int.	I.
69	Nvbre. 1º	2.00 a.	»			»	I.
70	» 7	4.13 p.	»		NW.-SE.	»	I.
71	» 8	12.37 a.	»		NE.-SW. y N.W.-SE.	»	I.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
72	Novbre 11	8.46 a.	Débil NE.-SW. Int. I.
73	» 11	3.35 p.	» NE.-SW. » I.
74	» 14	7.35 p.	» NE.-SW. » I.
75	» 24	2.36 p.	..... » I.
76	Dcbre. 5	8.31 p.	» inapreciable » I.
77	» 6	1.26 p.	» NE.-SW. » I.
78	» 12	6.44 a.	» NW.-SE. » I.
79	» 14	10.30 a.	» NE.-SW. » I.
80	» 14	5.22 p.	» NE.-SW. » I.
81	» 14	9.23 p.	» NW.-SE. » I.
82	» 18	1.25 a.	» hora aproximada NW.-SE.
83	» 31	9.25 a.	» NE.-SW. » I.

1896

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 1º	5.20 p.	Débil, NE.-SW. Int. I.
2	» 6	12.26 p.	» Sentido en la torre: 3 oscilaciones, NO.-SE., con notable descargo de la columna barométrica y ascenso rápido de la temperatura.
3	» 15	9.22 p.	Débil NE.-SO. Int. I.
4	» 20	3.22 a.	» NE.-SO. » I.
5	» 20	4.39 p.	» NO.-SE. » I.
6	» 27	5.51 p.	» NE.-SO. » I.
7	» 31	6.10 p.	» NE.-SO. » I. Además se asegura que el día 2 á las 7.55 p. m. se sintió uno de NE.-SO. en Turrialba, el cual no se registró por los aparatos del Observatorio, ni se tiene noticia de que haya sido sentido en San José.
8	Febrero 1º	10.02 a.	..... NNO.-SSE.
9	» 7	3.56 p.	..... NNE.-SSO.
10	» 7	6.04 p.	..... WNW.-ESE.
11	» 7	10.02 p.	..... E.-O.
12	» 9	7.55 a.	Indeterminable.
13	» 9	4.39 a.	..... NNE.-SSO.
14	» 10	5.54 a.	..... NNE.-SSO.
15	» 25	12.26 p.	..... NE.-SO.
16	» 28	4.17 a.	..... NNE.-SSO.
17	» 29	8.25 a.	..... ONO.-ESE.
18	Marzo 1º	9.12 a.	Débil NE.-SO.
19	» 3	3.14 a.	» trepidatorio
20	» 13	10.38 a.	» NE.-SO.
21	» 19	8.03 p.	NE.-SO. (sentido también en La Palma)
22	» 29	7.51 p.	Débil. NNO.-SSE.
23	Abril 2	3.41 p.	Débil. ONO.-ESE. Int. I.
24	» 13	1.51 p.	NNE.-SSO. 3" Int. II, fuerte en Puntarenas.
25	» 15	1.34 a.	..... ONO.-ESE. Int. I.
26	» 20	7.16 a.	..... 10" NNO.-SSE. » II. Causó daños en las iglesias de Cartago y Heredia. En San Rafael de Cartago se dice causó daños y se sintió con dirección NE.-SO. y ruidos subterráneos.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
27	Abril 20	7.38 a.	..... 5" NNO.-SSE. Int. II.
28	» 28	8.36 a.	..... NNO.-SSE. » I.
29	Mayo 8	6.45 a.	Fuerte.
30	» 14	6.45 p.	Fuerte.
31	Junio 23	3.18 p.	Débil. ENE.-OSO.
32	» 25	3.16 a.	» trepidatorio.
33	» 27	11.34 a.	NE.-SO.
34	» 27	12.55 p.	» NE.-SO. con notable cambio del barómetro y psicrómetro.
35	» 29	1.45 p.	Débil. ENE.-OSO.
36	Julio 1°	4.12 a.	» ENE.-OSO.
37	» 7	9.30 a.	» ENE.-OSO.
38	» 20	2.12 p.	» NE.-SO. 4"
39	» 22	4.59 p.	» ENE.-OSO. 2"
40	» 22	8.00 p.	» NE.-SO.
41	» 25	3.03 a.	» NO.-SE.
42	» 30	7.18 a.	» NE.-SO.
43	» 30	7.50 p.	» trepidatorio, sentido. 10"
44	» 31	1.33 p.	» NE.-SO.
45	Agosto 6	5.03 p.	NO.-SE. y NE.-SO., sentido. 6"
46	» 10	6.28 a.	Débil. NNE.-SSO.
47	» 17	10.30 a.	Sentido. NE.-SO.
48	» 23	3.28 p.	Débil. NE.-SO. 7"
49	Setbre. 1°	8.40 p.	» NE.-SO. 6"
50	» 2	4.42 1/2 p.	»
51	» 5	9.18 1/2 p.	» NE.-SO.
52	» 13	4.12 p.	» ONO.-ESE. 6"
53	» 15	5.41 a.	» E.-O.
54	» 27	12.33 a.	» ONO.-ESE.
55	Octubre 27	8.37 p.	» E.-O.
56	» 30	5.05 a.	» E.-O.
57	Novbre. 3	2.00 a.	» E.-O.
58	» 30	6.13 a.	» E.-O.
59	» 30	7.49 a.	» NNO.-SSE.
60	Dicbre. 4	9.08 p.	» trepidatorio, no sentido.
61	» 6	1.25 a.	» NE.-SO.
62	» 13	3.40 a.	» E.-O.
63	» 15	8.02 a.	» NE.-SO. Sentido.
64	» 16	9.16 p.	» NO.-SE. 6" No sentido.
65	» 23	6.44 p.	» NE.-SO. » »
66	» 24	8.55 a.	» NO.-SE. » »
67	» 29	4.28 p.	» ONO.-ESE. »
68	» 29	6.07 p.	» NE.-SO.

El 20 de marzo á las 9.50 p. m. se vió del Observatorio que se desprendió un aerolito con dirección E.-O., cayendo en dirección de Alajuelita.

Día 16 Jun. 8,13 á 8,19 a.m. una gran mancha solar.

El 18 Jul. á las 8.13' 23" a. m. tres manchas solares.

Las listas anteriores han sido tomadas de los Anales del Instituto Físico Geográfico.

1897

Datos del Instituto Físico Geográfico

N°	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	1	11.26 p.	Débil. NW.-SE.
2	»	2	7.31 a.	Debilísimo.
3	»	2	1.20 p.	» NE.-SW.
4	»	6	5.51 p.	Débil. NE.-SW. 8".
5	»	7	4.24 a.	Fuerte. NE.-SW. 44". Int. IV.
6	»	9	5.36 a.	Débil. NE.-SW. Inapreciable
7	»	9	5.50 a.	» NE.-SW. 3"
8	»	9	6.09 a.	» NE.-SW. Inapreciable
9	»	9	7.48 a.	» NE.-SW. »
10	»	9	11.14 a.	» NE.-SW. »
11	»	9	11.36 a.	» NW.-SE. »
12	»	9	12.17 p.	» WNW.-ESE. 7"
13	»	9	2.05 p.	» NNW.-SSE. 3"
14	»	9	3.04 p.	» E.-W. 5"
15	»	9	3.24 p.	» NW.-SE. 3"
16	»	9	4.38 p.	» NE.-SW. Inapreciable
17	»	9	6.54 p.	» E.-O. 3"
18	»	9	7.08 p.	» NE.-SW. Inapreciable
19	»	9	7.16 p.	» NE.-SW. »
20	»	9	7.43 p.	» »
21	»	10	5.59 a.	» WNW.-ESE. »
22	»	10	11.01 p.	» NW.-SE. »
23	»	11	7.57 a.	» NE.-SW.
24	»	12	1.14 a.	» NW.-SE.
25	»	12	12.30 p.	»
26	»	12	2.55 p.	» NE.-SW.
27	»	12	7.00 p.	» WNW.-ESE. 3"
28	»	19	6.05 a.	» NE.-SW. No sentido
29	»	19	10.09 a.	» NNW.-SSE. » »
30	»	19	6.11 a.	» NE.-SW. » »
31	»	20	12.35 a.	» NE.-SW. 7"
32	»	20	7.10 a.	Muy débil
33	»	21	9.20 p.	Débil NW.-SE. 5"
34	»	21	10.25 p.	Inapreciable
35	»	24	12.59 a.	Débil. NW.-SE.
36	»	25	7.34 a.	» NE.-SW.
37	»	27	8.40 p.	» ENE.-WSW. 5". Int. I.
38	»	28	6.52 a.	Muy débil.
39	»	29	8.34 a.	Débil. NW.-SE.
40	»	31	8.22 a.	» NE.-SW.
41	Febrero	1	10.37 a.	» NE.-SW. 2"
42	»	1	4.23 p.	» NE.-SW.
43	»	2	2.50 a.	» NNW.-SSE.
44	»	2	7.22 p.	» NE.-SW.
45	»	3	11.15 p.	» NE.-SW.
46	»	4	8.26 p.	» NE.-SW.
47	»	10	2.42 p.	» NE.-SW.
48	»	12	De 10 á las 12 a.	» NW.-SE.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
49	Febrero	14	6.45 a.	Débil NE.-SW.
50	»	22	6.28 a.	» NW.-SE.
51	»	26	1.30 a.	» NE.-SW.
52	»	26	8.09 p.	» NW.-SE.
53	»	26	11.10 p.	» WNW.ESE.
54	Marzo	2	9.20 a.	» NE.-SW.
55	»	2	5.06 p.	Inapreciable
56	»	5	2.00 a.	Débil. NW.-SE.
57	»	16	9.20 a.	» E.-W. 6".
58	»	24	11.29 a.	Muy débil. NE.-SW.
59	»	31	5.15 p.	Débil. WNW.-ESE.
60	Abril	8	12.05 a.	» NW.-SE.
61	»	24	9.15 a.	» NE.-SW.
62	»	24	9.54 a.	» NW.-SE.
63	»	24	3.58 p.	» NE.-SW.
64	»	24	9.36 p.	Trepidatorio. 3".
65	»	25	8.06 a.	Débil. NE.-SW.
66	»	25	8.22 p.	» NE.-SW.
67	»	26	6.36 p.	» NE.-SW.
68	»	27	5.22 a.	» NE.-SW.
69	»	27	7.43 a.	» NW.-SE.
70	Mayo	5	8.20 p.	» NE.-SW.
71	»	8	8.56 a.	» WNW.-ESE.
72	»	8	11.45 a.	» Inapreciable
73	»	20	2.38 a.	» WNW.-ESE.
74	»	20	1.55 p.	» NE.-SW.
75	»	27	10.48 p.	» ENE.-WSW.
76	Junio	2	10.04 a.	» NE.-SW.
77	»	10	8.58 p.	Muy débil ENE.-WSW.
78	»	14	12.05 a.	Débil NE.-SW.
79	»	19	1.39 p.	Sin detalles
80	»	27	4.57 p.	Débil NE.-SW.
81	»	29	5.23 a.	» WNW.-ESE.
82	»	30	11.15 a.	» ENE.-WSW.
83	Julio	1	9.38 a.	» NW.-SE.
84	»	8	6.30 p.	» ENE.-WSW.
85	»	26	7.00 a.	» WNW.-ESE.
86	»	26	8.25 a.	» NE.-SW.
87	»	31	5.24 p.	» WNW.-ESE.
88	Agosto	2	8.03 a.	» NE.-SW.
89	»	6	7.27 p.	» NE.-SW.
90	»	7	9.58 a.	» NE.-SW.
91	»	11	10.18 p.	» NE.-SW.
92	»	16	11.07 a.	» NE.-SW.
93	»	26	10.45 p.	» NE.-SW.
94	Stbre.	6	11.08 a.	» NE.-SW. 6"
95	»	9	7.30 p.	» NE.-SW.
96	»	20	11.28 p.	» NE.-SW.
97	Octbre.	1	7.53 p.	» NE.-SW.
98	»	2	9.02 a.	» NE.-SW.
99	»	3	9.50 p.	» NE.-SW.
100	»	4	2.48 p.	» WNW.-ESE.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
101	Octbre	4	8.02 p.	Débil NE.-SW.
102	»	13	12.01 p.	» NE.-SW.
103	»	25	2.32 p.	» NE.-SW.
104	Nvbre.	1	6.38 a.	» NW.-SE.
105	»	14	2.42 p.	» NE.-SW.
106	»	17	3.23 p.	» NE.-SW.
107	»	19	9.13 p.	» NE.-SW.
108	Dcbre.	2	7.53 p.	» NW.-SE.
109	»	5	1.08 p.	» WNW.-ESE. 5".
110	»	7	7.22 a.	» NE.-SW.
111	»	17	5.17 a.	» NE.-SW. 6".
112	»	17	3.02 p.	» NW.-SE. 20".
113	»	19	6.48 a.	» NE.-SW. 3".
114	»	28	9.50 a.	» NE.-SW.

De los datos anteriores, comunicados por el Observatorio, resulta que hubo sólo un temblor de alguna intensidad el 7 de enero. Los demás fueron débiles, entre ellos varios microsismos.

Distribución mensual:

Enero, 40, uno fuerte, los demás débiles; febrero, 13 débiles; marzo, 6 débiles; abril, 10 débiles; mayo, 6 débiles; junio, 7 débiles; julio, 5 débiles; agosto, 6 débiles; setiembre, 3 débiles; octubre, 7 débiles; noviembre, 4 débiles; diciembre, 7 débiles.—Total, 114.

1898

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	6	12.43 p.	Débil NE.-SW. 6" Int. I.
2	»	21	10.03 a.	» WNW.-ESE.
3	Febrero	1	9.36 a.	» NE.-SW.
4	»	8	7.10 a.	» NE.-SW.
5	»	11	4.42 a.	» NW.-SE.
6	»	12	5.05 p.	» NW.-SE.
7	»	20	5.06 p.	» NE.-SW.
8	Marzo	3	12.10 p.	» NE.-SW.
9	»	8	7.50 p.	» NE.-SW.
10	»	12	10.46 p.	» WNW.-ESE.
11	»	12	2.54 p.	» NE.-SW.
12	»	19	2.50 a.	» ENE.-WSW. 3" Int. I.
13	»	25	6.34 a.	» NW.-SE.
14	»	26	3.32 a.	» NE.-SW.
15	Abril	9	2.23 p.	» NE.-SW.
16	»	10	8.01 a.	» NW.-SE.
17	»	12	7.01 a.	Muy débil NE.-SW.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
18	Abril	29	10.42 a.	Débil WNW.-ESE. 21"
19	Mayo	3	2.56 p.	» ENE.-WSW 3"
20	»	15	11.34 p.	» NE.-SW.
21	»	18	12.39 a.	» NE.-SW.
22	»	22	6.34 p.	Muy débil NE.-SW.
23	Junio	9	12.32 a.	» » NE.-SW.
24	»	16	3.09 a.	Fuerte NW.-SE. 16" Int. II.
25	»	17	1.52 a.	Débil WNW.-ESE. 5".
26	»	17	12.35 p.	» NE.-SW. 4".
27	»	29	1.07 p.	» NE.-SW. 5".
28	Julio	9	3.25 p.	» WNW.-ESE. 6".
29	»	12	4.04 p.	» WNW.-ESE.
30	»	14	6.15 a.	» NE.-SW. 3".
31	»	14	9.44 p.	» NW.-SE.
32	»	14	9.41 p.	» ENE.-WSW.
33	»	15	3.03 p.	» NE.-SW.
34	»	16	10.29 p.	» ENE.-WSW.
35	»	18	4.51 p.	» NNE.-SSW.
36	»	25	6.20 p.	Muy débil ENE.-WSW.
37	Agosto	9	11.07 a.	Débil WNW.-ESE.
38	»	16	3.21 p.	» WNW.-ESE.
39	»	19	11.12 a.	» WNW.-ESE.
40	»	25	8.23 a.	» WNW.-ESE.
41	»	28	6.15 p.	» NE.-SW.
42	Stbre.	1	5.11 a.	» WNW.-ESE. 2".
43	»	8	8.30 a.	» WNW.-ESE.
44	»	10	12.48 p.	»
45	Setbre.	10	2.33 p.	Direc. NE.-SW.
46	»	25	8.58 p.	» WNW.-ESE.
47	»	27	5.03 a.	» WNW.-ESE.
48	»	28	1.35 a.	» WNW.-ESE.
49	Octbre.	31	1.13 p.	» W.-E.
50	»	3	3.30 p.	» W.-E.
51	»	11	4.21 a.	» WNW.-ESE.
52	Nvbre.	3	9.31 a.	» ENE.-WSW.
53	»	5	5.28 a.	» WNW.-ESE.
54	»	9	6.56 a.	» N.-S.
55	»	24	3.05 p.	» WNW.-ESE.
56	»	25	11.40 a.	» WNW.-ESE.
57	»	29	9.33 a.	» ENE.-WSW.
58	»	30	12.09 p.	» W.-E.
59	Dcbre.	9	7.36 a.	» WNW.-ESE.
60	»	19	8.38 a.	» WNW.-ESE.
61	»	20	2.02 p.	» WNW.-ESE. 6".
62	»	22	1.12 p.	» NW.-SE. 5".
63	»	24	6.14 p.	» WNW.-ESE.
64	»	30	5.03 a.	» WNW.-ESE.

Resumen del año.—Sólo el 16 de junio hubo un temblor de intensidad II; todos los demás fueron débiles.

Enero, 2 temblores; febrero, 5; marzo, 7; abril, 4; mayo, 4; junio, 5; julio, 9; agosto, 5; setiembre, 7; octubre, 3; noviembre, 7; diciembre, 6.—Total 64 temblores.

1899

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	3	5.07 a.	Débil WNW.-ESE.
2	»	6	11.34 p.	» WNW.-ESE.
3	»	10	6.55 a.	» WNW.-ESE.
4	»	14	7.12 p.	» WNW.-ESE.
5	»	17	6.39 a.	» WNW.-ESE.
6	»	18	8.25 a.	» NW.-SE.
7	Febrº	14	2.12 p.	» ENE.-WSW.
8	»	19	11.37 p.	» NE.-SW.
9	»	23	5.53 p.	» NE.-SW.
10	Marzo	2	8.40 p.	» NE.-SW.
11	»	6	10.59 p.	» NE.-SW.
12	»	7	3.10 p.	Muy débil.
13	»	11	4.05 a.	Débil WSW.-ENE. 15" Int. II.
14	»	29	3.24 a.	» NE.-SW.
15	»	30	2.57 a.	» NE.-SW.
16	»	30	7.57 p.	» NE.-SW.
17	Abril	7	12.26 p.	» NE.-SW.
18	»	11	7.14 p.	Muy débil NE.-SW.
19	»	14	1.03 a.	Débil ENE.-WSW.
20	»	14	9.24 a.	» N.-S.
21	»	14	10.41 a.	Débil NE.-SW.
22	»	18	1.20 a.	» ENE.-WSW 7"
23	Mayo	6	5.05 p.	» NE.-SW.
24	»	7	6.04 p.	» NE.-SW.
25	»	20	10.40 a.	» ENE.-WSW.
26	»	29	1.45 p.	» NE.-SW. 4"
27	»	29	2.35 p.	Muy débil
28	Junio	4	10.49 p.	Fuerte WNW.-ESE. 31"
29	»	5	8.58 a.	Débil WNW.-ESE.
30	»	5	9.21 a.	Fuerte WNW.-ESE 40"
31	»	6	10.03 p.	Débil WNW.-ESE.
32	»	11	11.45 p.	» WNW.-ESE.
33	»	12	8.22 p.	» NE.-SW.
34	»	14	4.17 a.	» WNW.-ESE. 10".
35	»	24	2.50 p.	» NW.-SE.
36	Julio	2	1.30 p.	» WNW.-ESE.
37	»	3	1.02 p.	» NE.-SW.
38	»	20	10.59 a.	» NW.-SE.
39	»	20	3.57 p.	» NW.-SE.
40	Agosto	17	1.09 p.	» N.-S.
41	»	21	10.55 a.	» SW.-NE.
42	»	22	1.44 p.	»
43	»	22	7.22 p.	»
44	Setbre.	4	3.02 a.	» SE.-NW.
45	»	28	11.09 a.	» SW.-NE.
46	»	29	3.53 p.	»
47	Octubre	7	8.07 a.	»
48	»	7	6.56 p.	» SW.-NE.
49	»	8	6.29 a.	» SW.-NE.
50	»	28	5.22 a.	» W.-E.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
51	Novbre. 6	1.50 p.	Débil
52	» 22	3.01 p.	» SSE.-NNW.
53	» 26	6.59 a.	» SW.-NE.
54	Dicbre. 25	6.27 p.	Fuerte NNW.-SSE. 22".
55	» 25	6.45 p.	» NNW.-SSE. 17".
56	» 26	9.25 p.	Débil 1".

Resumen del año.—Hubo durante el año sólo 4 temblores fuertes: 2 el 5 de junio y 2 el 25 de diciembre. No se anota la intensidad. Los demás, débiles.

Enero, 6 temblores; febrero, 3; marzo, 7; abril, 6; mayo, 5; junio, 8; julio, 4; agosto, 4; setiembre, 3; octubre 4; noviembre 3; diciembre, 3.—Total 56 temblores.

1900

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 5	1.23 p.	Direc. S.-N. 3" Int. II Oscil.
2	» 10	8.55 a.	» WNW.-ESE. 2" » I. »
3	» 13	7.28 p.	» SW.-NE. 2" » I.
4	» 18	1.02 p.	» NW.-SE. 1" » I.
5	Febrero 4	5.03 p.	» SW.-NE. 2" » I.
6	» 6	5.51 a.	Direc. ENE.-WSW. 1" Int. I.
7	Abril 6	4.06 a.	» ENE.-WSW. 2" » II.
8	» 14	2.52 p.	» ENE.-WSW. 1" » I.
9	» 16	1.10 a.	» E.-W. 1" » I.
10	» 19	9.05 p.	» WSW.-ENE. 1" » I. Oscil.
11	Mayo 5	12.13 a.	» E.-W. 2" » I.
12	» 6	1.03 p.	» E.-W. 1" » I.
13	» 7	10.37 a.	» NE.-SW. 1" » I.
14	» 27	9.05 p.	» NW.-SE. 1" » I.
15	» 29	2.50 a.	»
16	Junio 14	11.25 a.	» SSW.-NNE. » I.
17	» 19	3.05 p.	» SE.-NW. » I.
18	» 21	3.14 p.	» NW.-SE. 75" » VII.
19	» 21	3.30 p.	» NW.-SE. 5" » IV.
20	» 21	3.42 p.	» NW.-SE. 3" » III.
21	» 21	4.00 p.	» NW.-SE. 1" » I.
22	» 21	4.20 p.	» NW.-SE. 1" » I.
23	» 21	4.30 p.	» NW.-SE. 1" » I.
24	» 21	5.30 p.	» NW.-SE. 2" » III.
25	» 21	7.25 p.	» NW.-SE. 1" » I.
26	» 21	9.17 p.	» NW.-SE. 4" » IV.
27	» 22	12.28 a.	» N.-S. 1" » I.
28	» 22	8.30 a.	» N.-S. 1" » I.
29	» 22	5.31 p.	» N.-S. 1" » I.
30	» 22	11.22 p.	» N.-S. 1" » I.
31	» 23	3.40 p.	» 1" » I.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD			
32	»	23	5.37 p.	Direc.		1"	» I.
33	»	24	9.50 a.	»		1"	» I.
34	»	24	6.12 p.	»		1"	» I.
35	»	26	6.55 a.	»		1"	» I.
36	»	27	1.00 a.	»		1"	» I.
37	»	28	5.23 a.	»		1"	» I.
38	»	28	9.00 a.	»		5"	» II.
39	»	28	9.53 p.	»		4"	» III.
40	»	29	11.52 a.	»		1"	» I.
41	»	30	3.55 a.	»		1"	» I.
42	»	30	9.34 a.	»		1"	» I.
43	Julio	1°	3.05 p.	»		2"	» I.
44	»	1°	5.00 p.	»		1"	» I.
45	»	2	8.08 p.	»		2"	» IV.
46	»	4	3.00 p.	»	WNW.-ESE.	2"	» III.
47	»	4	5.55 p.	»	NW.-SE	3"	» V.
48	»	4	11.26 p.	»		1"	» I.
49	»	5	11.30 a.	»		1"	» I.
50	»	5	3.56 p.	»	NW.-SE.	3"	» V.
51	»	7	2.47 a.	»	ENE.-WSW.	2"	» I.
52	»	7	2.35 p.	»		1"	» I.
53	»	8	4.20 p.	»		1"	» I.
54	»	9	5.09 a.	»		1"	» I.
55	»	12	6.15 a.	»	ENE.-WSW.	2"	» II.
56	»	13	4.56 p.	»		1"	» I.
57	»	14	7.20 a.	»		1"	» I.
58	»	14	7.40 a.	»		2"	» I.
59	»	15	1.12 p.	»	N.-S.	12"	» III.
60	»	15	2.45 p.	»		2"	» II.
61	»	17	11.55 a.	»		1"	» I.
62	»	18	11.20 a.	»	E.-W.	2"	» II.
63	»	20	3.12 a.	»	NE.-SW.	2"	» I.
64	»	24	4.20 p.	»			
65	»	25	7.55 p.	»		1"	» I.
66	Julio	25	10.22 p.	»		2"	» II
67	»	27	7.16 p.	»		1"	» I.
68	Agosto	1°	11.09 p.	»	N.-S.	1"	» III.
69	»	4	2.05 a.	»	N.-S.	2"	» III.
70	»	8	6.17 a.	»		1"	» I.
71	»	15	7.49 p.	»	WNW.-ESE.	3"	» IV.
72	»	20	5.05 a.	»	NW.-SE.	2"	» III.
73	»	22	2.30 p.	»	E.-W.	15"	» III.
74	»	22	11.25 p.	»		2"	» I.
75	»	23	7.03 p.	»		1"	» I.
76	»	31	11.10 p.	»	NE.-SW.	3"	» II.
77	Stbre.	22	8.40 p.	»	NE.-SW.	1"	» I.
78	»	23	1.42 p.	»	NW.-SE.	2"	» II.
79	»	23	6.18 p.	»	NNE.-SSW.	3"	» III.
80	»	26	11.24 p.	»	NE.-SW.	2"	» I.
81	Octbre.	1°	10.26 p.	»	NNE.-SSW.	5"	» III.
82	»	2	1.59 p.	»		1"	» I.
83	»	4	11.54 a.	»	NNE.-SSW.	2"	» I.
84	»	4	4.17 p.	»	NNE.-SSW.	1"	» I.
85	»	5	3.09 a.	»	N.-S.	10"	» V.

N°	FECHA		HORA	INTENSIDAD				
86	Octbre	6	12.09 p.	Direc.		2"	»	I.
87	»	8	12.56 a.	»	NE.-SW.	2"	»	II.
88	»	9	8.30 p.	»	E.-W.	5"	»	III.
89	»	16	11.49 p.					
90	»	29	9.43 p.					
91	»	31	1.22 p.	»	ENE.-WSW.	4"	»	III.
92	Novbre.	3	6.45 p.					
93	»	8	2.35 p.	»	NE.-SW.	Inapreciable		
94	»	8	3.20 p.	»	NE.-SW.		»	
95	»	10	7.10 a.	»	ENE.-WSW.		»	
96	»	13	8.03 a.	»	NNW.-SSE.	2"	Int.	II
97	»	23	9.55 a.	»	NE.-SW.	3"	»	II.
98	»	24	6.50 a.	»	NNW.-SSE.	4"	»	II
99	»	24	8.23 p.	»	ENE.-WSW.	4"	»	II.
100	Dcbre.	17	4.31 a.	»	ENE.-WSW.	3"	»	II.
101	»	23	4.28 a.	»	WNW.-ESE.		»	IV.
102	»	23	12.56 p.					
103	»	23	3.20 p.					

Resumen del año:

Hubo en el año 103 sismos. El mayor número corresponde á los meses de junio y julio. El 21 de junio hubo un temblor de bastante intensidad y larga duración.

1901

Del "Boletín del Instituto Físico Geográfico."

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 1°	6.57 p.	Dos choques débiles NW.-SE. 5" Int. IV.
2	» 7	4.41 a.	Débil ENE.-WSW. 3" » II.
3	» 7	6.27 p.	NNW.-SSE. 8" » VI.
4	» 8	11.00 p.	Choque trepidatorio. 2" » I.
5	Febrero 3	7.20 a.	Débil WNW.-ESE. 2" » I.
6	» 12	10.34 a.	Oscilación ligera NE.-SW. 2" » I.
7	» 14	5.21 p.	» E.-W. 3" » I.
8	» 16	7.23 a.	Vibración indefinida
9	» 16	7. 55 a.	» »
10	» 16	6.52 p.	Débil NW.-SE. Int. II. La gente sale á la calle.
11	» 22	7.41 p.	Débil NW.-SE. 3" Int. I.
12	» 22	8.08 p.	» NW.-SE. 3" » I.
13	» 24	7.55 a.	Vibraciones
14	» 25	1.30 a.	Choque más fuerte WNW.-ESE. 10" Int. II.
15	» 26	0.15 a.	Choque ligerísimo WNW.-ESE. 3" Int. I.
16	» 28	2.00 a.	Débil ENE.-WSW. Inapreciable
17	Marzo 11	2.51 a.	Fuerte W.-E. 16" » III.
18	» 12	4.44 p.	Débil NE.-SW. 2" » II.
19	Abril 13	4.42 p.	Movimientos ligeros
20	» 16	9.23 p.	Fuerte NW.-SE. 5" » II.
21	» 30	3.33 p.	Inapreciable
22	Mayo 4	5.20 p.	Débil, elementos inapreciables
23	» 5	4.31 a.	Temblor incierto
24	Julio 11	9.31 p.	Ligero N.-S. 3" » II.
25	» 13	8.28 a.	Débil NNW.-SSE. 2" » II.
26	» 23	9.43 30" p.	Fuerte W.-E. 20" » III.
27	» 25	2.40 p.	Fuerte WNW.-ESE. 17" » III.
28	» 25	7.01 p.	Ligero N.-S. 5" » II.
29	Setbre. 8	6.10 p.	Débil NNE.-SSW. 11" Int. II. Terminó con un choque fuerte y repentino, al parecer trepidatorio.
30	» 13	12.07 p.	Débil ENE.-WSW. 4" Int. I.
31	» 28	8.45 a.	» ENE.-SWW. 3" » I.
32	Octbre. 1°	11.20 42" a.	» NNW.-SSE. 6" » II.
33	» 1°	8.50 p.	» NNW.-SSE. 12" » II.
34	» 2	2.49 10" a.	Muy débil NNW.-SSE ? 9" » I.
35	» 3	6.28 40" a.	Choque ligero W.-E. Dur. inap. » I.
36	» 7	8.12 p.	Débil NNW.-SSE. 4" » I.
37	» 7	8.26 33" p.	Fuerte y dilatado NNW.-SSE. 21" » III.
38	» 7	8.33 27" p.	Débil NNW.-SSE. 6" » II.
39	» 14	10.30 a.	Ligero NNE.-SSW. 5" » II.
40	» 14	9.30 p.	Débil NNW.-SSE. 5" » II.
41	» 25	11.25 p.	» prolong. NNW.-SSE. 32" » II.
42	» 31	6.40 p.	Inapreciable
43	Novbre. 1°	6.34 a.	Débil NNW.-SSE. 7" » II.
44	» 2	5.06 a.	» NNW.-SSE. 6" » II.
45	» 5	7.10 a.	Inapreciable
46	Dcbre. 27	10.07 a.	Debilísimo
47	» 30	10.00 p.	»

1902

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	5	10.02 p.	Débil NW.-SE. 3" Int. II.
2	»	13	2.05 21" p.	» NNE.-SSW. 12" » II.
3	»	16	4.18 p.	Apenas sensible ENE.-WSW.
4	»	18	7.53 a.	Ligero NE.-SW. 7" » II.
5	»	18	5.55 p.	Microsismos
6	»	20	3.48 a.	Ligero NNE.-SSW. 7" » II.
7	»	23	10.41 p.	Microsismos
8	»	28	4.56 a.	Varios sacudimientos NNE.-SSW. 12" Intensidad III, con interrupciones.
9	»	28	1.01 p.	Varios choques NNE.-SSW. 20" Int. IV.
10	Febrero	5	6.20 a.	Ligero ENE.-WSW. 2" » II.
11	Marzo	18	5.44 p.	» NW.-SE. 7" » III.
12	Abril	10	11.08 p.	Débil E.-W. 7" » II.
13	»	13	10.54 p.	» ENE.-WSW. 23" » II.
				El 18 hubo á las 8 h. 30 m. un terremoto en Guatemala, que no se sintió aquí.
14	Mayo	15	4.27 p.	Muy ligero
15	»	22	9.19 p.	» »
				En conexión con el desastre de la isla Martinica puede notarse que en los días 11 y 12 especialmente, y después en varios otros la salida del sol ha sido señalada por un estado extraordinario del cielo, notándose una coloración anormal roja y púrpura tanto en San José como en otros lugares de la costa atlántica.
16	Junio	12	11.04 p.	Débil NNW.SSE. 12" Int. II.
17	»	14	5.40 p.	» E.-W. 3" » II.
18	»	20	5.45 p.	» E.-W. 7" » II.
19	»	26	0.29 p.	E.-W. 12" » II.
20	Julio	5	5.17 a.	Ligero NW.-SE. 9" » III.
21	»	8	3.03 p.	Muy ligero 3" » II.
22	»	8	11.51 p.	Ligero NNW.-SSE. 9" » II.
23	»	18	11.24	Insensible
24	»	19	9.05	Muy fuerte E.-W. 9" » III.
25	»	22	4.00 p.	» ligero NW.-SE. 4" » I.
26	»	25	11.25 a.	Ligero N.-S. 4" » II.
27	»	29	8.05 p.	Muy ligero E.-W. 4" » I.
				Volcanes quietos.
28	Agosto	6	12.10 p.	Muy ligero E.W. 2" » I.
29	»	11	7.20 p.	Ligero NE.-SE. 3" » II.
30	»	12	8.00 a.	Fuerte E.-W. 6" » III.
31	»	13	5.55 a.	Fuerte E.-W. 8" » III.
32	»	16	2.17 a.	Muy fuerte E.-W. 20" » III.
33	»	18	11.31 p.	E.W. 12" » III.
34	Stbre.	9	9.35.40 p.	NE.-SW. 7" » II.
35	»	12	11.30 a.	E.-W. inapreciable
36	»	13	2.23 a.	Débil NW.-SE. 4" » I.
37	»	13	9.05 a.	» NW.-SE. 0" (?) » I.
38	»	25	5.27 a.	E.-W. 8" » III.
				Tres Ríos tembló suave el 29.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD	
39	Octubre	9	4.06 p.	E.-W. 2"	Int. I.
40	»	13	4.29 p.	NW.-SE. 9"	» IV.
41	»	14	5.49 a.	NW.-SE. 7"	» I.
42	»	15	2.10 a.	NW.-SE. 5"	» II.
43	Nvbre.	16	6.02 p.	ENE.-WSW. 3"	» II.
44	»	26	1.40 p.	NW-SE. 12"	» III.
45	Nvbre.	28	9.45 p.	N.-S. 7"	Int. IV.
				Cachí N.-S. el 28 á las 9.15 p. m.	
46	Dcbre.	8	6.22 a.	NW.-SE. 9"	Int. II.
47	»	8	2.28 p.	NW.-SE. 3"	» III.
48	»	9	5.00 a.	NE.-SW. 6"	» II.
49	»	10	6.06 a.	E.-W. 6"	» I.
50	»	11	3.07 p.	Inapreciable	
51	»	15	5.05 a.	ENE.-WSW. 10"	» II.
52	»	15	12.13 a.	ENE.-WSW. 4"	» I.
53	»	16	4.06 a.	Oscilatorio NNW.-SSE. 8"	» III.
54	»	18	4.13.22" a.	WNW.-ESE. 5"	» IV.
55	»	18	4.19.30" a.	ESE.-WNW. 65"	» IV.
56	»	18	5.35	ESE.-WNW. Choque repentino 4"	» III.
57	»	18	5.43.52"	Ligero WNW.-ESE. 3"	» II.
58	»	18	5.47.20"	Apenas perceptible	
59	»	18	3.09 p.	E.W. 3"	» II.
60	»	26	7.30 p.	Inapreciable	

1903

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD	
1	Enero	1	0.45 a.	E.-W. 28"	Int. IV.
2	»	2	1.49 a.	Inapreciable	
3	»	3	5.32 a.	E.-W. 5"	» II.
4	»	3	10.39 a.	Inapreciable	
5	»	13	8.12.46" p.	N.-S. 3"	» III.
6	Febrero	1	9.15 a.	E.-W. 3"	» I.
7	»	2	12.33 p.	N.-S. 5"	» II.
8	»	3	6.20 a.	N.-S. 4"	» III.
9	»	10	6.07 a.	E.-W.10"	» III.
10	»	11	4.49 a.	E.-W. 4"	» II.
11	»	22	3.05 p.	E.W. 8"	» III.
12	»	24	8.22 p.	E.-W. 4"	» II.
13	»	24	10.12 p.	E.W. 6"	» III.
14	»	25	6.06 a.	E.-W. 6"	» III.
15	»	28	4.09 a.	E.-W.38"	» III.
				El 24 en Cachí y Paraíso. En San Isidro de Alajuela el 28.	
16	Marzo	1	6.47 p.	NW.-SE. 3"	Int. I.
17	»	12	2.25 a.	N.-S. 4"	» II.
18	»	21	4.40 a.	E.-W. 15"	» II.
19	»	30	5.33 a.	WNW.-ESE. 30"	» III.
20	Abril	1	7.16 a.	E.-W. 4"	» I.

N°	FECHA		HORA	INTENSIDAD
21	»	2	10.25 a.	NW.-SE. 6" » II.
22	»	7	5.17 a.	NNW.-SSE. 5" » IV.
23	»	13	9.10 p.	E.-W. 7" » II.
24	»	20	3.52 a.	NW.-SE. 4" » II.
25	»	22	6.47 p.	NW.-SE. 4" » I.
26	»	29	4.40 p.	E.-W. 4" » II.
27	»	30	5.00 a.	E.-W. 3" » II.
28	Mayo	13	3.36 a.	E.-W. 10" » III.
29	»	14	6.16 a.	NW.-SE. 4" » II.
30	»	28	2.03 a.	E.-W. 6" » IV.
31	»	29	7.02 a.	NW.-SE. 3" » I.
32	»	29	11.47 p.	NW.-SE. 3" » II.
33	Junio	24	7.14 a.	Ligero NW.-SE. 3" » II.
34	Julio	23	7.20 a.	Débil NW.-SE. 3" » II.
35	Agosto	8	2.29 a.	E.-W. 3" » II.
36	»	19	1.02 p.	Fuerte WNW.-ESE. 3" » III.
37	Stbre.	19	5.33 a.	NE.-SW. 4" » III
38.	»	24	2.53 a.	NW.-SE. 8" Trepidatorio » II.
39	Octbre.	5	2.13 a.	NW.-SE. 13" » II. Tres Ríos el 4 uno pequeño.
40	Dcbre.	16	10.36 a.	NW.-SE. 3" Int. II. Tres Ríos el 20 uno pequeño. En todo 40.

1904

N°	FECHA		HORA	INTENSIDAD
1	Enero	14	2.37 a.	E.-W. 6" Int. II.
2	»	14	6.35 p.	E.-W. 3" » I.
3	»	15	3.54 p.	E.-W.
4	»	15	4.45 p.	Elementos indeterminados » I.
5	»	16	6.59 p.	E.-W. 2" » IV.
6	»	20	9.21 a.	E.-W. 6" » III.
7	»	20	1.02 p.	E.-W. 2" » I.
8	»	20	1.18 p.	E.-W. 15" Trepidación » II.
9	»	23	8.40 p.	E.-W. 10 » III.
10	»	24	1.46 a.	E.-W. 4" » II.
11	»	25	11.17 p.	E.-W. 3" » I.
12	»	31	10.43 p.	ENE.-WSW. 3" » II.
13	Febrero	4	6.14 p.	NW.-SE. 8" » IV.
14	»	7	7.52 a.	WNW.-ESE. 3" » II.
15	»	7	9.21 p.	WNW.-ESE. 2" » I.
16	»	7	9.31 p.	N.-S. Indeterminado » I.
17	»	10	4.34 p.	NNE.-SSW. 1" » I.
18	»	10	5.04 p.	NNW.-SSW. Indeterminado » I.
19	»	13	7.05 a.	NNE.-SSW. 1" » I.
20	Abril	8	1.02 a.	Elementos indeterminados » I.
21	»	23	10.35 p.	NE.-SW. 4" » I.
22	Agosto	...	.....	Dos temblores débiles en la noche del 30. No hay más datos

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
23	Stbre. 3, 4	.....	N.-E. » I.
24	» 11	1.19 a.	N.-S. Indeterminado » II.
25	» 11	2.55 a.	NE.-SW. Indeterminado » I.
26	Octubre 14	10.15 p.	N.-S. 2" » I.
27	» 14	11.25 p.	NW.-SE. 10" » IV.
28	» 19	17.14 p.	N.-S. 8" » III.
29	Dcbre. 19	12.15 p.	} No hay ni dirección, ni intensidad, ni duración.
30	» 20	6.10 a.	
31	» 20	8.15 p.	
32	» 20	9.15 p.	
33	» 20	1.50 a.	
34	» 21	5.30 a.	
35	» 22	8.03 p.	NNW.-SSE. 8" Int. II.
36	» 23	7.42 p.	3" » I.
37	» 24	12.05 a.	3" » I.
38	» 25	5.35 a.	NE.-SW. 12" » III.
39	» 25	9.50 a.	NNW.-SSE. 1" » I.
40	» 25	11.27 p.	NNW.-SSE. 1" » I
41	» 27	2.06 a.	NW.-SE. 4" » III.
42	» 31	8.10 p.	NW.-SE. 4" » I. Dos más del NE.-SW. que no se determinaron.

El Profesor don J. Fidel Tristán nos comunica la siguiente nota:

"Durante el año hubo varias erupciones notables del volcán Poás. En los meses de julio y agosto se observaron de San José. Á fines de agosto (28) hubo dos erupciones grandes muy seguidas.

El 20 de octubre observé una bastante grande casi en el fondo del cráter. Trataba de llegar á la laguna caliente, en compañía del señor Max Rudin, con el objeto de tomar la temperatura del agua.

Á la 1 h. 30 m., poco antes de llegar al «Cerro Macho», repentinamente apareció la erupción hacia la parte Norte del lago caliente. Estimamos en 150 metros la altura de los chorros de lodo negro que salían de las masas blanquísimas de vapor de agua, que luego se extendieron sobre la superficie del agua amarillenta.

La erupción duró 38 segundos.

Todas las substancias levantadas por la erupción, al caer, formaron un ruido prolongado y sordo, que reforzado por las paredes del cráter nos produjo la impresión de un fuerte retumbo. Es indudable que los retumbos del Poás tienen este origen.

Pasado el fenómeno el cráter se cubrió de neblina, tan densa, que la subida nos fué dificultosa, por no poder distinguir bien las piedras, que habíamos dejado como señales.

Permanecimos á la orilla del cráter hasta las 5 h. 30 m. No se volvió á observar ninguna otra erupción y el cráter quedó después completamente nublado."

1905

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 1	11.30 a.	NW.-SE. 3" Int. I.
2	» 3	4.32 a.	NNW.-SSE. 1" » I.
3	» 20	12.23 p.	NNW.-SSE. 19" Terremoto, amplitud 2 cm. Intensidad VII á VIII.
4	» 20	12.51 a.	NW.-SE. Int. I.
5	» 21	2.38 p.	NW.-SE. 2" » II.
6	» 21	10.57 p.	NW.-SE. 1" » I.
7	» 22	9.12 p.	Elementos inciertos » I.
8	Febrero 5	2.00	Temblores muy débiles, elementos inciertos.
9	Marzo 10	8.18 p.	NW.-SE. 2" Int. I.
10	» 14	No tiene hora.	E.-W. 3" " I.
11	» 14	.....	Otro sin determinar
12	» 21, 22	.....	NE.-SW. Elementos inciertos.
13	» 29	10.5 p.	NE.-SW. 5" » II.
14	Abril 3	5.29 p.	NE.-SW. 9" » II.
15	» 3	1.03 p.	NE.-SW. 3" Oscilatorio » I.
16	» 11	1.54 p.	NE.-SW. 2" » I.
17	» 12	5.02 a.	SE.-NW. 3" » II.
18	» 21	2.27 a.	NE.-SW. 2" » I.
19	» 24	11.22 p.	NE.-SW. 3" » II.
20	» 26	2.00 a.	N.-S. 2" » I.
21	» 26	12.02 p.	NW.-SE. 3" » I.
22	» 29	4.17 a.	NE.-SW. 2" » I.
23	» 29	6.16 p.	NE.-SW. 3" » I.
24	Mayo 1	12.30 p.	E.-N. 4" » I.
25	» 5	10.15 p.	NW.-SE. 4" » I.
26	» 11	7.04 p.	3" » I.
27	» 20	9.59 p.	3" » I.
28	Junio 5	3.58 p.	3" » I.
29	» 5	8.35 p.	2" Int. 1 y otro débil que no determinaron.
30	» 17	2.50 p.	2" Int. I.
31	» 21	10.30 p.	Inapreciable
32	» 26	2.45 p.	2" » I.
33	Agosto 1	11.15 p.	
34	» 2	6.40 p.	2" » I.
35	» 10	10.10 a.	3" » I.
36	» 16	11.15 a.	3" Oscilatorio » I.
37	» 20	8.00 p.	2" » I.
38	» 25	8.06 p.	4" » I.
39	Stbre. 23	6.16 a.	6" » II.
40	Octbre. 1	8.35 a.	
41	» 2	6.30 p.	Inapreciable » I.
42	» 7	5.18 p.	6" » I.
43	» 16	3.30 p.	Inapreciable » I.
44	» 16	1.25 p.	3" » I.
45	Novbre. 6	1.58 a.	Inapreciable » I.
46	» 13	9.13 p.	» » I.
47	» 14	3.30 p.	NW.-SE.
48	» 15	12.30 p.	NE.-SW.
49	» 16	6.24 p.	NE.-SW.
50	» 20	12.17 a.	NNE.-SSW.

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
50	Novbre 20	12.17 a.	NNE.-SSW.
51	» 23	8.15 p.	NE.-SW.
52	» 24	8.20 p.	NW.-SE. 25" » II.
53	» 27	8.55 a.	N.-S. 10" » I.
54	» 30	.....	NNE.-SSW.
55	Dcbre. 2	8.05 p.	NNE.-SSW.
56	» 4	12.06 p.	NE.-SW.
57	» 7	9.48 a.	NE.-SW.
58	» 12	7.00 p.	NE.-SW. » I.
59	» 14	9.29 p.	NE.-SW. » I.
60	» 14	10.25 p.	NE.-SW. » I.
61	» 15	6.57 p.	NE.-SW. » II.
62	» 15	7.51 p.	NE.-SW. » II.
63	» 15	9.18 p.	NE.-SW. » I.
64	» 15	9.50 p.	NE.-SW. » II.
65	» 20	7.48 p.	NNE.-SSW. » I.
66	» 20	9.45 p.	NNW.-SSE. » II.
67	» 20	9.55 p.	NE.-SW. » III.
68	» 20	11.26 p.	NNE.-SSW. » III.
69	» 22	8.21 p.	SW.-NE.
70	» 23	9.20 a.	NW.-SE. 22" Trepidatorio » I.
71	» 23	11.15 p.	WSW.-ENE. » II.
72	» 23	1.12 p.	NW.-SE. » II.

El año de 1905 fue particularmente notable por las muchas y repetidas erupciones del Volcán Poás. Varias de ellas alcanzaron alturas enormes.

El mayor número de erupciones y seguramente las más violentas, ocurrieron en el mes de Junio. De San José se vieron, especialmente por la mañana, muy temprano, las elevadas y gruesas columnas de vapores.

Observé muy distintamente las siguientes:

Junio 3, 6 h. 10 a. m.—El vapor de agua y gases formaron una enorme esfera irregular que fue disipándose poco á poco. Toda la montaña estaba completamente despejada.

Junio 8, 10 h. a. m.—Erupción grande del Poás. La cumbre del Volcán estaba completamente despejada, de tal modo que la erupción se destacó muy bien. Durante 10 minutos se mantuvo la masa de vapores en la misma forma. Dentro de la masa blanca se formaron unos surcos oscuros inclinados que supongo estaban formados por las sustancias sólidas, lodo y cenizas, arrastrados por la erupción.

Hasta el 16 se observaron repetidas erupciones en el Poás.

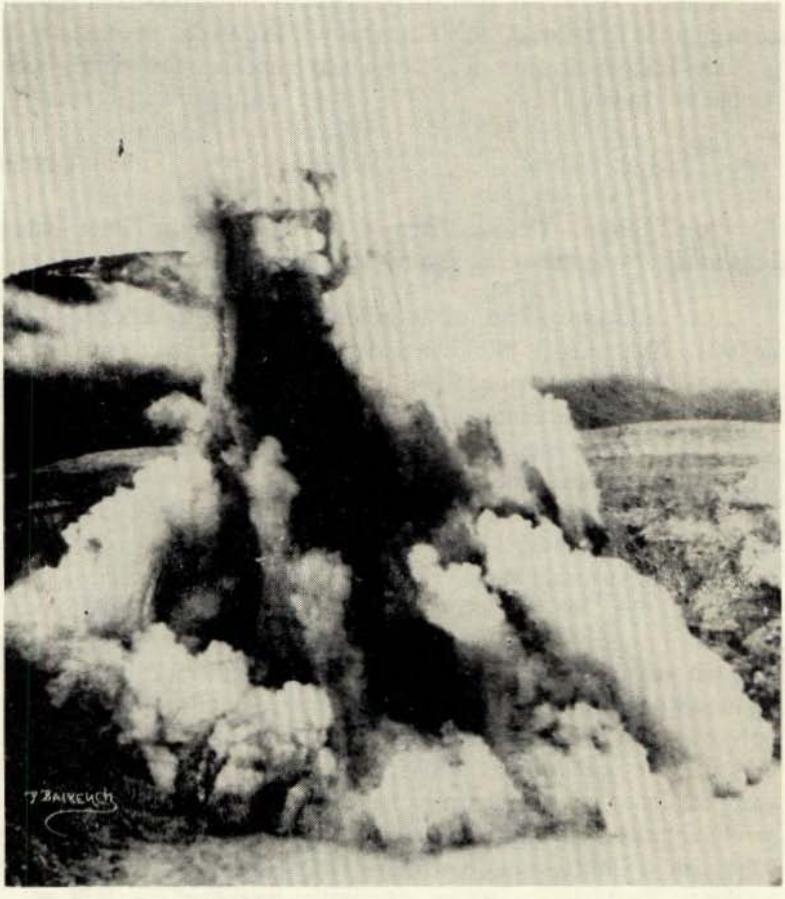
Con motivo de estas continuas y violentas erupciones del Poás, los señores A. y Max. Rudín y Gustavo L. Michaud hicieron una excursión á dicho Volcán en los días 17 á 20 de Julio. El segundo día tuvieron la fortuna de observar cuatro erupciones, en la mañana, verdaderamente colosales, especialmente la primera cuya altura se ha estimado en 500 metros y de la cual da una idea muy clara el grabado. Todavía en el mes de Diciembre las erupciones fueron muy frecuentes aunque no tan grandes.

J. Fid. Tristán

20 de Enero.—De este terremoto el señor Profesor Pittier, publicó en *Páginas Ilustradas*, números 53 y 54, lo siguiente:

En cuanto á intensidad, los disturbios seísmicos de los días 20 de diciembre de 1904 y 20 de enero de 1905, han sido para Costa Rica los más recios ocurridos después de los terremotos de 1888-89. Pero mientras estos últimos se anunciaron con una larga serie de temblores de fuerza creciente y fueron seguidos por otros muchos, menos sensibles cada vez, los primeros llegaron sin ninguna advertencia, y casi no han tenido acompañamiento.

Acerca del terremoto del 20 de diciembre, los datos son sumamente imperfectos en lo que se relaciona con la intensidad, duración y demás elementos conseguidos por medio de las medidas instrumentales. Los seismógrafos del Observatorio de San José se encontraban en mal estado y no trabajaron: ¡hacía tanto tiempo que no temblaba que se suponía que los tales temblores se habían acabado para siempre! El área cubierta por el fenómeno se extendió más allá de los límites del país, con la circunstancia muy rara de que las sacudidas estuvieron en apariencia más fuertes en Limón y en el resto del litoral del Atlántico, que en la vertiente occidental de la cordillera Madre. En Limón estimé la duración total en 21 segundos, y las oscilaciones fueron de tal fuerza que aun á personas de mucha calma les dió miedo ver las casas tambaleándose de un lado á otro. El edificio de la United Fruit Co. se rajó horizontalmente en todo su contorno y á los dos tercios de su altura total, siguiendo una ley conocida de la Mecánica. En el interior del país el movimiento fué aparentemente menos intenso aunque bastante fuerte para producir rajaduras en algunos edificios y asustar al público. Varias criaturas pueden hacer responsable á este terremoto y á su sucesor del 20 de Enero de su temprana llegada á este mundo. Aquél fue inmediatamente seguido por una serie de días borrascosos, con lluvias torrenciales, inundaciones y graves trastornos en las líneas férreas del lado del Atlántico. El del 20 de Enero vino igualmente seguido de tempestades con iguales complicaciones, pero después de algunos días.



1905.—Gran Erupción del Volcán Poás

Las columnas de lodo

llegaron á una altura de varios centenares de metros

Prof. Rudin, Fot.

Ambos temblores ocurrieron en días de luna llena, pero lejos de mí la idea de culpar al astro de las noches por tales calamidades! Creo que en el actual estado de nuestros conocimientos, no se puede establecer con fundamento paralelismo casual alguno entre los fenómenos seísmicos, y el estudio de las obras modernas sobre la materia me ha confirmado en esta opinión.

Pero no escribo estas líneas por vía de disquisición sobre el origen de los temblores, sino sencillamente para sentar algunas nociones sobre un caso concreto, el terremoto del 20 de Enero, fundándome en los hechos publicados por la Prensa del país y en los datos de los seismógrafos del Instituto Físico Geográfico; pues esta vez funcionaron, lo que nos permite reconstruir parte del fenómeno mediante ciertas modificaciones preliminares".

El Profesor Pittier, después de dar algunas indicaciones para la colocación y manejo del seismógrafo de doble péndulo de Ewing, pues no estaba dispuesto de conformidad con las instrucciones, continúa así:

"El sacudimiento empezó como generalmente sucede, con unos tremores de advertencia, ó premonitores, suficientes para poner el aparato en movimiento, pero desapercibidos por el público. Estos movimientos microseísmicos se notan por las ligeras ondulaciones de las líneas W.-E. y N.-S. Según esta última, duraron como $3^1/_2$ segundos y terminaron por un choque más fuerte. El gran movimiento se inició como $3^1/_2$ segundos después y fue netamente de NNW. á SSE., esto es, intermediario al plan de oscilación de los dos péndulos horizontales. Los trazos de estos últimos pueden considerarse como las componentes (ó mejor dicho las *descomponentes*) del movimiento y siendo la amplitud de las oscilaciones mayor en el péndulo N.-S. que en el de W.-E. se deduce que aquél se acercaba más á esta última dirección. Estas indicaciones están confirmadas por el trazo del péndulo invertido cuyo núcleo principal se forma de líneas orientadas más ó menos de NW. á SE. No puedo explicar los singulares zigzags iniciales del péndulo de trepidación sino por el choque de la pluma con algún obstáculo, y aunque algunas personas pretenden haber sentido trepidaciones, creo más bien que las sinuosidades que siguen á dichos zigzags son más bien un efecto del desequilibrio del péndulo, producido por la fuerza de inercia. De la misma manera pueden explicarse las ondulaciones menos irregulares de los dos péndulos horizontales á partir de los 19 segundos, que serían el tiempo de la duración total del fenómeno. Las interrupciones en el trazado N.-S. proceden del contacto de las plumas á consecuencia de su colocación defectuosa. En resumen, resulta del estudio del disco que el terremoto tuvo lugar el 20 de Enero á 0h. 23 m. 08 s. p. m., esto es, poco después del medio día, tiempo medio de San José. La dirección fue de NNW. á SSE., y su duración de 19 segundos.

Estos datos difieren de los del boletín distribuido el mismo día, porque el enredo de las curvas tal y como salió, hacía muy difícil una lectura exacta. La

intensidad de los temblores se determina por medio de la escala siguiente, llamada de Rossi-Forel.—(Véase página 96).

Por un error de copia se dió V como grado de intensidad del terremoto de que me ocupo, cuando en realidad se quiso decir VII ú VIII. Cayeron por todas partes los objetos de equilibrio poco estable, tales como botellas, jarrones, estatuas y santos de madera y de yeso; algunas tapias se derribaron, por ejemplo (en Cartago); las campanas repicaron (en Aserrí); varios edificios fueron seriamente dañados (las iglesias de Naranjo, Desamparados, Heredia, San José, etc.) En cuanto al susto ni para qué decir que fué mayúsculo.

Se puede también juzgar de la intensidad de un temblor, por la amplitud de las oscilaciones. El seismógrafo de péndulo invertido amplifica 6 veces; la mayor oscilación antes que el instrumento perdiera su equilibrio, fué de 6 cm. poco más o menos, de donde se deduce que la amplitud verdadera fué como de un centímetro. Esto es cada molécula de materia adquirió un movimiento oscilatorio horizontal de un centímetro en cada sentido en dirección NW.-SE., que hubiera sido suficiente, si se hubiera prolongado, para echar abajo los edificios más sólidos.

Los terremotos y temblores se clasifican también de acuerdo con el área en que fueron percibidos. La escala más corriente es la del naturalista suizo Forel, que es como sigue:

Grupo 1°,	Diámetro	de	la	área	de sacudimiento,	5 km.
" 2°	"	"	"		5- 50	"
" 3°	"	"	"		50-150	"
" 4°	"	"	"		150-500	"
" 5°	"	"	"		más de 500	"

La determinación aproximada de este diámetro en cada caso particular sería de mucho momento para el estudio de los temblores en Costa Rica, pues permitiría determinar con bastante precisión el punto de origen de los movimientos y de decidir si los autores de éstos son el Poás, el Momotombo, el famoso *Cacho Negro* de 1889, ó si son la Luna, y las conjunciones de Vénus. Desgraciadamente este elemento es muy difícil conseguirlo, pues la gran mayoría de los temblores pasan desapercibidos fuera del Observatorio de San José, y aun en éste el servicio no está organizado de manera que haga segura la inscripción de cada movimiento.

De los datos publicados por la prensa se deduce que el temblor del 20 de enero pertenece á la clase 5, pues además de extenderse por todo el territorio de Costa Rica, fué sentido en Bocas del Toro, y también, según parece, en Nicaragua.

1906

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD	
1	Enero	2	1.05 a.	NE.-SW.	Int. II.
2	»	2	7.30 a.		» II.
3	»	2	11.27 p.	NE.-SW. Oscilatorio	» I.
4	»	4	.....	WNW.-ESE.	» I.
5	»	4	.....	Otro que no se apreció por faltar vidrios.	
6	»	4	9.24 a.	WNW.-ESE.	
7	»	4	8.58 p.	E.-W.	Int. II.
8	»	4, 5	.....	NW.-SE.	
9	»	5	1.43 a.	NW.-SE.	» I.
10	»	5	12.08 p.	NW.-SE.	» II.
11	»	5	12.45 p.	N.-S.	» I.
12	»	6	5.37 a.	NW.-SE. 8"	» II.
13	»	10	12.20 a.		
14	»	10	2.15 a.	NW.-SE.	
15	»	11	3.05 a.		
16	»	11	5.29 a.	NW.-SE.	» II.
17	»	16	2-3.25 p.	NW.-SE. Trepidatorio	» I.
18	»	17	10.07 a.	WNW.-ESE. 6"	» II.
19	»	18	.....	NW.-SE.	» I.
20	»	19	8.15 p.	NW.-SE.	» II.
21	»	20	12.12 p.	WNW.-ESE.	» I.
22	»	21	8.15 p.	WNW.-ESE.	» I.
23	»	23	10.35 p.	WNW.-ESE. 17"	» II.
24	»	23	10.36 p.	NW.-SE. 2"	» I.
25	»	23	1.20 a.	NW.-SE. 2"	» I.
26	»	24	.....	NW.-SE.	
27	»	25	11.09 p.	NW.-SE. 1"	» I.
28	»	25	11.18 a.	NW.-SE. 1"	» I.
29	»	25	11.25 a.	NW.-SE. 1"	» I.
30	»	31	9.58 a.	ESE.-WNW.	
31	»	31	10.06 a.	ESE.-WNW.	
32	»	31	10.12 a.	ESE.-WNW.	
33	»	31	11.14 a.	ESE.-WNW.	
34	Febrero	2	1.34 a.	WNW.-ESE. Inapreciable	» II.
35	»	2	3.16 p.	NW.-SE. 26"	» II.
36	»	2	3.35 p.		» I.
37	»	2	10.11 p.	6"	» II.
38	»	5	1.43 a.	NE.-SW. 13"	
39	»	7	12.28 a.	WNW.-ESE.	» III.
40	»	7	8.12 a.	NW.-SE. 6"	» II.
41	»	7	8.41 a.	WNW.-ESE. 6"	» II.
42	»	7	10.03 a.	NW.-SW.	
43	»	7	10.13 a.	NW.-SE.	
44	»	7	10.37 a.	NW.-SE.	
45	»	9	6.32 a.	NW.-SE. 15"	
46	»	10	8.06 a.	WNW.-ESE 26"	» II.
47	»	12	12.45 p.	ESE.-WNW. 20"	» II.
48	»	13	11.42 a.	NE.-SW. Oscilatorio 10"	» I.
49	»	13	1.00 a.	NW.-SE.	» II.
50	»	17	7.10 a.	NW.-SE. 6"	» I.

Se ha querido hacerle cargo al Volcán del Momotombo. Es hipótesis plausible, pero no se puede dar fe así no más a los rumores que al respecto se han esparcido!! No se han publicado en las Repúblicas vecinas noticias de la destrucción de San José!!! Otros han hablado del Poás. Se han visto por un sólo individuo, con visos de visionario, columnas de humo levantándose de la cumbre del cerro, y esto llegó á saberse después del regreso de unos excursionistas, á quienes se les atribuyó la noticia de haber visto grietas y cenizas frescas en el cráter de aquel volcán: he tenido el gusto de conversar con una de aquellas personas y he podido convencerme de que no exploraron completamente el cráter, ni vieron las tales grietas, ni menos cenizas frescas. Por lo demás la naturaleza geyseriana del Poás, hace *á priori* muy improbables tales asertos. ¡Me hacen mucha gracia esas disquisiciones fantásticas de la prensa! Cada escritor cree haber visto lo que le inspira su fantasía, y lo da por sentado. Hasta se ha pretendido —después de pasado todo— que aquel mismo personaje que vió los humos (estando *jumado* sin duda) había predicho nuestro terremoto. En otros países tales profetas se consideran peligrosos para la salud pública y se envían al manicomio. La ciencia seismica no puede contentarse con datos contradictorios, ni con simples aserciones. Necesita hechos comprobados y en el caso particular del terremoto del 20 de enero, fuerza es confesar que los datos son demasiado escasos é inciertos para que se pueda afirmar nada.

H. Pittier"

*
* *

Un día después de este terremoto, hice una excursión al Volcán Poás, en compañía de los señores Salomón Castro, Alberto y Max Rudín y J. Tristán.

En la "Lechería" lo sintieron con gran fuerza, pero en el cráter no observamos nada de particular. Durante todo el tiempo la densa neblina no nos permitió llegar al fondo del cráter, ni practicar algunos sondajes en la laguna de agua fría que era el objeto principal de nuestro viaje.

Del 7 al 23 de febrero recorrí una parte de la Provincia del Guanacaste, y en los primeros días de abril recorrí, en compañía de Profesor P. Biolley —de grata memoria— toda la región de la desembocadura del Río Jesús María. Los datos recogidos en estos lugares sobre el temblor del 20 de enero, ponen de manifiesto que en la Costa del Pacífico el movimiento fué muy violento. En las salinas de Caldera el agua salada saltó con violencia de las canoas.

J. Fid. Tristán

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
51	Febrero 17	12.31 p.	NE.-SW. 11"
52	» 20	8.29 a.	WNW.-ESE. Int. I.
53	» 23	1.16 a.	WNW.-ESE. » I.
54	« 24	11.32 p.	WNW.-ESE.
55	» 24	11.36 p.	WNW.-ESE.
56	Marzo 4	6.31 p.	WNW.-ESE.
57	» 5	7.25 a.	E.-W. » I.
58	» 5	9.27 a.	E.-W. » I.
59	» 6	1.51 p.	NW.-SE. » I.
60	» 17	5.20 a.	NNW.-SSE. » I.
61	» 20	2.50 p.	WNW.-ESE. » I.
62	» 23	5.21 p.	NNW.-SSE. 5" » I.
63	» 29	7.53 p.	NW.-SE. 14" » II.
64	» 30	2.30 a.	NW.-SE. » II.
65	» 30	6.15 p.	NW.-SE. » I.
66	Abril 3	9.45 a.	NW.-SE. 6" » I.
67	» 4	12.19 p.	ENE.-WSW. Inapreciable » I.
68	» 12	4.45 a.	NNW.-SSE. 8" Oscilatorio » II.
69	» 16	6.09 p.	..... » I.
70	» 21, 22	.....	NW.-SE. » I.
71	» 23	3.30 a.	NE.-SW. 9" » I.
72	» 23	2.20 p.	N.-S. » I.
73	Mayo 3	2.33 p.	NW.-SE. » I.
74	» 11	2.40 p.	NW.-SE. » I.
75	» 14	9.27 p.	NNE.-SSW. 11" » II.
76	» 15	7.42 a.	NNW.-SSE. 9" » I.
77	» 15	7.40 p.	NW.-SE. 11" » I.
78	» 17	12.54 p.	NW.-SE. » I.
79	» 24	3.00 p.	NW.-SE. » I.
80	» 28	7.30 a.	NW.-SE. » I.
81	» 29	4.51 a.	9" » II.
82	» 30	6.49 a.	N.-S. 7" » II.
83	» 31	9.05 a.	WNW.-ESE. » II.
84	Junio 1	1.43 p.	NW.-SE. » I.
85	» 1	2.11 p.	NW.-SE. 15" » I.
86	» 1	2.18 p.	N.-S. » I.
87	» 1	2.40 p.	NW.-SE. 8" » I.
88	» 1	3.05 p.	NW.-SE. 9" » I.
89	» 2	5.33 a.	WNW.-ESE. » I.
90	» 2	3.08 p.	E.-W.
91	» 8	4.22 a.	N.-S. 7" » I.
92	» 9	9.25 a.	NW.-SE. » I.
93	» 10	12.07 p.	WNW.-ESE. » I.
94	» 10	6.27 p.	N.-S. 14" » II.
95	» 12	4.17 a.	NNW.-SSE. 16" » II.
96	» 15	1.54 p.	NW.-SE. » I.
97	» 19	8.52 p.	NNW.-SSE. 25" » I.
98	» 21	11.48 a.	NW.-SE. » I.
99	» 21, 22	Entre 9 p. á 7 a.	NNW.-SSE.
100	» 24	5.55 p.	NW.-SE. » I.
101	» 25	5.44 p.	NW.-SE. » I.
102	Julio 2	.....	Trepidatorio » I.

Nº	FECHA		HORA	INTENSIDAD		
103	Julio	5	12.03 a.			
104	»	8	2.27 p.	NNW.-SSE 11"	Int.	II.
105	»	8	6.27 p.	WNW.-ESE.		
106	»	16	3.45 p.	WNW.-ESE. 7"	»	II
107	»	18	1.03 p.	NW.-SE. 6"	»	I.
108	»	19	3.35 a.	NW.-SE. 6"	»	II.
109	»	23	12.18 p.	NNW.-SSE. 7"	»	I.
110	»	23	4.55 p.	NW.-SE. 4"	»	I.
111	»	24	10.42 a.	NW.-SE. 5"	»	II.
112	»	27	11.41 a.	WNW.-ESE.	»	I.
113	»	28	7.26 p.	NW.-SE.	»	I.
114	Agosto	4	11.13 p.	NW.-SE. 4"	»	II.
115	»	6	6.11 a.	NW.-SE. 4", oscilatorio	»	II.
116	»	12	7.02 a.	NNE.-SSW.	»	II.
117	»	12	1.10 a.	NNE.-SSW.	»	III.
118	»	12	6.05 p.	NE.-SW. 4"	»	II.
119	»	13	7.15 a.	NE.-SW. 5"	»	I.
120	»	14	9.15 p.	WNW.-ESE. 4"	»	II.
121	»	16	1.34 a.	NNE.-SSW. 4", oscilatorio	»	II.
122	»	16	11.51 a.	NNE.-SSW. 3", trepidatorio	»	I.
123	»	18	2.01 p.	NW.-SE.		
124	»	19	10.14 a.	NW.-SE. 3"	»	I.
125	»	21	11.48 p.	NW.-SE. 12"	»	III.
126	»	22	6.37 a.	NW.-SE. 4"	»	II.
127	»	23	7.25 p.	WNW.-ESE. 7", oscilatorio	»	II.
128	»	24	9.12 a.	WNW.-ESE. 3"	»	I.
129	»	24	10.52 p.	WNW.ESE.	»	I.
130	»	24	8.16 p.	N.-S. 4"	»	I.
131	»	26	7.43 a.	WNW.-ESE.	»	I.
132	»	26	8.49 a.			
133	»	28	4.30 a.	WNW.-ESE.		
134	Stbre.	11	8.09 a.	NW.-SE. 6", oscilatorio	»	II.
135	»	11	9.33 a.	N.-S. 3", oscilatorio	»	I.
136	»	11	1.12 p.	NW.-SE. 3", oscilatorio	»	I.
137	»	13	9.21 a.	N.-S.	»	I.
138	»	13	2.01 p.	E.-W.	»	I.
139	»	15	9.13 a.	NW.-SE.	»	I.
140	»	29	8.03 a.	NW.-SE. 4", oscilatorio	»	I.
141	Octubre	4	12.01 p.	NW.-SE. 3"	»	I.
142	»	5	8.07 p.	NNW.-SSE. 9"	»	III.
143	»	6	8.19 a.	NNE.-SSW.	»	I.
144	»	6	8.58 p.	ENE.-WSW.	»	I.
145	»	7	10.06 a.	WNW.-ESE. 3"	»	I.
146	»	10	4.30 a.	WNW.-ESE.		
147	»	11	5.52 a.	NW.-SE. 6"	»	II.
148	»	13	8.13 a.	NW.-SE.	»	I.
149	»	13	9.38 a.	NNW.-SSE.	»	I.
150	»	14	9.02 a.	N.-S. 2"	»	II.
151	»	14	12.13 p.	WNW.-ESE. 2"	»	I.
152	»	14	2.28 p.	NE.-SW. 3"	»	I.
153	»	14	3.02 p.	Elementos inciertos	»	I.

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD	
154	Octubre 14	4.08 p.	WNW.-ESE.	Int. I.
155	» 14, 15	.....		» I.
156	» 15	3.57 p.	NW.-SE. 4"	» I.
157	» 16	7.36 a.	NNW.-SSE. 2"	» I.
158	» 18	9.07 a.	E.-W.	« I.
159	» 18	9.12 a.	NE.-SW.	» I.
160	» 18	11.34 a.	N.-S. 2"	» I.
161	» 19	7.38 a.	NW.-SE. 4"	» I.
162	» 29	1.22 p.	NW.-SE. 12"	» I.
163	» 31	4.05 p.	NW.-SE. 12"	» I.
164	» 31	4.53 p.	NW.-SE.	» I.
165	Novbre. 2	10.36 a.	NW.-SE.	» I.
166	» 6	12.41 p.	NW.-SE. 3"	» I.
167	» 7	5.05 p.	ENE.-WSW.	» I.
168	» 7	6.03 p.	Trepidatorio	» I.
169	» 9	9.52 a.	NNE.-SSW. 4", oscilatorio	» I.
170	» 15	8.30 a.	Elementos inciertos	
171	» 16	10.00 p.	» »	
172	» 21	9.09 a.	» »	
173	» 23	4.25 a.	NE.-SW. 2"	» I.
174	Dcbre. 4	3.05 p.	E.-W. 3"	» I.
175	» 8	3.15 p.	NNE.-SSW. 4"	» I.
176	» 10	6.40 p.	N.-S. 1"	» I.
177	» 12	8.40 p.	Elementos inciertos	
178	» 18	9.28 p.	Elementos inciertos	
179	» 20	10.00 p.	E.-W. 4"	» I.
180	» 23	4.06 a.	N.-S. 2"	» II.
181	» 23	1.00 p.	N.-S.	» I.
182	» 23	8.46 p.	NNE.-SSW. 3"	» II.

El 12 de Abril visité el Volcán Poás. A las 6 p. m. el cráter estaba completamente despejado, ni la lluvia, ni el viento interrumpían el silencio de la noche que se aproximaba. Las sombras invadieron pronto el enorme cráter, y en medio de la oscuridad más absoluta, podían distinguirse el ruído prolongado y sordo de las erupciones que se sucedían con frecuencia. La noche seguía apacible, ni la brisa más tenue movía las luces de nuestras velas. Terminados los arreglos en el campamento, situado entre la laguna de agua fría y el cráter, los compañeros, los señores Cox, Scott y Lankester, y las señoritas Julia Montealegre y Kirkood (sueca), quien había venido á Costa Rica especialmente á ver los volcanes, nos instalamos en el borde Sur del cráter.

A las 10 de la noche, teníamos en frente el abismo negro. Casi cada 10 minutos oíamos el ruído prolongado de las erupciones, pero la oscuridad no nos permitía ver nada. Media hora después, la luz de la luna principió á alumbrar el borde W. del cráter que apareció como un semicírculo plateado, y cuando la

claridad fue invadiendo las tinieblas, hasta poder distinguir bien la laguna de aguas lodosas y calientes del fondo, las grandes masas de vapor de agua que salían de las repetidas erupciones, repentinamente se alumbraban por la luz de la luna y subían blanquísimas hasta perderse en el espacio.

Varias veces las erupciones fueron muy violentas y las columnas de vapores ya totalmente alumbradas por la luna formaban un magnífico contraste, con el fondo todavía oculto por las sombras. Más de dos horas contemplamos aquel imponente fenómeno; más tarde el cráter entero, alumbrado totalmente se mostraba en todo su esplendor. Una violenta erupción lanzó una gruesa columna de vapor, que majestuosa se elevó hasta salir del cráter; como á 200 metros de altura se desplegó á manera de una gigantesca sombrilla blanca. El Poás se complacía en mostrar sus más soberbios espectáculos en altas horas de la noche, como si sospechase que no había ojos humanos que lo observaran.

Para completar el cuadro de aquella maravilla, pasamos á la laguna de agua fría. Sobre las límpidas aguas de aquel lago, no turbadas en su quietud por la menor brisa, la reflexión del cielo estrellado era completa y la luz de la luna bañaba de suave claridad las colinas que se confundían á la distancia con el tinte azul oscuro del cielo.

El día 13 amaneció despejado. A las 6 de la mañana, con los primeros rayos del sol, principié á observar las erupciones. Conté hasta las 10 a. m. 26 erupciones, de las cuales solamente 4 fueron de gran tamaño.

De las 22 restantes, dos principiaron por una agitación circular en toda la laguna caliente, á manera de ondas, y después hacia el extremo N. aparecía casi sobre la superficie del agua amarillenta, el vapor de agua que pronto desaparecía. Las 20 restantes, fueron iguales: aparecía repentinamente un cono negro, y de la base de este cono principiaba á salir el vapor que luego lo ocultaba. El cono desaparecía; tres veces apareció en una misma erupción, después no quedaba más que la columna de vapor que subía casi en línea recta hasta desaparecer.

La bajada al fondo no presentó tantos inconvenientes como otras veces. Del «Cerro Macho» observamos otras erupciones; á medida que el día avanzaba aquellas se hacían cada vez más raras, pero más intensas. Las últimas dejaron ya sobre la superficie del agua una capa de neblina.

Cuando á las 4 y media de la tarde llegábamos al borde del cráter, la densa niebla ocultaba por completo el fondo.

J. Fid. Tristán

1907

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 19	9.40 a.	E.-W. Int.
2	» 19	5.50 p.	NE.-SW. 3" » I.
3	» 22	4.30 p.	N.-S. 2" » I.
4	Febrero 2	3.20 a.	NNW.-SSE. 4" » I.
5	» 13	11.53 p.	NNE.-SSW. 8" » II.
6	» 21	11.05 p.	E.-W. 4" » I.
7	» 22	9.10 a.	NW.-SE.
8	» 22	10.30 a.	N.-S.
9.	» 24	4.05 a.	E.-W. 4" » II.
10	Marzo 19-20	Noche, a. m.	ENE.-WSW. 5" » II.
11	Octubre 12	5.30 p.	NW.-SE. 19" » III.
12	» 12	5.43 p.	NW.-SE. » III.
13	» 12	5.47 p.	NW.-SE. 23", ondulatorio » II.
14	» 12	7.10 p.	NE.-SW. 14" » II.
15	» 12	9.19 p.	WNW.-ESE. » I.
16	» 12	9.21 p.	
17	.....	.....	} Dos más que no se pudieron apreciar
18	.....	.....	
19	» 14	1.28 a.	NW.-SE. 28" » II.
20	Nvbre. 6	4.14 a.	NW.-SE. 1,5" » I.
21	Dcbre. 19	8.29 a.	WNW.-ESE. » I.
22	» 20	3.25 a.	NNW.-SSE. » I.
23	» 29	11.51 p.	NW.-SE. 7", trepidatorio » III.

En los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y setiembre no se registró ningún temblor en el Observatorio.

1908

Nº	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Enero 9	8.14 a.	NNE.-SSW. Int. II.
2	» 10	1.19 p.	N.-S. 5,5" » II.
3	» 15	5.27 a.	WNW.-ESE. 8", trepidatorio » II.
4	» 27	1.45 a.	NW.-SE. 10", ondulatorio » II.
5	» 30	11.47 p.	NW.-SE. 4" » II.
6	Febrero 1	5.27 p.	NW.-SE. 25" » IV.
7	» 2	5.25 a.	NW.-SE. 7", oscilatorio » II.
8	» 8	9.49 p.	NW.-SE. 23"
9	Marzo 1	3.48 p.	NW.-SE. 7"
10	» 25	1.20 p.	NW.-SE.
11	Mayo 18	1.45 p.	N.-S. 4"
12	» 17	1.36 p.	NW.-SE. 5,5"
13	» 17	4.03 p.	NW.-SE. 3"
14	» 19	5.48 p.	N.-S. 3,5"
15	» 22	4.06 p.	NW.-SE. 5"

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD	
16	Mayo 30	3.36 p.	ENE.-WSW., inapreciable	Int. I.
17	» 31	11.54 p.	NW.-SE. 4"	
18	Junio 2	2.32 p.	WNW.-ESE.	» I.
19	» 3	3.59 p.	NW.-SE., oscilatorio	
20	» 6	3.45 p.	NW.-SE. 6,5", oscilatorio	
21	» 7	10.30 p.	NW.-SE. 5,5"	
22	» 17	7.31 a.	WNW.-ESE.	
23	Stbre. 23	2.47 a.	E.-W.	
24	» 25	9.30 a.	WNW.-ESE.	
25	Octubre 10	11.30 a.	NW.-SE.	

En los meses de abril, julio, agosto, noviembre y diciembre no se registró ningún temblor.

Desde el 10 de octubre hasta el 15 de marzo del año siguiente hubo un período de completa quietud sísmica.

1909

N°	FECHA	HORA	INTENSIDAD
1	Marzo 15	10.08 a.	NW.-SE. 6,5"
2	» 23	8.49 a.	N.-S. 3"
3	Julio 27	3.08 a.	NW.-SE. inapreciable, débil
4	» 29	9.14 p.	WNW.-ESE. inapreciable, débil

La quietud sísmica principiada el 10 de octubre de 1908, continuó durante todo el año, pues apenas se registraron en el Observatorio 4 temblores, de los cuales solamente el primero fue de alguna intensidad.

1910

Durante los meses de enero y febrero no se registró en el Observatorio ningún temblor.

El 25 de enero, á las 4 h. 45 m. p. m., el volcán Poás hizo una formidable erupción de cenizas, la más grande de que se tiene recuerdo.

Fué vista desde el Golfo de Nicoya por don Miguel Obregón.

De este suceso, la Comisión encargada para su estudio, apunta lo siguiente:

Gran erupción de cenizas del volcán Poás

25 de ENERO.—4 h. 45 m. p. m.

Señor Secretario de Estado en el Despacho de Fomento.

S. D.

San José, 4 de febrero de 1910.

SEÑOR:

Cumplimos con el grato deber de informar á V. acerca de la reciente erupción de cenizas hecha por el volcán de Poás y del estado del volcán en sus contornos, según inspección ocular verificada el 29 de enero próximo pasado.

El día 25 de enero, poco antes de las cinco de la tarde, se vió desde San José una inmensa columna, al parecer de humo, pero que en realidad era de agua mezclada con cenizas, la cual se elevó sobre la cima del volcán de Poás, á una altura que hemos podido estimar en 4.000 metros, y que luego, por la evaporación, se fué ensanchando hacia los lados y hacia arriba hasta la prodigiosa altura de 8.000 metros próximamente. La ciudad de San José se llenó de gente en las calles para observar el espectáculo hasta entonces nunca visto de tal magnitud. La columna en un principio apareció de color oscuro intenso, y luego, por la evaporación, se formó una inmensa nube, de un tinte gris claro, que iba extendiéndose y cambiando de matices lentamente. La forma aparente era la de un hongo gigantesco, ó mejor, talvez, la de una coliflor deshojada, de colosales dimensiones, ancha arriba y



Vista de San José. —Nube de ceniza que se levantó á las 5 p. m. del 25 de enero de 1910, y que ocasionó una lluvia de ceniza en la meseta central.

descansando sobre una base relativamente delgada: un joven aficionado á la fotografía, don Manuel Redondo, tuvo la fortuna de tomar una vista desde la plaza de artillería en el momento de la erupción, cuya copia acompañamos á este informe. Poco á poco los vapores fueron ascendiendo y se extendieron horizontalmente, hasta tomar la forma de un paraguas de muchos kilómetros de diámetro. Movida esa nube por los vientos superiores, se extendió por toda la meseta central, y produjo la lluvia de cenizas á que nos referimos, entre las 6 y las 8 de la noche del 25 de enero. Según observaciones posteriores practicadas en San José, en San Pedro de Poás y en la cima del volcán, no sería exagerado asegurar que la cantidad de cenizas arrojada por el Poás en la tarde del 25, puede estimarse en 800.000 metros cúbicos, con un peso de 640.000 toneladas, ó sea una cantidad suficiente para cubrir toda La Sabana con una capa de un metro de espesor.

Por comisión de ese Ministerio salimos de esta ciudad en la mañana del 28 y pudimos observar que la cantidad de ceniza aumentaba progresivamente hasta cubrir los campos de cultivo en la región de San Joaquín de Heredia, con una débil capa de color gris, como si intencionalmente hubiesen regado en los cafetales, el conocido abono Albert. Los flancos de los caminos en Alajuela y sus alrededores estaban regados de ceniza, y daban en la sombra un aspecto precioso, como si fueran rocas de aluminio. El aspecto entre Alajuela y el río de Poás parece uniforme, lleno de pequeñas vertientes que hacen un camino accidentado de altos y bajos hasta llegar á la orilla del río.

A partir de este lugar se asciende siempre hasta llegar á la villa de San Pedro que se halla á una altura de 1.120 m. Desde San Pedro continuamos nuestro viaje, por la tarde, para llegar á dormir á La Lechería, que se halla á una altura de 2.200 m.; tanto esta parte del camino, como la que sigue de La Lechería al volcán, es difícil de transitar por el estado de abandono en que se encuentra y por lo fuerte de las pendientes, casi en toda su extensión. Siendo el volcán de Poás uno de los encantos naturales que posee Costa Rica, de mayor importancia, convendría mantener en buen estado ese camino, porque estamos seguros de que muchos extranjeros vendrían á este país, aunque no tuviera otro atractivo que la vista del precioso volcán. Una vez abierto el camino, y mantenido en buenas condiciones, cosa que puede hacerse con poco gasto, por tratarse de 20 kilómetros próximamente, los particulares establecerían habitaciones en el trayecto, y en la cima misma podría establecerse un alojamiento cómodo para los viajeros que, hoy por hoy, se hallan expuestos á las inclemencias del viento, del frío y de la lluvia, por no haber otro abrigo que el que proporciona la montaña misma.

En la mañana del 29, al salir el sol, emprendimos el ascenso á pie, y llegamos al cráter á las 9 de la mañana.

En todo este trayecto se nota la caída de pequeñas piedras en bastante abundancia y según nos dijo la gente que habita en La Lechería estas piedrecillas

produjeron al caer, la impresión de una fuerte granizada; algunas de estas piedras alcanzaban un diámetro de uno á dos centímetros. En la montaña del alto, se encuentran piedrecillas diseminadas, de mayor magnitud, las cuales junto con la ceniza, quedaron con frecuencia sobre las hojas de los árboles y arbustos, que al sacudirse con el viento ó intencionalmente con la mano, caían sobre el suelo.



Vapores sulforosos. —Aspecto anterior á 1910

Al día siguiente de la erupción, á las siete de la mañana, según pudo observar uno de nosotros, el potrero grande del alto estaba cubierto de una espesa capa de escarcha; los cristales de hielo formados en las ramitas y hojas de la hierba llegaban á tener de 5 á 8 mm de longitud y el aspecto general que daban á los pastos era verdaderamente encantador; esta escarcha se debió al exceso de frío en la noche del 25, descenso de temperatura que también parece haberse sentido en la meseta central; pero estamos seguros de que esto no ha tenido relación con la erupción misma, pues la nube arrojada más bien debía haber impedido la irradiación terrestre, produciendo talvez el descenso de temperatura el viento N. E., que sopla con frecuencia en esta época del año.



Después de una erupción

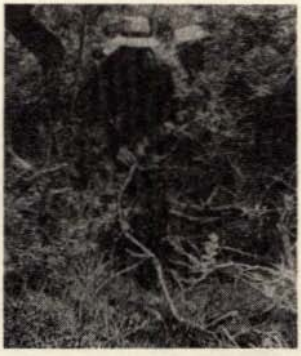
Ya cerca del segundo potrero, se encuentran algunos pedazos de piedra de tres á cuatro centímetros de grueso, los cuales son generalmente livianos y porosos. En la proximidad del cráter han caído algunas piedras que van aumentando en tamaño y abundancia, á medida que uno se acerca á las orillas del cráter mismo. En la mañana del 26 se encontraba éste cubierto enteramente por una capa de ceniza uniforme, que

le daba un aspecto de lo más extraño para las personas acostumbradas á admirar sus matices. Posteriormente, el viento y el agua han limpiado algunos lugares, mostrando manchas de otros colores que rompen la monotonía del conjunto.

La primera impresión que se recibe al llegar al cráter es que la laguna del fondo se ha agrandado, sin que sea posible decir cuánto, ni tampoco por qué lado. De la comparación cuidadosa, hecha posteriormente, entre fotografías tomadas por nosotros y las fotografías anteriores, se desprende que ha desaparecido la mayor parte de la playa que existía al S. O., debido esto, probablemente, al cambio de nivel de las aguas, que puede haber sido de algunos metros y que se prueba por haberse sumergido algunas rocas que no han cambiado de aspecto. Por falta de observaciones inmediatamente anteriores á la erupción del 25, no podemos precisar si este cambio se debe á la erupción misma, ó sí, lo que es mucho más probable, sea simplemente consecuencia de las fuertes lluvias de los últimos años. Es muy posible que antes de la erupción, el cráter tuviera una cantidad de agua mucho mayor, y hasta hay la posibilidad de que ésta fuera la causa de la erupción tan extraordinariamente fuerte, viniendo á ser así una especie de desahogo de las aguas y materias arrastradas por la misma lluvia. Pudiera también suceder que el fondo del cráter haya adquirido una profundidad mucho mayor en sus cañones interiores, lo cual tendría por consecuencia un cambio en su régimen, produciendo en adelante erupciones más fuertes que en años



Término de una erupción (*)



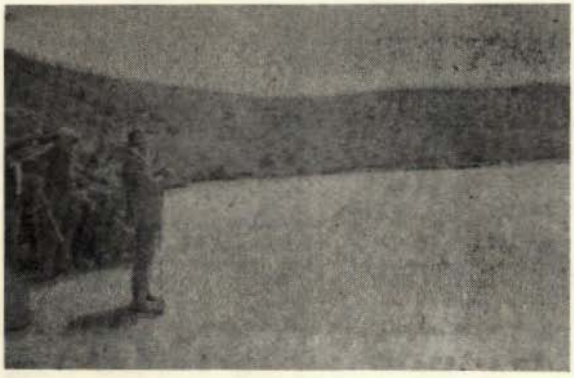
Hoyo producido por la caída de piedras

(*) Erupción del 20 de octubre de 1904, 1 h. 30 m. p. m. –*J. F. T.*

anteriores, pero más espaciadas unas de otras. Además, ha habido derrumbes de alguna consideración por el lado N., habiéndose ensanchado la laguna caliente en esa dirección en cantidad apreciable. A causa de la falta absoluta de un mapa de los playones, no podemos decir si los derrumbes sólo abarcaron la parte inferior de los acantilados ó si han empezado desde lo alto.

Todos los alrededores del cráter han recibido ceniza en forma de lodo, pues se ven señales de que éste ha corrido sobre las ramas, cubriéndolas hasta su parte inferior. De las observaciones hechas al día siguiente de la erupción, parece que los playones y las colinas del N. han recibido una cantidad mayor de cenizas que la que cayó al lado S. También es de notarse que el lodo cayó en zonas que irradian del cráter en bandas irregulares: parece que el lodo ha salido en chorros separados unos de otros que han tomado distintas direcciones, fenómeno que ya se ha observado antes en otras erupciones menores.

Hasta una distancia que varía entre 150 y 200 metros del borde superior del cráter, han caído numerosas piedras cuya estructura y naturaleza se verá más adelante: las hay de todos tamaños, desde 5 hasta 48 cm. de espesor, algunas livianas, pero la mayor parte de consistencia maciza y pesada. Casi todas han caído con dirección inclinada hacia afuera, describiendo en su trayectoria una parábola, como puede comprobarse por la dirección de los huecos en que están sepultadas, también han debido caer desde una gran altura, porque las grandes esfondaron el terreno á más de un metro de profundidad y han tenido fuerza para trozar raíces y romper sin dificultad, ramas más gruesas que el brazo de un hombre, entrando todavía á considerable profundidad en el suelo; su distribución no es uniforme: los huecos abundan al lado S. O., mientras que por el S. E., hacia la laguna fría, se vuelven cada vez menos numerosos, hasta desaparecer por completo en esta dirección. No sabemos si también habrán caído en los playones del N. E., pues el tiempo no permitió la exploración por aquellos lugares.



Laguna fría ó cráter antiguo del volcán

En la laguna fría debe haber caído una gran cantidad de lodo

y de ceniza, hasta el punto de que en la mañana del 26, su hermoso color azul se había transformado en un verde sucio, y el agua tenía un sabor agrio tan pronunciado que no podía beberse. Las aguas en sus orillas y en el pequeño río Angel presentaban un color lechoso, sucio y arrastraban bastantes cenizas en suspensión. El 27, según nos aseguraron otros excursionistas, el agua había recobrado ya su trasparencia y color naturales, y en ese estado la encontramos á nuestra llegada el día 29. Esta purificación tan rápida, no puede atribuirse solamente á la acción del desagüe, por ser su caudal insignificante; es más probable que las sustancias extrañas se difundieran por toda la masa, perdiendo así su fuerza. Fuera de estos cambios pasajeros no hemos notado ningún cambio en la configuración de la laguna, ni en la dirección del desaguadero; tampoco ha sufrido nada la cortina de roca dura que separa la laguna de la olla del cráter, y por lo mismo no debe temerse la irrupción de aquella en el cráter vivo.

Como objeto de ornato para la laguna fría, pudiera talvez bajarse el nivel del desaguadero en una pequeña distancia y con un gasto insignificante, obteniendo con esto, bajar el nivel de la laguna en un metro próximamente ó algo más, lo que haría aumentar las playas, mejorando con mucho el aspecto general de aquel precioso panorama.

Desde el día 25, el volcán ha estado en calma absoluta; ni nosotros, ni ninguno de los numerosos excursionistas que han subido después, han notado la menor erupción.

El hecho de haber arrojado cenizas el volcán de Poás no es un fenómeno absolutamente extraño: hace como 30 años, una erupción de cenizas llegó hasta San Pedro de Poás, cubriendo las hojas de los cafetos hasta el extremo de poderse dibujar sobre ellas. Hace pocos años, la erupción de cenizas fué tan fuerte en los alrededores del cráter, sobre la vereda que conduce á la laguna fría, que se formaban verdaderos montones sobre las ramas de los arrayanes, á tal extremo que se desgajaron estas por su peso; pero las columnas observadas, en ningún tiempo han sido tan altas que pudieran extenderse las cenizas más allá de las faldas del volcán, como se vió en la tarde del 25.

Omitimos dar una descripción detallada de la masa del Poás desde el punto de vista geográfico, por haberse publicado los datos en diversos informes de años anteriores, y porque la comisión que se nos dió es el estudio de un fenómeno especial.

Las cenizas examinadas se componen de una parte soluble en el agua y de un resíduo insoluble. A la parte soluble se deben los fenómenos de corrosión de los vegetales y las manchas sobre la ropa. Para estudiarlas se lavaron cenizas con una pequeña cantidad de



Vista de ceniza

agua y se filtraron: el líquido transparente tenía olor á anhidrido sulfuroso y un sabor astringente. Unas gotas vertidas en tintura de tornasol la enrojecían; con el cloruro de bario dió un precipitado abundante, insoluble en ácido clorhídrico. Con el nitrato de plata no precipitó. Con el amoniaco se obtuvo un precipitado gelatinoso, que resultó ser una mezcla de hidratos de aluminio y de hierro. Con el oxalato de amonio agregado á una parte del líquido, neutralizado, se obtuvo un precipitado débil. Con el ferrocianuro de potasio dió un color azul débil; con el ferricianuro, un color azul intenso; con el tanino un color negro.

Este examen revela la presencia en las cenizas de anhidrido sulfuroso, ácido sulfúrico, que siempre se forma cuando el anhidrido sulfuroso se encuentra en presencia del aire húmedo, de sulfato ferroso, de sulfato de aluminio. Al anhidrido sulfuroso y al ácido sulfúrico se deben los fenómenos de descoloración y corrosión de los tejidos y vegetales. Al sulfato ferroso se deben las manchas amarillentas sobre la ropa blanca. Estas manchas se quitan fácilmente lavándolas con jugo de limón mezclado con un volumen de agua, luego exponiendo la ropa durante una hora por lo menos á la luz directa del sol y lavándola por fin con agua pura. Excepto en las inmediaciones del cráter, la caída de cenizas no ha sido suficiente para dañar seriamente los cultivos. Además gracias á la gran solubilidad de las sustancias corrosivas, el rocío las arrastró en poco tiempo; en La Lechería, al pie del volcán, el ganado rehusó comer durante un día ó dos, pero cuatro días después de la caída de cenizas, vimos las vacas comer con apetito. Es posible que el anhidrido sulfuroso y el azufre contenidos en las cenizas hayan perjudicado más á los insectos nocivos á la agricultura, que á los cultivos mismos. La presencia de ácido sulfúrico en cenizas volcánicas no es un hecho común; sin embargo, en agosto de 1852, una lluvia de agua y cenizas, cargada de ácido sulfúrico arrojada por el Etna, ennegreció y destruyó la vegetación.

Fragmentos de vidrio volcánico, cristales rotos de feldespato, una cantidad menor de cristales de magnetita y de auguita y una pequeña cantidad de azufre, se encontraron en la parte insoluble de las cenizas.

Algunas de las bombas volcánicas caídas en la vecindad del cráter diferían de las lavas ordinarias por la presencia de una cantidad considerable de azufre libre y de pirita, diseminados en el feldespato y en la auguita.

El Poás ha sido indudablemente, en tiempos remotos, un verdadero volcán, pero hoy debe considerarse como un geisero de periodicidad muy irregular en sus erupciones; se distingue sin embargo, de los demás, principalmente, por sus dimensiones gigantescas y por la violencia de sus erupciones.

Como término de comparación, vamos á citar algunos detalles de los geiseros mayores del antiguo y del nuevo mundo.

El geisero de mayores dimensiones, el Tetarata, se encontraba á las orillas del lago Rotomahana, en Nueva Zelanda. Su hoyo, un cráter en miniatura, tenía en la orilla superior un diámetro de 20 á 25 metros; sus aguas al retirarse, después de las erupciones, se podían ver en el interior á una profundidad de 10 metros.

Las erupciones tenían lugar á largos intervalos, de duración muy desigual. Toda la depresión donde se encontraba el lago, el Tetarata, y otros geiseros de dimensiones menores, dejaba en el visitante la impresión de ser el fondo de un gran cráter; el suelo estaba tan caliente que al abrir con un bastón un hueco de un pie de profundidad, en el terreno de rocas enteramente desagredadas, el termómetro introducido en él, subía en el acto á 100 grados y lo que no contribuía á tranquilizar al viajero, al retirar el bastón, era que salía del hoyito un chorro de vapor de agua y sin interrupción se oían por todas partes ruídos subterráneos que no podían presagiar nada bueno. En efecto hace como 25 años toda la región fué destruída, pulverizada por una explosión de los vapores subterráneos, y en lugar del lago y de los geiseros, quedó un campo devastado cubierto de lodo y de piedras.



Pequeña erupción

El geisero más grande de Europa es el Gran Geisero en Islandia: su hoyo cónico mide 17 metros de diámetro, y sus aguas hirvientes son lanzadas cada día próximamente por un tubo de 5 metros de diámetro hasta 30 ó 60 metros de altura.

Una aglomeración de geiseros, única en su género, se descubrió hace medio siglo, en lo que hoy se llama el Parque Nacional de Estados Unidos, vasta región que comprende las cabeceras de los ríos Yellowstone, Snake, Madison, en las Montañas Rocallosas. Allí se encuentran diseminados, á veces reunidos, más de 10.000 manantiales de agua hirviendo y de vapores, entre los cuales hay un gran número de geiseros. Una parte de éstos demuestran igual fuerza eruptiva que los antes mencionados, pero la mayoría son menores en diámetro y las eyecciones alcanzan en pocos de ellos, á 60 metros de altura; algunos arrojan sus aguas á intervalos tan bien determinados que con el reloj en la mano se puede predecir



Erupción de 1905

exactamente el momento de la erupción; otros lanzan su contenido cuando menos se espera. Con estos geiseros, que siempre han provocado y seguirán provocando la mayor admiración de los viajeros, comparamos nuestro volcán de Poás y tendremos que confesar que él es en verdad un gigante entre todos los geiseros conocidos; la abertura superior de su hoyo ó cráter formado de rocas sólidas de basalto, en lugar de tener unos 20 ó 25 metros, mide próximamente un kilómetro de diámetro; la dimensión exacta no se conoce, pues por razones que no nos explicamos, nunca se ha levantado un plano de esta configuración interesantísima en muchos conceptos. Su profundidad desde el nivel superior hasta el agua caliente del fondo, que tiene una superficie por lo menos de 15 hectáreas es de cerca de 300 metros (en lugar de los 10 metros del Tetarata).

Su chimenea ó tubo de erupción propiamente, no es visible, pero según la columna de materias que vomita, debe ser de dimensiones mucho mayores que la de cualquiera otro geisero del mundo.

En sus erupciones demuestra á veces una violencia que sobrepasa á la imaginación; en las convulsiones moderadas la columna de agua y lodo, sin incluir el vapor de agua que se engendra, tiene raras veces menos de 50 metros de base, es decir 10 veces más gruesa que la del Gran Geisero, y por consiguiente arroja un volumen de materias 100 veces mayor, en un momento dado. Estas son las erupciones pequeñas; pero con frecuencia se observan algunas mucho mayores; uno de nosotros, por ejemplo, tuvo oportunidad de fotografiar, en 1905, una columna que tenía por lo menos 100 metros de diámetro, y que se elevó á más de 500 metros de altura.

Ningún geisero conocido vomita sus aguas con tanta irregularidad como el Poás, á veces sus erupciones se suceden con intervalos de 10 á 20 minutos por días enteros; otras veces no hay muestras de vida por días y semanas. Fuertes erupciones alternan con las débiles, de manera enteramente caprichosa; hay épocas en que no parecen obedecer á ley alguna, en que por largos meses ni una sola erupción es visible desde San José, mientras que en otros tiempos, casi no pasa una semana sin verse desde aquí, una ó varias veces, una enorme columna de vapor elevarse á gran altura por encima del cráter. Estas erupciones van acompañadas de un retumbo ó ruído sordo que se oye á algunos kilómetros de distancia, producido por la caída de la columna de aguas sobre la paila caliente.

En otro sentido se apartan más los fenómenos del Poás de los que presentan los demás geiseros; las aguas arrojadas por éstos son lanzadas en gran parte hacia los alrededores del hoyo y sólo una pequeña parte vuelve á caer en el tubo de erupción; en el Poás, una cantidad mínima de la columna de agua es arrojada por encima del borde cuando la erupción es muy fuerte, de modo que, haciendo abstracción de la evaporación contínua, son siempre las mismas masas de agua las que á intervalos se lanzan al aire y vuelven á caer dentro de la olla.

Como último punto de distinción debe mencionarse el hecho de que en las aguas de los demás geiseros se forman, sin excepción que conozcamos, fuertes depósitos de cal ó de sílice, y estos minerales cubren rápidamente con una costra,

no sólo las rocas de la vecindad inmediata al hoyo, sino que incrustan en corto tiempo las plantas y otros objetos que los visitantes colocan en los lugares por donde escurren las aguas después de las erupciones. En el Poás no hay traza de incrustaciones en los alrededores del cráter, ni siquiera en la orilla misma del agua, donde las olas causadas por las conmociones lavan continuamente las rocas de las paredes y las playas. En lugar de sustancias incrustantes, contienen sus aguas cantidades considerables de ácido sulfúrico y sulfuroso, varios sulfatos, entre otros el yeso, del cual se encuentran también depósitos en el cráter, y gran cantidad de cenizas en suspensión. La presencia del azufre en los bordes del agua caliente es otro distintivo del geisero del Poás; hace pocos años la presencia de pedazos de ese mineral era tan abundante que algunos vecinos de la villa de San Pedro se ocupaban en sacarlo para su venta en las droguerías, considerando ésto como un trabajo lucrativo.

Sería aventurado predecir temblores como consecuencia de la última erupción, aunque no es extraño que los haya por otros motivos, siendo el comienzo y la terminación de la estación seca, las épocas en que con mayor frecuencia se observan estos fenómenos en este país.

Esto es cuanto podemos informar al señor Ministro de Fomento sobre la comisión con que se sirvió honrarnos.

Respetuosamente nos ofrecemos sus atentos y seguros servidores.

J. Rudin. Anastasio Alfaro.

Gustavo Michaud. A. Rudin.

Algunos datos nuevos sobre el volcán Poás

Cuando estuvo en el volcán Poás la comisión nombrada por el Gobierno para recoger datos después de la erupción de ceniza del 25 de enero próximo pasado, el estado del tiempo no permitió ni bajar al interior del cráter ni explorar la región situada al N. y E. de él, conocida bajo el nombre de *Los Playones*. Con este objeto, salí nuevamente para el cráter el 28 del mes pasado, llevando como compañeros á don Filadelfo Murillo y á don Maurilio Murillo, ambos de San Pedro de Poás.

Los Playones.—Ya al bajar á los playones, pudimos notar que la cantidad de barro volcánico arrojada por esos lados era mucho mayor que la que recibieron otros lugares: cubre enteramente el suelo, las ramas y las hojas de los árboles, formando una capa que llega á tener hasta cerca de un decímetro. Tengo que advertir que á causa de la neblina espesa de ese dia, nos extraviamos y

bajamos mucho más cerca del río Angel de lo que se hace generalmente, teniendo que atravesar por entre el matorral de Arrayanes. Estos se encuentran literalmente tendidos por el suelo, aplastados por el peso de la ceniza y del barro que los cubren, aparentemente están muertos, á consecuencia de la gran cantidad de ácido que recibieron. En todo ese trecho no han caído sino muy pocas piedras.

En los playones del Este, además de barro, ha caído una verdadera lluvia de piedras de todos tamaños; pero contrariamente á lo que se observa al lado Sur, no han debido venir de muy alto; la mayoría no ha hecho más que asentarse un poco en el suelo y sólo una que otra ha abierto un hueco de consideración. Lo mismo que en el lado Sur, las piedras deben haber caído calientes, pues el azufre que las impregnaba se ha desprendido en estado de fusión cayendo al suelo y formando, unas veces preciosas estalactitas y estalagmitas y aun columnitas completas, y otras veces, probablemente cuando las piedras venían más calientes, ó con mayor cantidad de azufre, ha corrido por la superficie, formando grandes placas, semejando palmas. La cantidad de este cuerpo que se puede recoger así en pocos momentos ha sido bastante para inducir á varios vecinos de San Pedro á ir en su busca por negocio. Por este motivo, ya ahora, es muy difícil encontrar todavía estalactitas de regular tamaño que se hayan escapado intactas.

En los playones del Norte la cantidad de barro que ha caído es tal que me sería absolutamente imposible especificar si también han caído piedras ó no. El espesor de la capa, tomado en lugares donde no puede haber sido acumulado por la acción de las aguas, llega en muchas partes hasta muy cerca de medio metro. A causa de algunos días de temporal, inmediatamente anteriores á nuestra excursión, el barro se encontraba suave, y cedía bajo las pisadas, lo cual, además de la molestia que nos ocasionaba, dificultaba materialmente nuestro progreso y por fin nos impidió enteramente completar la vuelta entera al cráter que teníamos proyectada. Lo mismo que á la bajada, pudimos observar aquí también el efecto desastroso del barro sobre la vegetación.

*
* *

Bajamos también al cráter por el lado Oeste siguiendo un filo que principia en el punto de llegada. La bajada por ese lado es tal vez peor que por el frente, y en todo caso mucho más larga, habiendo muchos pasos difíciles y peligrosos. Por ese lado han caído muy pocas piedras, y aunque hay ceniza, no se nota traza de barro. Como se ve, éste se ha distribuido muy irregularmente; ha caído en gran abundancia del lado Norte, algo menos por lado Este, poco en el Sur y nada en el Oeste.

*
* *

Actividad del volcán.—En nuestro informe anterior, mencionábamos que desde el 25 de enero el volcán permanecía en completa calma y emitíamos la

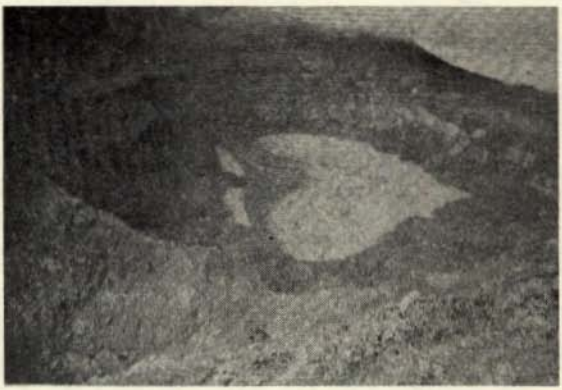
hipótesis de un cambio de régimen. Actualmente la actividad se manifiesta de nuevo, pero de un modo enteramente distinto á como era antes; en lugar de una boca ó grupo de bocas que hacían erupciones de tamaño regular, un poco más allá de la región central de la laguna del fondo, existen ahora más de 10 y talvez 20 lugares diseminados irregularmente por toda la extensión del fondo por donde salen las erupciones. Estas son sumamente frecuentes, tanto que á veces se repiten en el mismo lugar con pocos minutos de intervalo, y no es extraño poder ver el progreso de tres ó cuatro al mismo tiempo, en lugares bastante apartados unos de otros. En cambio, el tamaño es insignificante; apenas si en las más grandes se levanta un poco, muy poco la columna negra de barro; probablemente ninguna pase de unos 5 ó 10 m. Estamos lejos de las imponentes manifestaciones de hace algún tiempo!

El único modo de explicar el cambio es suponer que las bocas antiguas hayan sido obstruídas, habiéndose formado en su lugar una serie de bocas menores, sin comunicación ninguna entre sus canales interiores, como lo prueba el hecho de funcionar con entera independencia unas de otras.

*
* *

Al dar la vuelta por los playones, tuve ocasión de observar la laguna del bajo por todos lados y de formarme idea exacta sobre su forma y tamaño: está muy agrandada ya: su forma verdadera general es actualmente la de un gran rectángulo, mucho más largo de Norte á Sur que de Este á Oeste. Vista desde el punto de llegada, á causa de la perspectiva y de un gran peñasco que se interna en ella por el lado Oeste, afecta la forma de un gran corazón.

La cumbre del volcán.—La laguna fría.—El día siguiente lo dedicamos á buscar cuál era la verdadera cima del volcán, la que se ve desde esta ciudad. Desde el alto de la *casa del tigre*, pudimos observar que la parte más alta no era la colina al Norte del cráter como creíamos al principio sino un punto que se veía hacia el N. E. Por consiguiente no seguimos adelante por



Después de la erupción de 1910

el camino acostumbrado, sino que nos internamos en la montaña, saliendo del potrero grande por el N. E., llevando como brújula el sol. Después de pasar muchas dificultades por entre la montaña, muy enmarañada, y llena de cañuela, llegamos al fin á la parte más elevada y pudimos distinguir por entre las ramas, casi toda la meseta central. El punto donde estuvimos se encuentra al lado Sur de la laguna fría y á menos de un kilómetro de la orilla más cercana.

Para no volver por el mismo camino, y también con el objeto de explorar las orillas de la laguna, decidimos bajar hacia el Norte hasta llegar al agua, seguir la orilla, ya fuera vadeando ó por la playa si estuviera practicable y regresar pasando por el cráter. En apariencia este era también el camino más corto; en realidad ésta fué la parte más difícil de la excursión: nos encontramos en un bosque ó más bien dicho, en un matorral grande casi impenetrable. Los troncos mismos, gruesos como el brazo, se encuentran tan tupidos que es materialmente imposible pasar entre ellos; no nos quedó otro recurso para poder pasar adelante que imitar á los monos y pasar como podíamos por encima de la copa de los árboles, saltando de rama en rama, á riesgo de caer desde una altura de 4 ó 5 metros. Constantemente había que estar trepando ó bajando; á veces era imposible seguir por las ramas y sólo era practicable una especie de canal entre las ramas y troncos, otras veces nos encontrábamos como enjaulados y teníamos que abrirnos una salida á nuestro camino aéreo; hasta hubo un trecho en que tuvimos que pasar arrastrándonos por el suelo, debajo de un verdadero túnel vegetal.

Llegamos por fin á la laguna, á un lugar que carecía por completo de playa y nos dispusimos á pasarla siguiendo la orilla por dentro del agua, pero encontramos muy pronto que el paso no era practicable, pues el hondo era excesivo. Tuvimos que volver á entrar en la montaña, de la cual ya nos considerábamos libres, y seguir por ella, rodeando la laguna, hasta llegar á las playitas del S. E. Una idea de las dificultades que encontramos por esos lugares se puede colegir sabiendo que en este último trayecto, talvez de unos 400 á 500 metros tardamos algo más de una hora. De las playitas en adelante, el paso no ofrece dificultad.

Por medio de una fotografía de la laguna, que pude tomar desde el alto, encontré que el diámetro NO. SE. es con seguridad de más de 500 metros.

No quedando ya más por hacer, regresamos esa misma tarde á San Pedro donde llegamos á la noche, muy rendidos, pero muy satisfechos de nuestra expedición.

San José, 12 de marzo de 1910.

ALBERTO RUDIN

El Profesor Tristán comunica lo siguiente:

Según los datos del Observatorio, hubo en el mes de marzo sólo un temblor, el día 10 á las 3.33 p.m. No se apunta ni la dirección ni la intensidad. Este temblor fué sentido muy fuerte en Santa María de Dota. Lo sintieron también en San Pablo y Corralillo. Fué un temblor aislado; si hubo después alguna ó algunas series de microsismos, no fueron registrados, ni por los sismógrafos de San José, ni por el de Cartago.

Terremoto del 13 de abril

Al principiar el 13 de abril, á las doce y 37 minutos, todos los habitantes de la Meseta Central y regiones vecinas fueron súbitamente sorprendidos por un violento temblor de tierra que obligó á muchísimas personas á levantarse con precipitación. Las oscilaciones preliminares no fueron sentidas por nadie, y los seismógrafos existentes, dos en la ciudad de San José y otro en la de Cartago, á 22 kilómetros de distancia, no tenían registrador automático de tiempo. La duración de esta sacudida puede apreciarse, sinembargo, en 10 segundos. La dirección principal fué de SE. á NW., con un movimiento ondulatorio y débil trepidación. La intensidad corresponde al N° VII de la escala de Rossi-Forel.

A la 1 y 5 minutos de la mañana se sintió una sacudida más violenta que la anterior, duró 12 segundos. La dirección de esta sacudida corresponde en general á la anterior aunque el movimiento fué mucho más complicado y las ondulaciones más intensas. Principió por un movimiento ondulatorio débil; rápidamente se transformó en una serie de oscilaciones fuertes y violentas que produjeron un verdadero pánico, pues tomaron las proporciones de un verdadero terremoto. Pasadas las últimas oscilaciones, que no desaparecieron súbitamente, sino de un modo gradual, se apuntó con cuidado el cambio de posición de varios objetos, y al día siguiente se hizo la misma observación en las boticas, bibliotecas pequeñas y aparatos y demás material de enseñanza del Colegio Superior de Señoritas. Resulta de estas observaciones que la mayor parte de dichos objetos se movieron y cayeron en la dirección de E. á O., que corresponde con la dirección general de la sacudida. La dirección de este terremoto fué bien registrada por el sismógrafo (Duplex) del Observatorio de SE. á NW., pero se anotó al revés. El sismógrafo del Instituto de Cartago, á cargo del Doctor Gustavo Michaud, indicó también una dirección análoga.

Con el objeto de averiguar la dirección de este terremoto, me dirigí al señor Director de Telégrafos, don Roberto Castro, quien tuvo la fineza de permitirme enviar á los telegrafistas una circular especial. He aquí los datos recogidos:

Limón.—Hubo sólo dos temblores, el primero muy lento á las *12.40*, y el segundo algo más fuerte á 1 h. 1 m. a. m. «Con todo, en esta ciudad hay un 25% de los habitantes que no lo sintieron». En toda la provincia fue lo mismo, exceptuando la desembocadura del río Matina, en donde según informes recogidos por las autoridades se sintieron más fuertes que en otras partes. Las noticias de los pasajeros coinciden con los informes de los Agentes de Policía, al Gobernador. Dice además el telegrafista que amenaza mal tiempo.

Santa Cruz, Cartago.—Fuerte temblor. No hay novedad.

Corralillo.—Temblores sumamente fuertes.

Santa María de Dota.—Los dos primeros temblores se sintieron muy fuertes. En la cima de la montaña del Norte se cayó la casa de Jesús Cordero y una pared de adobes, y á la de Jacinto Gamboa se le hundió el techo. En el valle las casas no han sufrido nada. Las gentes alarmadas, pero están dentro sus habitaciones.

Puriscal.—En la noche del 12 se sintieron los temblores, algo fuertes y otros débiles. De puntos más distantes apenas los sintieron. Oyeron un ruído en el aire antes de los temblores fuertes.

Tapezco.—Sintieron varios temblores, fuertes los dos primeros.

Vara Blanca.—Los dos primeros temblores algo fuertes, los demás variables. Dos pasajeros que pasaron por ese lugar no dan mayores informes del suceso.

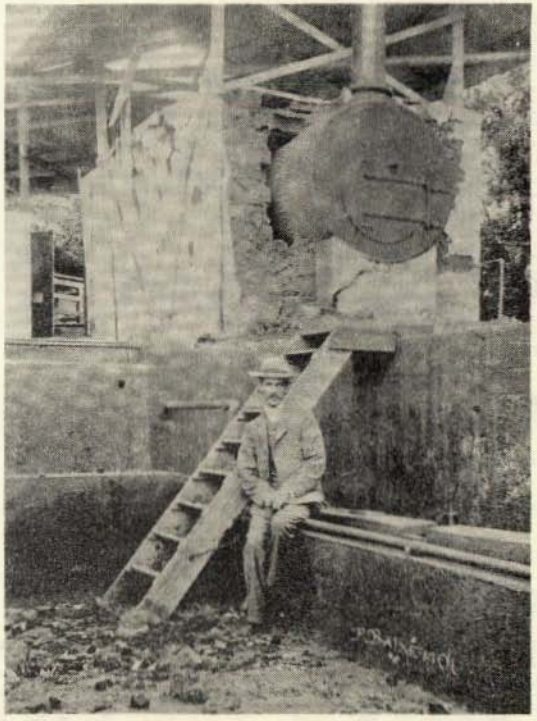
La Virgen.—Temblores bastante fuertes. Sin daños. El agua del río Sarapiquí corre hoy blanca y despide un olor á azufre, por ese motivo mueren los peces en grandes cantidades. Se dice que sucedió lo mismo cuando la erupción del Poás. El 13, sintieron *8 temblores,* SOLAMENTE EL 2° FUERTE, los demás, débiles.

Buena vista.—Temblores fuertes.

San Carlos, Muelle.—No fueron fuertes los temblores, «solamente se sintió el del martes como á media noche».

Carrizal de Alajuela.—El primero y el segundo bastante fuertes y débiles los demás, pero muy seguidos.





Terremoto del 13 de abril de 1910. —Daños causados en Sabanilla.
Casa y Finca de Mr. Koberg

RUDD, FOT.

San Ramón.—Solamente el de la 1 a. m. se sintió fuerte, los demás han sido *lentos*. Iguales informes se tienen de los barrios vecinos.

Sabanilla.—Bastante fuertes.

San Isidro de Alajuela.—Bastante fuertes. Sin daños.

Naranjo.—Bastante fuertes.

Nicoya.—Muy débiles. Sintieron 2, *la noche del 12*, y uno, la del 13. Gentes que llegan de las montañas y costas vecinas comunican no haber sentido ningún temblor.

Por cartas particulares y visitas á algunos pueblos completo la información anterior, del modo siguiente:

Turrialba.—Fuerte.

Juan Viñas.—Muy fuerte.

Cartago.—Muy fuerte. Principalmente la parte Sur de la ciudad muy dañada.

Guadalupe.—Muy fuertes. Gran número de edificios seriamente dañados.

Zapote.—Muy fuertes. Algunas casas hundidas.

San Pedro del Mojón.—Muy fuertes. Daños en muchos edificios.

San Vicente.—Muy fuertes. Muchas casas seriamente dañadas.

Sabanilla.—Muy fuertes. Serios daños.

Desamparados.—Muy fuerte. Serios daños en los edificios, principalmente la Escuela y Edificio Municipal.

San Miguel.—Muy fuerte. Casas dañadas.

Tablazo.—Muy fuerte. Algunos derrumbes en la cuesta. En la cumbre del Tablazo el terreno se aflojó en varios lugares. Como á 100 metros en la ladera del N. se formó un verdadero remolino de tierra. A lo largo de la Cordillera el movimiento fue muy violento.

Alajuelita.—Muy fuerte. 4 casas seriamente dañadas y muchas en mal estado. Iglesia dañada.

Aserrí.—Muy fuerte. Pánico en el vecindario. Varios edificios muy dañados.

San Marcos.—Muy fuerte. Casas dañadas.

Escasú.—Muy fuerte. Varios daños.

Pacaca.—Muy fuerte.

San Antonio de Belén.—Muy fuerte. Serios daños en las casas.

La Uruca.—Fuerte. Algunos repellos caídos y algunos pequeños daños en paredes mal construidas.

Heredia.—Fuerte. Algunas grietas en los edificios.

Alajuela.—No muy fuerte.

Esparta.—No muy fuerte. «No hubo daños de consideración».

Puntarenas.—Fuerte.

Cañas.—Débil. Apenas sentido por algunas personas.

Bagaces.—Débil.

Liberia.—«Temblor insignificante».

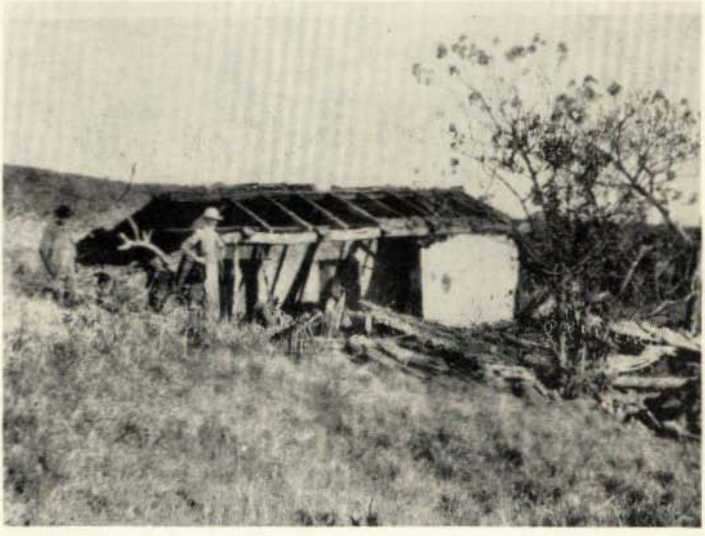
Santa Cruz.—Débil.

La Cruz, frontera con Nicaragua.—Débil.

Golfo Dulce.—Me comunica el ex-Jefe Político de aquella región, don Tomás Rojas, que se sintieron los temblores, principalmente el segundo que pareció venir «del interior» y que éste fué algo largo.

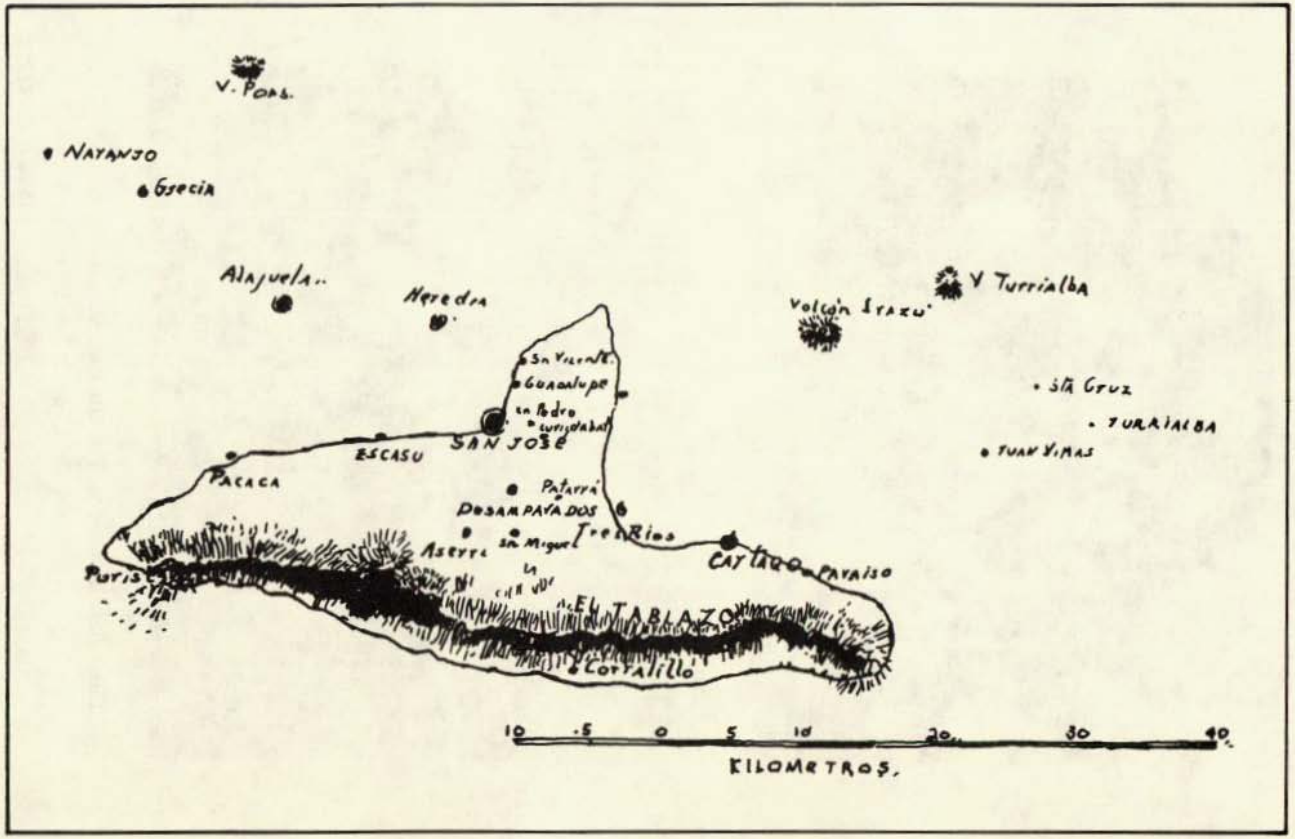
Bocas del Toro.—Por carta particular tuve noticia que en esa localidad se había sentido el temblor del 13 con suficiente intensidad para despertar á varias personas.





Casas situadas al pie del Tablazo, totalmente destruídas
por el terremoto del 13 de abril de 1910

HEMEL JIMÉNEZ, FOT.



Zona mezosísmica del terremoto del 13 de abril, 1910

J. F. Tristán, del.

De acuerdo con estos datos, cuya exactitud ha sido comprobada con otros informes particulares, este terremoto se extendió por toda al República, desde Limón hasta Puntarenas, en una distancia de 180 kilómetros en línea recta y desde La Cruz en la frontera con Nicaragua hasta Bocas del Toro y Golfo Dulce en la frontera con Panamá á una distancia poco más ó menos de 370 kilómetros. Pertenece, pues, al grupo 4° de la escala de las Áreas del naturalista suizo Forel.

Con los datos anteriores, se puede localizar con bastante exactitud, el área mezosísmica, término empleado por Mallet, para designar la zona más batida por un terremoto.

El área mezosísmica del temblor del 13 de abril es muy irregular y está situada al S. E. de San José. Comprende la región al S. del Paraíso y Cartago, siguiendo la Cordillera de Dota, con un máximo paralelo á la falda O. de las Colinas de Ochomogo, causando muy serios daños en todos los pueblos situados en aquella región. Al pie del Tablazo y en San Miguel de Desamparados los estragos fueron muy grandes y muchas casas quedaron inutilizadas. A lo largo de la Cordillera de Dota, principalmente hacia el E., la tierra se aflojó y hubo algunos derrumbes, lo que dió origen á que varios ríos arrastraran gran cantidad de tierra como se observó en el Río Conejo.

No es posible fijar exactamente la posición del epicentro, ó mejor, la línea epicentral. Los sismogramas de San José y Cartago marcaron la dirección general de SE. al NO.; con todo puede afirmarse que el *Centrum fue sumamente profundo* y la línea epicentral muy próxima y á lo largo de un macizo de montañas.

Algún fenómeno particular se había operado en las profundidades de aquella región, cuya naturaleza me es desconocida. Los dos primeros choques fueron muy violentos y se continuaron por una serie de temblores.

Damos á continuación la serie de temblores, día por día, según los datos comunicados por el Observatorio, junto con varias notas recogidas personalmente.

J. Fidel Tristan

Serie de temblores

DIA 13

N°	HORA	INTENSIDAD
1	12.37 a.	Fuerte, oscilatorio-trepidatorio, duración 18" Intensidad VII
2	.....	Poco después de este temblor hubo un choque (Int. II) cuyos elementos no se pudieron determinar.
3	1.05 a.	Muy fuerte, ondulatorio; duración 18"; direción SE. NW.; intensidad VIII.
4	1.07 a.	Fuerte; dir. SE. NW.; dur. 7"; Int. IV
5	1.12 a.	Fuerte; ESE.-WNW. 7" » IV
6	1.14 a.	ESE.-WNW. 5" » III
7	1.20 a.	SE.-NW. 3" » II
8	1.21 a.	ESE.-WNW. 4" » II
9	1.30 a.	SE.-NW. 3" » II
10	2.30 a.	ESE.-WNW. } inapreciables. » I
11	2.34 a.	SE.-NW. } inapreciables. » I
12	2.38 a.	SE.-NW. } inapreciables. » I
13	3.00 a.	SE.-NW. 2" » II
14	3.11 a.	SE.-NW. 2 » II
15	3.12 a.	SE.-NW. 5 » II
16	3.20 a.	SE.-NW. débil
17	3.45 a.	ESE.WNW. » » II
18	3.50 a.	NE.-SW. » II
19	4.44 a.	NE.-SW. » » II
20	5.00 a.	NE.-SW. 7" » III
21	5.20 a.	SE.-NW. débil » II
22	5.45 a.	NE.-SW. " » II
23	6.24 p.	ESE.-WNW. 3" » II
24	7.43 a.	..... 4" » I
25	8.15 a.	SE.-NW. » I
26	1.11 p.	SE.-NW. 2" » II
27	3.00 p.	NE.-SW. débil » II
28	3.08 p.	ENE.-WSW. 2" » II
29	10.10 p.	NE.-SW. 3" oscilatorio » III

Se ve que después del primer temblor fuerte siguió una larga serie de temblores durante todo el día.

La dirección principal fué del SE. al NW.

El señor profesor Juan Rudin observó en un sismógrafo instalado en su casa de habitación al E. de San José, 38 sacudidas desde el primer temblor, hasta las 12 de la noche del 13. Siendo el sismógrafo del señor Rudin de gran sensibilidad,

es muy posible que registrara algunos microsismos que no se anotaron en el Observatorio.

Se oyeron muy claramente varios retumbos, desde la 1 de la mañana. El temblor de las 8.15 a. (n° 25) fué muy fuerte en Santa María de Dota.

DIA 14

N°	HORA	INTENSIDAD				
30	12.04 a.	Dirección SSE.-NNW. Intensidad III.—Ruído muy especial en los techos de las casas.				
31	12.47 a.	SE.-NW.	Dur.	3"	Int.	II
32	8.27 a.	SSE.-NNW.		2"	»	III
33	8.28 a.	SSW.-NNW. 10", trepidatorio			»	IV
34	8.52 a.	SE.-NW. débil			»	II
35	11.53 a.	NNE.-SSW.		4"	»	III
36	12.56 p.	SE.-NW. débil			»	II
37	1.16 p.	SE.-NW. débil			»	II
38	1.28 p.	NNW.-SSW. débil			»	II
39	2.02 p.	NE. Inapreciable. Lluvia y viento fuerte.				I
40	2.56 p.	E.-W débil			Int.	II
41	4.09 p.	Débil		2"	»	II
42	5.00 p.	SE.-NW. débil			»	II
43	5.20 p.	E.-W. débil			»	II
44	6.02 p.	SE.-NW. débil		2"	»	II
45	7.15 p.	SE.-NW. débil			»	I
46	7.20 p.	SE.-NW.		4"	»	II
47	8.15 p.	SE.-NE.			»	I
48	8.35 p.	NE.-SW.			»	I
49	9.05 p.	SSE.-NNW.			»	I
50	9.15 p.	SE.-NW.			»	II
51	10.01 p.	E.-W. débil			»	II
52	10.26 p.	NE.-SW.		3"	»	II

Hubo este día 23 sacudidas. El Profesor Rudin anota 24.

A las 3.15 a.m. retumbos. 4 h. 20 m. retumbo muy fuerte.

El temblor de las 8 28 a. m. (n° 33) fué muy fuerte al Sur de la cordillera de Dota; en Corralillo y Santa María de Dota lo sintieron como un "choque fuerte" seguido de un movimiento de oscilación.

DIA 15

Nº	HORA	INTENSIDAD				
53	2.00 a.	.....	Duración	5"	Intensidad	III
54	4.00 a.	ENE.-WSW		6"	»	III
55	5.10 a.	SE.-NW.		3"	»	I
56	7.28 a.	NE.-SW		1"	»	II
57	9.56 a.	.....		3"	»	II
58	9.59 a.	.....		3"	»	II
59	10.01 a.	SE.-NW., trepidatorio,		3"	»	III
60	10.55 a.	SE.-NW			»	II
61	1.25 p.	Débil			»	II
62	2.18 p.	Débil			»	II
63	3.52 p.	Fuerte			»	III
64	7.50 p.	SE.-NW., inapreciable		3"	»	IV
65	7.51 p.	SE.-NW. »			»	II
66	10.08 p.	SE.-NW. »			»	I

El señor J. Rudin apunta 25 sismos, es decir 11 más que en el Observatorio. Probablemete algunos microsismos.

Entre las 4 y las 6 de la mañana, algunos retumbos débiles.

DIA 16

Nº	HORA	INTENSIDAD				
67	1.02 a.	E.W.	Duración	3"	Intensidad	II
68	2.00 a.	.....	»	5"	»	III
69	9.50 a.	ENE.-WSW.	»	4"	»	III
70	11.36 a.	SSE.-NNW.	»	inapreciable,	»	I
71	1.47 p.	.....	»	3"	»	III

El señor Rudin anota en las 24 horas 26 sacudidas.

DIA 17

Nº	HORA	INTENSIDAD		
72	7.58 p.	ESE.-WNW.,	Duración	2"
73	11.40 p.	E.-W.	»	4"

Para este día anota el señor Rudin 7 sismos.

DIA 18

Nº	HORA	INTENSIDAD			
74	5.03 a.	ESE.-WNW.	4"		
75	5.53 a.	E.-W.	3"		
76	8.55 a.	E.-W., ligero		Intensidad	II
77	9.31 a.	E.-W.	3"		
78	9.57 a.	SE.-NW.			
79	11.57 a.	SE.-NW.	3"		
80	12.25 p.	SE.-NW.			
81	4.09 p.	ESE.-WNW., débil		»	II
82	6.14 p.	ENE.-WSW.			
83	6.15 p.	ENE.-WSW., inapreciable			
84	6.16 p.	ENE.-WSW. »			
85	6.25 p.	..... »			
86	6.59 p.	ENE.-WSW.	2"		
87	7.54 p.	ESE.-WNW.	1"	»	II

El señor Rudin anota 13, uno menos que en el Observatorio.

DIA 19

Nº	HORA	INTENSIDAD				
88	12.23 a.	ENE.-WSW.	Duración	2"	Intensidad	III
89	2.17 a.	E.-W.			»	I
90	6.22 a.	ENE.-WSW.		5"	»	IV
91	7.15 a.	ENE.-WSW.			»	I
92	8.40 a.	E.-W.			»	II
93	9.23 a.	ENE.-WSW.			»	I
94	12.00 a.	E.-W.			»	I
95	12.35 p.	E.-W.		3"	»	II
96	1.34 p.	ENE.-WSW.		6"	»	IV
97	1.54 p.	ESE.-WNW.			»	I
98	8.40 p.	ESE.-WNW.		6"	»	II
99	10.37 p.	E.-W.			»	II
100	10.39 p.	E.-W.			»	I

En el sismógrafo del señor Rudin se registraron para este día sólo 7 sismos. Es muy particular el hecho de que los sismos más fuertes, después de las 12 p., no fueron registrados en el aparato del señor Rudin.

DIA 20

N°	HORA	INTENSIDAD				
101	2.05 a.	ESE.-WNW.	Duración	2"	Intensidad	II
102	10.16 a.	ENE.-WSW.		2"	»	III
103	3.45 p.	ESE.-WNW.			»	I
104	4.16 p.	ESE.-WNW.			»	II
105	6.36 p.	E.-W.			»	II
106	6.44 p.	E.-W.		2"	»	III

El señor Rudin anota 4 temblores solamente.

Estado del Irazú

Con motivo de los fuertes temblores del 13, dé abril, se dijo que el volcán Irazú había entrado en un nuevo período de actividad. A fin de determinar con exactitud lo que hubiera ocurrido, partí de San José el 19, en compañía del Profesor A. Rudin. El mismo día llegamos á Tierra Blanca donde los estragos del temblor no habían sido tan fuertes como en la parte S. de la ciudad de Cartago y pueblos vecinos. El 20 á las 3 de la mañana partimos para el volcán; nos acompañaron los señores Víctor Ortiz y Emilio Borloz. A las 7 a. m. llegamos al cráter viejo, el cual no presentaba en absoluto ningún cambio ni ningún fenómeno anormal. En la parte W. y de N.-S. se veían unos hilos de agua, que discurrían por cauces algo profundos, pero estos cauces se forman cada año por el agua de las lluvias. Examinamos con cuidado las dos "bocas" más profundas, situadas en el fondo del cráter, y ni las plantas que crecen en los paredones y en el fondo mismo de una de las "bocas" mostraban haber sufrido por el escape de gases sulfurosos calientes.—No había la menor señal de actividad.—Como la parte algo activa del Irazú se encuentra hacia la pendiente Norte, nos dirigimos hacia aquel lugar. Del borde del cráter se divisa muy bien toda aquella pendiente amarillenta, pero no es muy fácil recorrerla en corto tiempo.

Siguiendo la orilla del bosque, que por el lado E. limita el "Volcán Nuevo", llegamos hasta la parte más baja, donde pudimos observar un grupo de solfataras y en el sitio donde la vegetación principia de nuevo había un pequeño derrumbo sin importancia. Terminado el examen de esta parte, sin haber encontrado nada especial, pues los numerosos arbustillos *(Vaccinium)* estaban tan frescos y lozanos como siempre, nos dirigimos hacia el S., buscando la base de una gruesa columna de humo, que se elevaba al pie del elevado peñón que limita el cráter viejo. Después de una hora de marcha dificultosa, tanto por lo quebrado de la pendiente

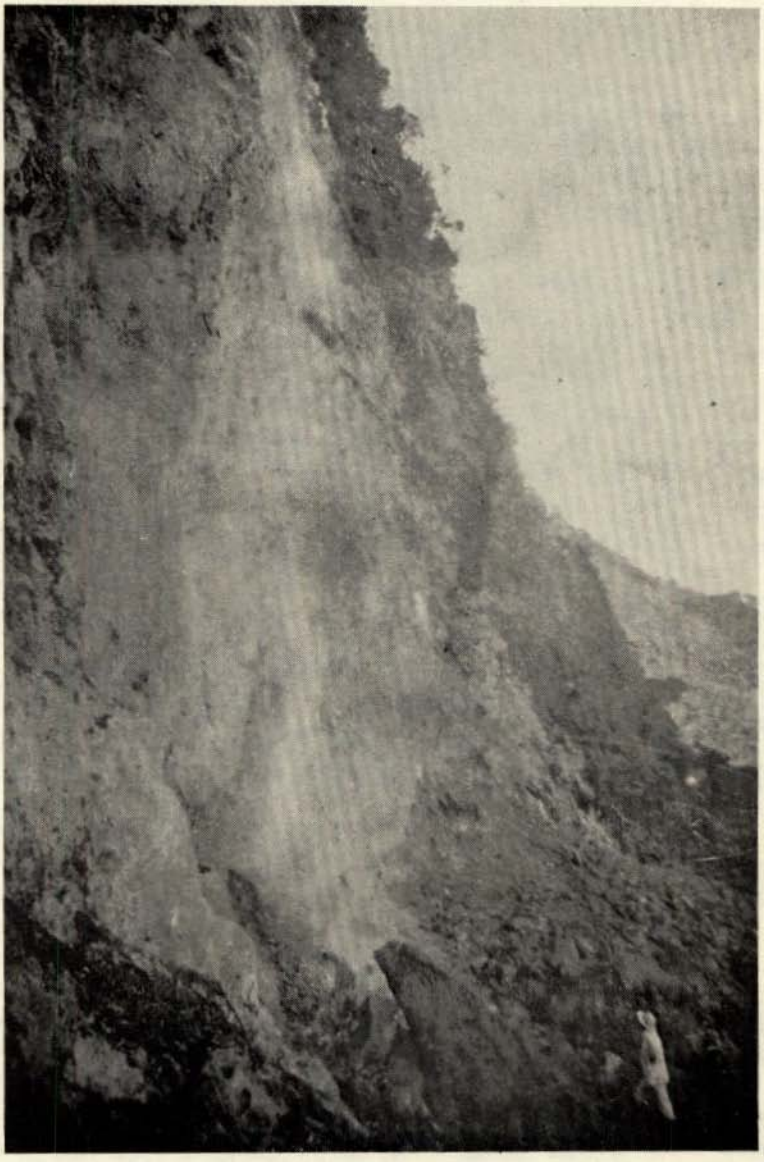


VOLCAN IRAZU
Solfataras en la parte más baja (norte) del volcán nuevo.

RUDIN. FOT., *Abril 20, 1910*

como por un bosque tupido que se ha desarrollado al pie del mismo peñón, llegamos al lugar de donde salía la columna de vapor. Después de un detenido estudio del lugar nos dimos cuenta de lo ocurrido. En el mismo sitio existía una "paila" de agua lodosa, vista por el Profesor Rudin algún tiempo antes. Sobre esta paila se desplomó una parte considerable del peñón, tapando la paila y llenando la pendiente con numerosos escombros volcánicos. Algún tiempo antes había ocurrido un colosal derrumbo que estimamos en 60 metros de altura. A los lados del derrumbe se veían todavía los restos de las ramas secas y sobre algunos fragmentos de rocas pequeñas plantas, en los sitios medio descompuestos. Esto nos hizo pensar que este derrumbo había ocurrido algún tiempo antes del terremoto del 13 de abril. Además de las piedras y escombros que habían caído sobre la paila estaban llenos de cristales de azufre. En medio del silencio se oía muy claramente un ruido muy particular, cuya explicación descubrimos bien pronto. De la parte elevada del peñón caían sobre las piedras, desde una altura considerable, chorros de agua, los cuales, al chocar con las piedras, producían aquel ruido tan especial. El regreso se hizo por la parte más elevada del Volcán Nuevo y no encontramos más que los restos de las antiguas solfataras, completamente apagadas.—De Tierra Blanca comunicamos por telégrafo al señor Presidente de la República los datos anteriormente consignados.

J. FID. TRISTAN



VOLCAN IRAZU.—Sofatara aislada al pie del borde Norte del cráter, donde ocurrió el derrumbe.—La columna de vapor que se eleva de esta solfatara se ve desde casi todo el volcán nuevo.

RUDIN. FOT.

DIA 21

Nº	HORA	INTENSIDAD				
107	1.20 a.	ENE.-WSW.	Duración	4"	Intensidad	III
108	4.03 a.	E.-W.		2"	»	III
109	6.15 a.	SSE.-NNW.			»	I
110	9.30 a.	ENE.-WSW.		2"	»	III
111	10.36 a.	ENE.-WSW.		1"	»	III
112	8.20 p.	ESE.-WNW.			»	III

Este número de sismos coincide con el del señor Rudin, aunque hay algunas diferencias en las horas.

DIA 22

Nº	HORA	INTENSIDAD				
113	5.35 a.	N.-S.			Intensidad	II
114	3.48 p.	ESE.-WNW.			»	I

El señor Rudin también anota dos sismos para este día, pero las horas no coinciden. En Patarrá se sintieron estos dos temblores con bastante intensidad y además algunos otros pequeños.

DIA 23

Nº	HORA	INTENSIDAD				
115	1.30 a.	ESE.-WNW.			Intensidad	II
116	12.35 p.	ESE.-WNW.			»	II
117	2.11 p.	E.W.	Duración	2"	»	III
118	6.10 p.	ESE.-WNW.			»	II

El sismógrafo del señor Rudin marcó para este día un solo temblor, de las 6 p. m. á media noche.

DIA 24

N°	HORA	INTENSIDAD				
119	2.00 a.	E.-W.	Duración	3"	Intensidad	II
120	4.00 a.	E.-W.		2"	»	III
121	6.15 a.	ESE.-WNW.		2"	»	II
122	6.36 a.	ESE.-WNW.		3"	»	III
123	7.35 a.	E.-W.		2"	»	III
124	10.00 a.	ESE.-WNW.,	inapreciable		»	II
125	11.03 a.	ESE.-WNW.	»		»	II
126	6.43 p.	ESE.-WNW.		3"	»	III

Para este día hay anotados en los apuntes del señor Rudin sólo 2 temblores. De media noche á las 6 a. m. 1 y otro de 6 a. m. á medio día.

DIA 25

N°	HORA	INTENSIDAD				
127	12.05 a.	ENE.-WSW.,	inapreciable		Intensidad	III
128	6.43 a.	ENE.-WSW.	»		»	III
129	11.29 a.	ESE.-WNW.	»		»	I
130	12.08 p.	ESE.-WNW.	»		»	II
131	2.33 p.	SE.-NW.	Duración 6"		»	IV
132	2.35 p.	SE.-NW.,	inapreciable		»	II
133	3.49 p.	SE.-NW.		2"	»	III
134	8.03 p.	SE.-NW.	»		»	II
135	11.07 p.	E.-W.	»		»	III

Según los apuntes del señor Rudin hubo este día solo 2 temblores, cuyas horas concuerdan con las del Observatorio. Los demás anotados por aquel Centro fueron microsismos.

A las 12.20 p. m. sintieron en Las Juntas de Abangares un temblor de regular intensidad. En Las Cañas lo sintieron débil.

DIA 26

Ninguno de los sismógrafos registró temblores en este día.

DIA 27

N°	HORA	INTENSIDAD			
136	3.02 a.	ENE.-WSW.	Duración 6"	Intensidad	III
137	7.39 a.	E.-W, inapreciable		»	I
138	7.41 a.	E.-W. »		»	I
139	7.43 a.	SE.-NW.	2"	»	II
140	7.44 a.	ESE.-WNW.	2"	»	II
141	8.02 a.	ESE.-WNW.	3"	»	II
142	8.14 a.	ESE.-WNW.	3"	»	II
143	8.50 a.	SE.-NW., inapreciable		»	II
144	11.24 a.	E.-W »		»	I
145	7.11 p.	ENE.-WSW. »		»	I
146	1.24 p.	ENE.-WSW.	2"	»	II

Para este día el señor Rudin anota sólo 2 temblores.

DIA 28

N°	HORA	INTENSIDAD		
147	6.10 p.	ENE., inapreciable	Intensidad	I

El señor Rudin anota sólo dos temblores.

DIA 29

N°	HORA	INTENSIDAD			
148	7.55 a.	SE.-NW., inapreciable		Intensidad	I
149	9.58 a.	SE.-NW.	2"	»	II
150	11.35 a.	SE.-NW. »		»	II
151	5.57 p.	SE.-NW.	2"	»	II
152	6.15 p.	ESE.-WNW. »		»	I

El señor Rudin anota también 5 temblores. El temblor de las 9.58 tuvo un primer choque que duró 2", pero después siguió una prolongada vibración que en el Observatorio se estimó en 1' 15".

DIA 30

Nº	HORA	INTENSIDAD			
153	10.37 p.	E.-W., inapreciable		Intensidad	II

A las 2 h. p. m. varios retumbos confusos seguidos.

DIA 1º DE MAYO

Nº	HORA	INTENSIDAD			
154	2.11 a.	SE.-NW.	Duración 2"	Intensidad	II
155	9.45 p.	SE.-NW., inapreciable		»	I

DIA 2

Nº	HORA	INTENSIDAD		
156	1.24 p.	SE.-NW., inapreciable	Intensidad	I
157	11.00 p.	ENE.-WSW. »	»	II
158	11.29 p.	ENE.-WSW. »	»	II

Entre 4 y 5 a. m. retumbos muy seguidos y algunos fuertes.

DIA 3

Nº	HORA	INTENSIDAD			
159	1.03 a.	ENE.-WSW., inapreciable		Intensidad	II
160	4.20 a.	ENE.-WSW. »		»	III
161	2.13 p.	ESE.-WNW.	2"	»	II
162	7.29 p.	ENE.-WSW. »		»	I

DIA 4

Nº	HORA	INTENSIDAD			
163	11.30 a.	ENE.-WSW., inapreciable		Intensidad	III
164	12.12 p.	ENE.-WSW.	3"	»	II
165	6.50 p.	ENE.-WSW.	16"	»	VII
		DESTRUCCION DE CARTAGO.—Durante el día hubo algunos retumbos.—El temblor de las 12.12 p. fue seguido de un movimiento vibratorio microsísmico que se prolongó por mucho tiempo.—En Cartago sintieron durante el día gran número de pequeños temblores.			
166	6.57 p.	NNW.-SSE.	2"	Intensidad	II
167	7.12 p.	SSE.-NNW.	2"	»	II
168	7.13 p.	SSE.-NNW.	1"	»	III
169	7.16 p.	SSE.-NNW., inapreciable		»	I
170	7.18 p.	SSE.-NNW. »		»	I
171	7.21 p.	SSE.-NNW. »		»	I
172	7.23 p.	SSE.-NNW. »		»	I
173	7.26 p.	SSE.-NNW.	7"	»	III
174	7.36 p.	SSE.-NNW.	5"	»	III
175	7.49 p.	SSE.-NNW. »		»	III
176	7.57 p.	SSE.-NNW. »		»	I
177	8.08 p.	SSE.-NNW. »		»	I
178	8.12 p.	SSE.-NNW.	2"	»	III
179	8.16 p.	SSE.-NNW.	5"	»	III
180	8.34 p.	SSE.-NNW. »		»	I
181	8.37 p.	SSE.-NNW. »		»	II
182	8.39 p.	Serie de microsismos que duró 1 m. y 35"			
183	8.42 p.	Serie de microsismos	10"		
184	8.53 p.	» » »	10"		
185	9.04 p.	Trepidatorio			
186	10.44 p.	»			
187	11.40 p.	»			

El señor Rudin anota de las 6 p. m. á las doce de la noche 200 sacudidas. Efectivamente después del fuerte terremoto de las 6.50 p. la tierra siguió moviéndose, con más ó menos violencia. Damos á continuación el estudio del señor Rudin, que da idea clara de los temblores y de las series de temblores. (*Prensa Libre*, 6 de mayo).

*
* *

«El gran temblor de esta tarde comenzó á las 6 h. 50 y durante 3 minutos después del primer golpe muy fuerte del seismógrafo no cesó de marcar movimientos continuos.

El rumbo no pudo determinarse ni tengo seismograma que presentar: la amplitud del primer golpe fue tan grande que la aguja del aparato pegó en las

paredes de la caja y se hizo pedazos. Sólo quedó intacto el mecanismo eléctrico que marca en el disco horario la hora y duración de los temblores.

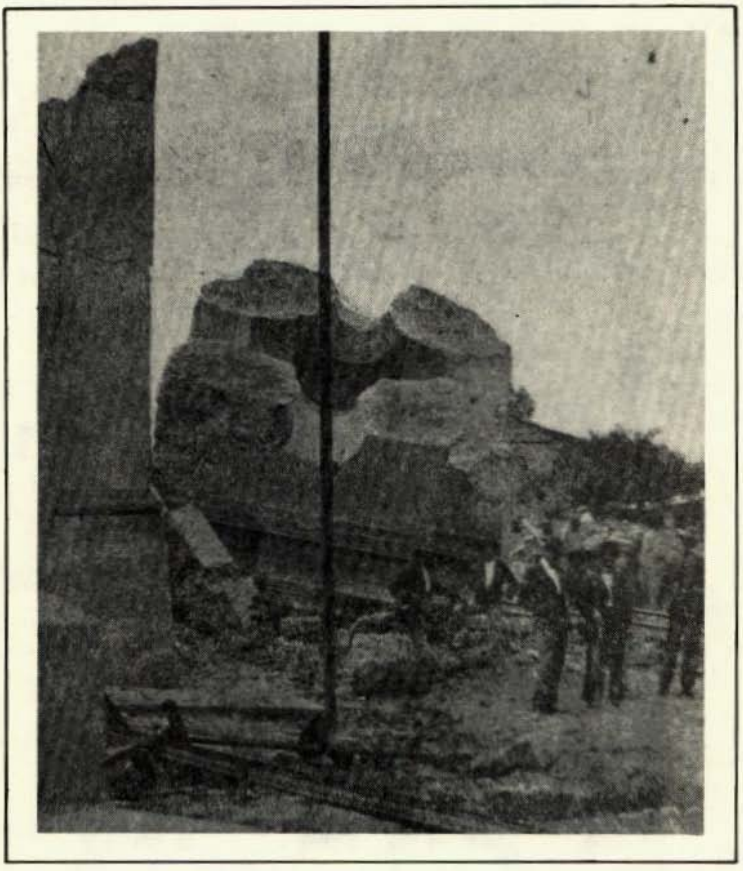
A continuación de los tres primeros minutos los temblores se sucedieron á intervalos de pocos segundos durante 35 minutos.

La aguja del aparato se reparó pronto de una manera provisional y se pudieron observar los rumbos de algunos de los temblores posteriores. Al principio de la noche los temblores vinieron formando grupos ó series; el intervalo entre ellos no pudo ser marcado en el disco horario excepto cuando había una separación de 1/4 ó 1/2 minuto por lo menos entre dos temblores sucesivos; intervalos menores pasan desapercibidos á causa del movimiento demasiado lento del disco horario.

Lista de los temblores

6.50 p.	1 temblor	8.53 p.	1 temblor
6.53 á 7.28 p.	Serie	8.57 p.	1 »
7.29 p.	1 temblor	8.59 p.	2 »
7.30 á 7.44 p.	Serie	9.03 p.	2 »
7.46 á 7.50 p.	Serie	9.07 p.	1 »
7.51 á 7.54 1/2 p.	Serie	9.25 p.	1 »
7.55 á 7.57 p.	Serie	9.29 p.	1 »
8.01 á 8.03 p.	Serie	9.32 á 9.33 p.	Serie
8.04 p.	2 temblores	9.34 p.	1 temblor
8.05 p.	1 »	9.35 á 9.38 p.	Serie
8.10 á 8.13 p.	Serie	9.38 1/2 p.	1 temblor
8.13 1/2 8.19 p.	Serie	9.40 á 9.41 1/2 p.	Serie
8.19 1/2 8.20 1/2 p.	Serie	9.43 á 9.44 p.	Serie
8.21 á 8.22 1/2 p.	Serie	9.44 1/2 9.45 1/2 p.	Serie
8.25 1/2 p.	1 temblor	9.47 á 9.48 p.	Serie
8.31 p.	1 »	9.53 p.	1 temblor
8.35 p.	2 »	10.00 á 10.07 p.	Serie
8.37 p.	3 »	10.33 p.	1 temblor
8.41 p.	2 »	10.55 p.	1 »
8.47 á 8.49 p.	Serie	10.39 p.	1 »

El estudio detenido del disco, y experimentos posteriores efectuados con ese objeto nos permiten asegurar que entre las 6 h. 50 y las 12 de la noche deben haber habido más de 200 movimientos seísmicos.



TORRE DE LA IGLESIA DEL CARMEN

MICHAUD, FOT.

El temblor de las 6 h. 50 p. empezó por trepidación y continuó por oscilaciones muy lentas de gran amplitud en todas direcciones, pero finalizó por oscilaciones extraordinariamente grandes de Este á Oeste.

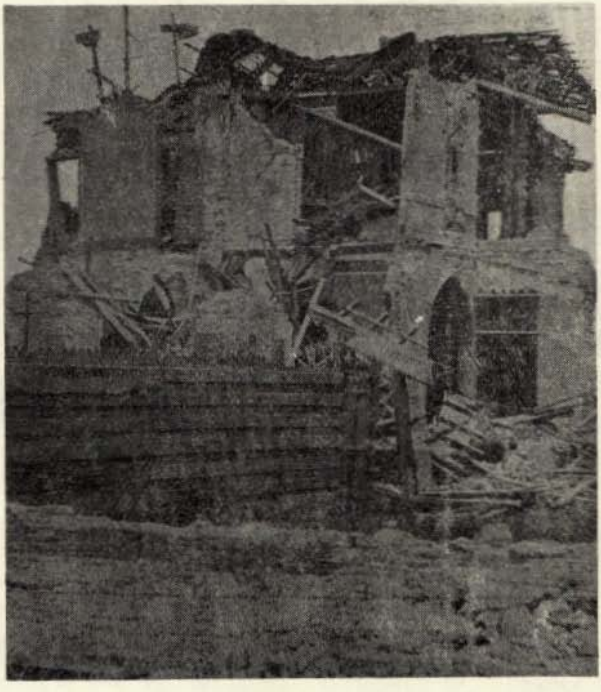
Los demás temblores se efectuaron en todas direcciones, pero para la mayoría de ellos no puede indicarse rumbo alguno determinado, por lo confuso de los seismogramas. El temblor de las 6 h. 50 m. fué muy fuerte; entre los demás hubo algunos regulares y muchísimos débiles y debilísimos.

J. RUDIN

5 mayo, 1910

El Dr. Gustavo Michaud, publicó lo siguiente sobre el terremoto de Cartago. *(Scientific American,* Vol. CII N° 22).

El 4 de mayo á las 6.50 p. m. la ciudad de Cartago, primitiva capital de Costa Rica, terminó su existencia por un terremoto explosivo que duró solamente



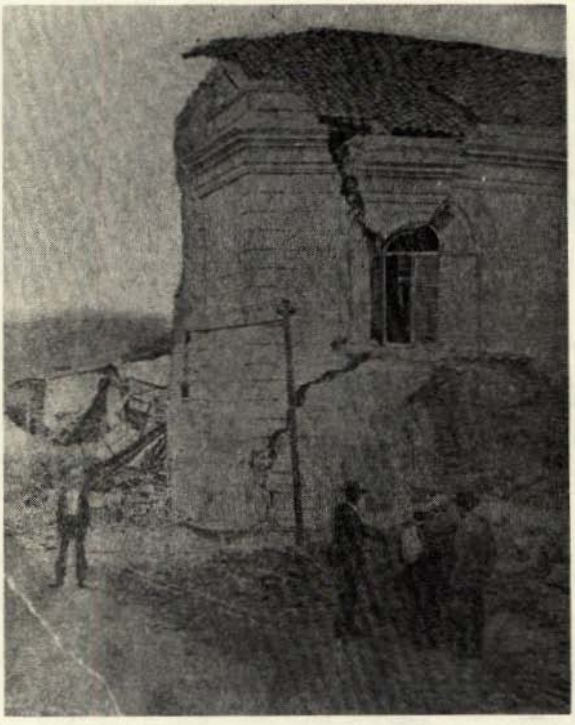
Casa del poeta Rafael Angel Troyo.

MICHAUD, FOT.



FACHADA DEL CONVENTO.—Nótese la ruina completa de las dos torres. MICHAUD, FOT.

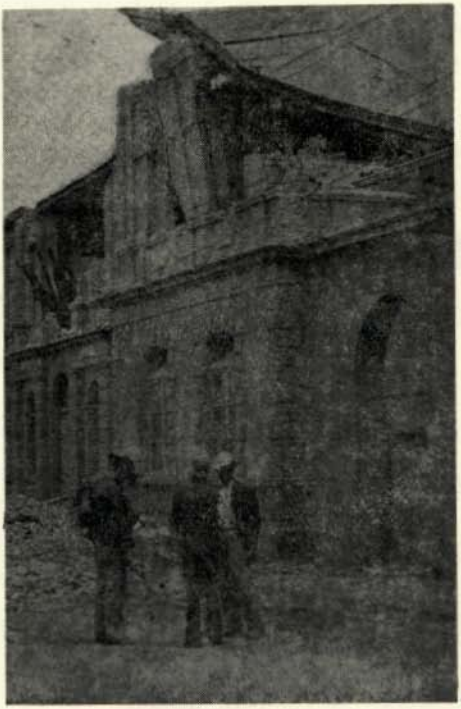
algunos segundos. El movimiento destructivo fué principalmente vertical y principió repentinamente, esto es, sin choques premonitores, los cuales dan á la mayor parte de las gentes tiempo suficiente para salir de sus casas. Inmediatamente después del tremendo movimiento de arriba á bajo siguió una larga serie de choques más pequeños, entre los cuales se sintió un movimiento giratorio. El polvo que se levantó por la caída instantánea de las casas y de los edificios públicos fué tan grande que muchas personas creyeron haber escapado de la muerte por el aterro para morir sofocadas. Veinte mil personas quedaron sin abrigo. Cuando el autor manda esta relación (mayo 7) se habían sacado de las ruinas 700 cadáveres. El número aumenta considerablemente. No se conoce todavía el número de heridos. Se llevan diariamente en trenes especiales á San José. El desamparo y el sufrimiento son grandes. Las personas que quieran ayudar pueden hacerlo por medio de la Legación Americana en San José.



PARTE POSTERIOR DEL CONVENTO
MICHAUD, Fot.

Durante el año 1909 fueron frecuentes algunos pequeños temblores en Cartago, y el autor que tenía un seismógrafo en el Colegio de Cartago, principió á enviar informes regulares á la Asociación Internacional de Seismología recientemente fundada en Strasburgo.

El 13 de abril de 1910 poco después de media noche vino un primer aviso de la amenazante catástrofe, en forma de una serie de temblores, el tercero de los



ESCUELA SUPERIOR DE NIÑAS

MICHAUD, FOT.

cuales dañó muchas casas, destruyó algunas paredes mal construidas, y causó serios daños en las botellas y en la loza. Este terremoto fué sentido en toda la Meseta Central de Costa Rica. En los días siguientes continuaron pequeños choques casi todos de intensidad III á V (escala de Rossi-Forel), á razón de 3 á 8 por día.

Los habitantes de Cartago y San José se alarmaron y establecieron en las calles y plazas públicas tiendas y *ranchos* en los cuales dormían. Los choques habían disminuido algo en número é intensidad cuando vino el suceso fatal!

Cartago está situada á una altura de 4,700 pies al propio pie del elevado volcán Irazú que se levanta á 11,500 pies sobre el nivel del mar. Se considera apagado el volcán Irazú: lo único que queda de su primitiva actividad son unas pocas fumarolas ó chorros de vapor situadas á alguna distancia de los cráteres

apagados y fríos. Ni ahtes ni después de la catástrofe han mostrado estas fumarolas señales de creciente actividad. Mas todavía, el sismógrafo de Cartago indicó para la mayoría de los temblores una dirección casi perpendicular á la del volcán. Sin embargo pocos días antes del choque destructivo la dirección de los temblores se hizo variable, y para algunos de ellos coincidió con la del Irazú.

El 4 de mayo la aguja del aparato principió á escribir el último capítulo del drama, y mientras lo hacía, saltó varias veces de la placa de vidrio. El seismógrafo que es un pesado péndulo invertido, colocado en una caja de madera de tres pies de altura, fué arrojado violentamente contra el muro, la placa de vidrio saltó de su lugar y se partió en dos.

Entre los edificios públicos que están en ruinas se encuentra el hermoso Palacio de la Paz regalo de Mr. Andrew Carnegie. El edificio se había terminado y sólo el interior faltaba.

DIA 5

N°	HORA	INTENSIDAD			
188	1.30 a.	Trepidatorio	2"	Intensidad	II
189	2.23 a.	»	7"	»	III
190	3.37 a.	»	4"	»	II
191	3.50 a.	»	3"	»	II
192	4.21 a.	»	3"	»	II
193	6.20 a.	»	5"	»	III
194	6.24 a.	»	2"	»	II
195	11.38 a.	SE.-NW.	2"	»	II
196	11.40 a.	SE.-NW., inapreciable		»	II

DIA 6

N°	HORA	INTENSIDAD		
197	12.22 p.	SE.-NW.	2"	Intensidad II

Retumbos lejanos hacia el SE.

DIA 7

N°	HORA	INTENSIDAD		
198	7.30 a.	SE.-NW	Duración 3"	Intensidad II
199	11.45 p.			

Retumbos en Cartago.

DIA 8

Nº	HORA	INTENSIDAD				
200	9.38 a.	SSE.-NNW.	Duración	2"	Intensidad	I
201	10.05 a.	SE.-NW.,	inapreciable		»	I
202	10.11 a.	SE.-NW.,	»		»	I
203	10.15 a.	SE.-NW.,	»		»	I
204	10.38 a.	ESE.-WNW.	Duración	3"	»	II
205	5.35 p.	SSE.-NNW.	»	3"	»	II
206	5.41 p.	N.-S.	»	2"	»	II
207	6.50 p.	SSE.-NNW.,	inapreciable		»	I
208	6.51 p.	N.-S.	»		»	I
209	7.40 p.	N.-S	»		»	I
210	7.43 p.	SSE.-NNW.	»		»	I
211	10.00 p.	SE.-NW	»		»	I
212	11.00 p.	SE.-NW	»		»	I

Retumbos.—De las 5 p.m. en adelante varios retumbos, fuertes y débiles, que concuerdan con una serie de choques de duración inapreciable.

El volcán Turrialba permanece tranquilo. En el Irazú ninguna señal de actividad. Grietas y grandes derrumbes producidos por el terremoto.

DIA 9

Nº	HORA	INTENSIDAD				
213	5.13 a.	SE.-NW	Duración	2"	Intensidad	II
214	5.15 a.	SE.-NW	»	2"	»	II
215	7.10 a.	SSE.-NNW.,	inapreciable		»	I
216	7.55 a.	ESE.-WNW.	»		»	II
217	8.57 a.	SSE.-NNW.	Duración	2"	»	II
218	9.20 a.	SE.-NW.	»		»	II
219	10.02 a.	SSE.-NNW.	»		»	II
220	10.05 a.	ESE.-WNW.,	inapreciable		»	I
221	10.06 a.	SSE.-NNW.	»		»	I
222	12.36 p.	SE.-NW.	»		»	II
223	12.38 p.	SE.-NW.	»		»	II
224	1.26 p.	SE.-NW.	Duración	3"	»	II
225	7.40 p.	ENE.-WSW.	»	2"	»	II
226	7.47 p.	ENE.-WSW.	inapreciable		»	I
227	8.34 p.	SSE.-NNW.	Duración	3"	»	II

A las 10.15 p. m. dos retumbos débiles.

DIA 10

N°	HORA	INTENSIDAD				
228	4.32 a.	NE.-SW.	Duración	1"	Intensidad	I
229	4.55 a.	SSE.-NNW.	»	3"	»	II
230	4.57 a.	NNE.-SSW.	»	3"	»	III
231	5.48 a.	NE.-SW.,	inapreciable		»	I
232	6.49 a.	NE.-SW.	Duración	1"	»	I
233	7.00 a.	N.-S	inapreciable		»	I
234	7.12 a.	SSE.-NNW.	»		»	I
235	12.05 p.	SE.-NW.	»		»	I
236	5.51 p.	SSE.-NNW.		3"	»	II
237	10.32 p.	SE.-NW.		2"	»	II
238	10.41 p.	ESE.-WNW.		2"	»	II
239	11.20 p.	NNE.-SSW.,	inapreciable		»	I

Poco después del último temblor un retumbo prolongado.

DIA 11

N°	HORA	INTENSIDAD				
240	1.55 a.	ENE.-WSW.	Duración	2"	Intensidad	II
241	2.20 a.	SSE.-NNW.,	inapreciable		»	II
242	4.15 a.	ESE.-NNW.	»		»	II
243	5.20 a.	ENE.-WSW.	»		»	II
244	8.22 a.	SE.-NW.	»		»	II
245	9.09 a.	NE.-SW.	Duración	5", trep.	»	III
246	5.09 p.	SSE.-NNW.	Duración	5"	»	II
247	9.15 p.	SE.-NW.	»	5"	»	II
248	11.40 p.	SSE.-NNW.,	inapreciable		»	II

El temblor de las 9.09 de la mañana tuvo una trepidación muy marcada. Varios instrumentos y frascos pesados colocados en una mesa en el Gabinete de Física del Colegio de Señoritas, siguieron el movimiento vibratorio, pero no se movieron de su lugar.

Retumbos en el Paraíso y Cartago.

DIA 12

Nº	HORA	INTENSIDAD				
249	6.30 a.	E.-W.,	inapreciable		Intensidad	II
250	1.17 p.	SSE.-NNW.	Duración	2"	»	II
251	11.15 p.	SE.-NW.	»	2"	»	II

Retumbos.

DIA 13

Nº	HORA	INTENSIDAD				
252	12.40 a.	SE.-NW.,	inapreciable		Intensidad	I
253	1.20 a.	ESE.-WNW.	»		»	I
254	6.52 a.	SSE.-NNW.	Duración	3"	»	II
255	7.35 a.	SE.-NW.	»	3"	»	II
256	8.55 a.	NE.-NW.	»	2"	»	II
257	8.35 p.	ESE.-WNW,	inapreciable		»	I
258	10.30 p.	SE.-NW.,	Duración	2"	»	II

DIA 14

Nº	HORA	INTENSIDAD				
259	12.37 p.	SE.-NW.	Duración	2"	Intensidad	II
260	12.59 p.	E.-W.,	inapreciable		»	I
261	2.05 p.	SE.-NW.	»		»	II
262	4.00 p.	SE.-NW.	»		»	II

DIA 15

Nº	HORA	INTENSIDAD				
263	4.35 a.	SE.-NW.	Duración	2"	Intensidad	II
264	10.20 a.	SE.-NW.	inapreciable		»	II
265	11.10 a.	SE.-NW.	»		»	I
266	9.10 p.	NE.-SW.	Duración	2"	»	II
267	9.30 p.	NE.-SW.	inapreciable		»	II
268	9.50 p.	NE.-SW.	Duración	3"	»	II

En los tres días anteriores se oyeron varios retumbos en Cartago.

DIA 16

Nº	HORA	INTENSIDAD				
269	1.15 a.	E.-W.	Duración	2"	Intensidad	II
270	4.40 a.	SSE.-NNW.	»	2"	»	II
271	9.23 a.	SE.-NW. trep.	»	4"	»	III
272	11.16 a.	ESE.-WNW.	»	2"	»	II
273	12.52 p.	SSE.-NNW.	»	2"	»	II
274	1.12 p.	E.-W.,	inapreciable		»	I
275	1.13 p.	E.-W.	»		»	I
276	1.52 p.	SE.-NW.	»		»	I
277	2.30 p.	E.-W.	Duración	2"	»	II
278	2.32 p.	E.-W.			»	I
279	3.25 p.	SE.-NW.,	inapreciable		»	I
280	3.29 p.	SE.-NW.	»		»	I
281	4.25 p.	E.-W.	»		»	I
282	4.52 p.	E.-W.	»		»	I
283	6.46 p.	NNE.-SSW.	Duración	2"	»	II
284	7.20 p.	SE.-NW.	»	3"	»	II
285	10.10 p.	ESE.-WNW.,	inapreciable		»	II

El temblor de las 2.30 p. m. fué seguido de un movimiento vibratorio, débil pero muy largo. Se estimó en el Observatorio en 1 minuto.

DIA 17

Nº	HORA	INTENSIDAD				
286	2.10 a.	SE.-NW.	Duración	2"	Intensidad	II
287	12.30 p.	SE.-NW.	»	1"	»	II
288	7.10 p.	N.-S.	»	2"	»	II
289	10.52 p.	ESE.-WNW.	»	2"	»	II
290	11.10 p.	ESE.-WNW.	inapreciable		»	I

DIA 18

Nº	HORA	INTENSIDAD				
291	6.57 a.	ENE.-WSW.	Duración	2"	Intensidad	II
292	2.30 p.	SE.-NW.	»	3"	»	II
293	3.04 p.	SE.-NW.,	inapreciable		»	I
294	3.07 p.	SE.-NW.	»		»	I
295	3.36 p.	SE.-NW.	Duración	3"	»	II
296	5.15 p.	SE.-NW.,	inapreciable		»	I

DIA 19

Nº	HORA	INTENSIDAD				
297	11.27 a.	SE.-NW.	Duración	3"	Intensidad	II
298	1.40 p.	SE.-NW.,	inapreciable		»	I
299	10.10 p.	SE.-NW.	Duración	4"	»	II

DIA 21

Nº	HORA	INTENSIDAD				
300	12.54 p.	ESE.-WNW.	Duración	3"	Intensidad	II
301	3.01 p.	NE.-SW.	»	2"	»	II
302	4.19 p.	NE.-SW.	»	3"	»	II
303	6.03 p.	NE.-SW.	»	3"	»	II
304	7.37 p.	NE.-SW.	»	2"	»	II
305	7.39 p.	NE.-SW.	»	3"	»	II

DIA 22

Nº	HORA	INTENSIDAD				
306	8.13 a.	ESE.-WNW.	inapreciable		Intensidad	II
307	1.20 p.	SE.-NW.	»		»	I
308	2.00 p.	N.-S.	»		»	I

DIA 23

Nº	HORA	INTENSIDAD				
309	3.59 a.	N.-S.	inapreciable		Intensidad	II
310	8.33 a.	SSE.-NNW.	»		»	I
311	5.50 p.	SE.-NW.	Duración	3"	»	II
312	5.56 p.	E.-W.,	inapreciable		»	II

DIA 24

N°	HORA	INTENSIDAD				
313	12.13 p.	ESE.-WNW.	inapreciable		Intensidad	II
314	2.16 a.	ESE.-WNW.	Duración	2"	"	II
315	11.20 a.	ESE.-WNW.	»	5"	»	II
316	2.54 p.	ESE.-WNW.	inapreciable		»	I

DIA 25

N°	HORA	INTENSIDAD				
317	5.05 a.	ESE.-WNW.	inapreciable		Intensidad	II
318	5.40 p.	ESE.-WNW.	Duración	2"	»	II
319	6.28 a.	SE.-NW.	»	3"	»	II
320	9.37 a.	NNE.-SSW.	»	3"	»	III
321	9.39 a.	NNW.-SSE.	»	2"	»	II
322	11.00 a.	ESE.-WNW.	inapreciable		»	II
323	1.30 p.	ESE.-WNW.	»		»	I
324	1.39 p.	ESE.-WNW.	»		»	II
325	2.14 p.	E.-W.	Duración	4"	»	II
326	7.34 p.	ESE.-WNW.	»	3"	»	II

DIA 26

N°	HORA	INTENSIDAD			
327	6.29 a.	SE.-NW.	inapreciable	Intensidad	II
328	8.02 a.	ESE.-WNW.	»	»	I

El temblor de las 8.02 fué muy fuerte en Cartago.

A las 11 de la mañana se sintió en el Paraíso un temblor de alguna intensidad.

DIA 27

N°	HORA	INTENSIDAD				
329	5.35 a.	E.-W.	Duración	4"	Intensidad	II
330	7.15 a.	SE.-NW.	»	6"	»	II
331	8.25 a.	ESE.-WNW.	inapreciable		»	I
332	10.05 a.	NE.-SW.	»		»	I
333	10.35 a.	ESE.-WNW.	»		»	I

DIA 29

Nº	HORA	INTENSIDAD			
334	2.25 a.	ESE.-WNW.	inapreciable	Intensidad	II
335	6.33 a.	ESE.-WNW.	Duración 2"	»	II
336	9.05 a.	ESE.-WNW.	inapreciable	»	I
337	6.31 p.	SE.-NW	»	»	II

DIA 30

Nº	HORA	INTENSIDAD			
338	12.11 a.	ESE.-WNW.	Duración 4"	Intensidad	II
339	1.04 p.	ESE.-WNW.	inapreciable	»	I
340	3.00 p.	SE.-NW.	»	»	I
341	8.00 p.	ESE.-WNW.	»	»	I

MES DE JUNIO

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
342	2	10.32 a.	SE.-NW. 7"	Intensidad	I
343	3	4.29 p.	ESE.-WNW., inapreciable	»	I
344	4	10.01 a.	SE.-NW. »	»	II
345	4	1.09 a.	ESE.-WNW. 2"	»	III
			En Orotina sintieron entre 3.30 y 4 de la tarde 3 temblores; el último muy fuerte.		
346	5	2.03 p.	SE.-NW. 6"	Intensidad	II
347	5	3.35 p.	SE.-NW. 4"	»	III
			En los días 6, 7, 8 y 9 retumbos en Cartago. 9 a. m. se sintió en Orotina un temblor. En San José se oyeron á las 2 h. 30 m. de la mañana del 6 dos retumbos muy fuertes y otro á las 3 h. 35 que hizo vibrar la cristalería de un aparador.		
348	11	3.14 a.	SE.-NW. 4"	Intensidad	II
349	11	3.20 a.	SE.-NW., inapreciable	»	I
350	11	8.41 p.	SSE.-NNW. 17"	»	IV
351	11	8.42 p.	SSE.-NNW. 36"	»	I
352	11	9.47 p.	SE.-NW., inapreciable	»	I
			Los dos primeros temblores de este día se sintieron en Cartago. Retumbos fuertes.		
353	12	10.40 a.	SE.-NW., inapreciable	Intensidad	II
354	13	12.05 a.	NE.-SW. 2"	»	II
355	13	12.50 a.	ESE.-WNW., inapreciable	»	II
356	13	12.57 a.	SE.-NW. 6"	»	III
357	13	4.18 a.	SE.-NW. 8"	»	II

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
358	13	5.58 a.	SE.-NW., inapreciable	»	I
359	14	12.26 a.	NE.-SW. 4"	»	III
360	15	7.02 a.	NNE.-SSW. 2"	»	II
361	15	9.29 a.	NNE.-SSW 8" Muy fuerte en Cartago y el Paraíso. Intensidad V.		
362	15	9.34 a.	NNE.-SSW. 10" Muy fuerte en Cartago.	Intensidad	IV
363	15	9.37 a.	NE.-SW. 1"	Intensidad	I
364	15	6.01 p.	N.-S. 3"	»	II
365	16	1.07 a.	SSE.-NNW. 2"	»	II
366	16	9.11 a.	SSE.-NNW. 2" Fuerte en Cartago. Intensidad II.		
367	16	12.51 p.	SSE.-NNW., inapreciable. Retumbos en Cartago. Intensidad II.		
368	16	2.43 p.	SE.-NW., inapreciable	Intensidad	I
369	16	3.17 p.	SSE.-NNW. 4"	»	II
370	16	7.52 p.	SE.-NW. 3"	»	II
371	17	1.09 a.	ESE.-WNW. 3"	»	III
372	17	8.28 a.	ESE.-WNW. 2"	»	II
373	18	4.46 a.	NNE.-SSW., inapreciable	»	II
374	19	4.38 a.	SSE.-NNW. »	»	II
375	19	11.44 a.	SSE.-NNW. 2"	»	II
376	19	12.18 p.	N.-S. 4" Fuerte en Cartago	»	IV
377	19	3.38 p.	SSE.-NNW. 7"	»	III
378	19	4.31 p.	SSE.-NNW., inapreciable	»	III
379	20	2.51 a.	N.-S., inapreciable	»	II
380	20	2.52 p.	N.-S. 2"	»	II
381	20	3.08 p.	N.-S., inapreciable	»	I
382	21	12.04 p.	NNE.-SSW. 2"	»	I
383	23	8.24 a.	SE.-NW., inapreciable. Fuerte en Cartago.	Intensidad	I
384	23	1.54 p.	NE.-SW., inapreciable	Intensidad	I
385	27	2.29 a.	NNE.-SSW. 6"	»	III

MES DE JULIO

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
386	2	6.53 a.	SSE.-NNW. 3"	Intensidad	I
387	2	1.12 p.	SE.-NW. 2"	»	II
388	5	8.29 p.	NE.-SW., inapreciable	»	II
389	6	12.37 p.	NNE.-SSW. 2" en Cartago 3 temblores; el primero muy fuerte.	Intensidad	II
390	7	9.30 a.	N.-S., inapreciable	Intensidad	II
391	10	9.31 a.	SE.-NW., 6"	»	II
392	10	10.03 a.	SE.-NW., inapreciable	»	I
393	10	11.52 a.	SE.-NW. 3"	»	II
394	11	10.19 p.	SSE.-NNW. 4"	»	II
395	12	2.58 p.	NNE.-SSW., inapreciable. Retumbos seguidos y fuertes en Cartago.	Intensidad	I
396	12	11.06 p.	NE.-SW., inapreciable	Intensidad	I

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
397	13	8.23 a.	ESE.-WNW. 5". Este temblor fue muy fuerte en Cartago. Lo siguieron fuertes retumbos.	Intensidad	III
398	13	8.51 a.	NNE.-SSW., inapreciable	Intensidad	I
399	13	11.40 a.	NNE.-SSW. 2"	»	I
400	16	6.22 p.	NNE.-SSW. 5"	»	II
401	16	8.27 p.	NNE.-SSW. 2"	»	I
402	24	6.16 a.	NNE.-SSW. 2"	»	III
403	26	2.23 a.	NNE.-SSW. 15". Muy fuerte en Cartago, seguido por varios débiles.	Intensidad	V
404	30	3.46 a.	NE.-SW. 3"	Intensidad	III

MES DE AGOSTO

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
405	11	10.57 a.	E.-W. 3"	Intensidad	II
			12 de agosto, retumbos.		
406	17	2.42 p.	NE.-SW., inapreciable	Intensidad	III
407	17	3.45 p.	ESE.-WNW. 3"	»	II
408	17	9.06 p.	E.-W. 5"	»	III
409	17	9.14 p.	N.-S., inapreciable	»	I
410	18	2.36 a.	NE.-SW. 2"	»	II
411	18	6.33 a.	NE.-SW., inapreciable	»	I
412	18	7.50 a.	E.-W., inapreciable	»	I
413	19	6.50 a.	E.-W. 2"	»	II
414	19	11.08 a.	NNE.-SSW. 3"	»	II
415	19	12.16 a.	NNE.-SSW., inapreciable	»	I
416	19	12.48 a.	NNE.-SSW. 6"	»	I
417	19	2.12 a.	E.-W. 4"	»	II
418	19	8.36 a.	NE.-SW. 2"	»	I
419	19	9.35 a.	NE.-SW. 4"	»	III
420	19	9.50 a.	NE.-SW., inapreciable	»	I
421	20	3.45 a.	NE.-SW., inapreciable	»	I
422	20	6.57 a.	NE.-SW. 2"	»	II
423	20	7.05 a.	E.-W. 3"	»	II
424	20	8.03 a.	NE.-SW., inapreciable	»	I
425	20	8.10 a.	NE.-SW. »	»	I
426	21	3.15 p.	NNE.-SSW. »	»	I
427	21	7.49 p.	ENE.-WSW. 3"	»	II
428	22	2.23 a.	E.-W. 2"	»	II
429	23	6.16 a.	ESE.-WNW. 4"	»	II
430	24	10.11 a.	NNE.-SSW. 2"	»	II
431	24	10.25 a.	SE.-NW. 3	»	II
432	24	3.39 p.	NNE.-SSW., inapreciable	»	I
433	24	5.46 p.	NNE.-SSW. »	»	II
434	24	6.51 p.	SE.-NW. 2"	»	I
435	24	7.23 p.	ESE.-WNW. »	»	II
436	25	12.29 a.	E.-W. »	»	I
437	25	1.37 a.	ESE.-WNW. 3"	»	I

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
438	25	11.41 a.	ENE.-WSW. 3"	Intensidad	I
439	25	11.47 a.	ENE.-WSW., inapreciable	»	I
440	25	12.38 p.	NNE.-SSW. 2"	»	I
441	25	1.32 p.	E.-W. 5"	»	IV
442	25	2.38 p.	NE.-SW., inapreciable	»	I
443	25	2.57 p.	NE.-SW. »	»	I
444	26	11.25 a.	NW.-SE. 8"	»	I
445	28	1.45 a.	ESE.-WNW. 19"	»	III
446	29	6.11 a.	NE.-SW. 4", retumbos	»	II
447	30	7.23 a.	NNE.-SSW. 2"	»	II
448	30	3.42 p.	NNE.-SSW., inapreciable	»	I
449	30	5.24 p.	SE.-NW. 3"	»	III

MES DE SETIEMBRE

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
450	1	6.57 a.	NE.-SW. 5"	Intensidad	II
451	1	8.52 a.	NE.-SW. 1"	»	I
452	4	1.57 a.	N.-S. 2", retumbos	»	II
453	4	1.58 a.	ESE.-WNW., inap., retumbos	»	I
454	4	2.23 a.	SSE.-WNW. 7", retumbos	»	IV
455	5	5.06 p.	E.-W., inap.	»	I
			El 6 retumbos.		
456	8	4.28 a.	SSE.-NNW. 8"	»	III
457	9	1.43 a.	N.-S., inapreciable	»	I
458	9	3.57 a.	N.-S. 4"	»	II
459	9	1.11 p.	SE.-NW., inapreciable	»	I
460	9	11.45 p.	SE.-NW. 3"	»	II
461	11	11.40 a.	SE.-NW. 5"	»	III
462	16	8.46 p.	NE.-SW. 2"	»	II
			El 17 de setiembre, retumbos.		
463	18	1.48 a.	SW.-NE. 4"	»	II
464	19	2.18 p.	NE.-SW. 7"	»	III
465	20	2.51 a.	NE.-SW. 9"	»	III
466	20	8.33 a.	E.-W. 2"	»	I
467	20	9.56 a.	NE.-SW., inapreciable	»	I
468	21	12.12 p.	N.-S. 3"	»	II
469	24	8.21 a.	NW.-SE., inapreciable	»	II
470	26	5.39 a.	NW.-SE. 12"	»	II
471	26	8.05 a.	NW.-SE., inapreciable	»	I
472	26	8.08 a.	NW.-SE. 3"	»	II

MES DE OCTUBRE

Nº	DIA	HORA	INTENSIDAD		
473	6	2.31 p.	NNE.-SSW. 7"	Intensidad	II
474	11	12.17 p.	NE.-SW. 4"	»	II
475	14	11.43 p.	N.-S. 2"	»	II
476	18	5.02 p.	N.-S. 13"	»	IV
477	20	12.59 a.	NW.-SE. 3"	»	II
478	21	11.14 a.	SE.-NW. 6"	»	II
479	21	1.12 p.	NNE.-SSW., inapreciable	»	I
480	24	8.07 a.	NNE.-SSW. 2". Trepidatorio	»	III
481	24	11.24 a.	NNE.-SSW. 3"	»	II

El señor P. Biolley C., encargado del servicio sismológico del Observatorio, ha comunicado la fecha, hora, duración é intensidad de la serie de temblores. El último temblor que se anota, corresponde al 24 de octubre.

Estado de los volcanes

Irazú.—Al día siguiente de la destrucción de Cartago, partieron para el Irazú varios caballeros y algunos vecinos de Tierra Blanca.

El cráter viejo y las solfataras permanecían en el mismo estado. Sólo se observaron algunas grietas, varias de ellas largas y profundas.

El 14 de mayo, informa una comisión enviada por el señor Gobernador de Cartago, compuesta por tres vecinos de Tierra Blanca, que en los *Arenales* hay algunas grietas muy anchas, y derrumbes en todas direcciones, pero que las solfataras no han variado en nada.

Don Anastasio Alfaro, el geólogo americano Prof. A. Jaggar y Charles M. Spofford, visitaron también el Irazú. Además de las grietas y los derrumbes ya indicados no observaron ningún fenómeno anormal.

Del 23 al 27 de julio, visité en compañía del señor A. Alfaro el antiguo cráter del Reventado. Aparte de un derrumbe colosal, compuesto de varias rocas volcánicas, entre ellas varias feldespáticas ya descompuestas que enturbian las aguas del Reventado, todo permanece en la misma quietud de siempre. El cráter del Irazú permanecía en el mismo estado.

14 de setiembre.—Mr. Lankester me comunica que en esa fecha el cráter del Irazú estaba lo mismo que siempre.

Octubre.—Fuertes y prolongadas lluvias en la masa del Irazú. De Tierra Blanca se me comunica que el Irazú permanece en una quietud habitual.

Turrialba.—No poseemos, por desgracia, de este volcán ningún informe reciente. Todas las noticias que he recibido concuerdan en que no se ha visto ninguna manifestación de mayor actividad.

Poás.—En los meses siguientes á la gran erupción del Poás del 25 de enero, ha habido algunas otras pequeñas. De San José se han observado las siguientes:

Setiembre 12, 7 h. 10 a. m.—Cráter algo nublado. La columna de vapor se elevó rápidamente, saliendo en línea recta de las capas horizontales de nubes.

Setiembre 20, 6.30 a. m.—La columna blanca se elevó á gran altura. Duró 20 minutos.

Octubre 14, á las 5 a. m., erupción del Poás.—Dato comunicado de San Pedro de Poás.

Aparte de la gran erupción de cenizas del 25 de enero, no ha habido en el curso del año, hasta la fecha ninguna otra manifestación de mayor actividad volcánica.

J. Fid. Tristan

23 de octubre, 1910.

Después del temblor del 18 de octubre se produjo en la Carpintera un derrumbe bastante grande. En la región del Pacífico el temporal ha sido recio. En Pirris y en un sitio próximo al caserío de «El Pito» hubo también un derrumbe de consideración el 24 de octubre.

El Conde Montessus de Ballore, Director del Servicio Sismológico de Chile y autor de dos interesantes libros de sismología: *La Science Séismologique y Les Tremblements de Terre,* comunica al señor Tristán en carta del 5 de julio lo siguiente:

«En lo tocante á la teoría tectónica de los temblores, Ud. puede decir que está ahora aceptada generalmente en los círculos sismológicos, entiendo de los

verdaderos profesionales, y la opinión de personas simplemente aficionadas y que viven cerca de los volcanes no puede prevalecer contra ella. Lo cierto es que desde el San Elías (Alaska) hasta el Cabo de Hornos, no hubo, salvo pocas excepciones en la Argentina andina, nunca jamás terremotos (no digo temblores) del lado Oriental en la misma cadena de montañas, lo que no habría sucedido si fueran los volcanes la causa de los fenómenos sísmicos de que se trata. El terremoto de Cartago no puede ser volcánico á consecuencia de esta mera observación. En lo tocante á sus causas inmediatas, las ignoro».

El 28 de setiembre, poco antes de la noche, apareció en el NW. un bólido que siguió hacia el SE. En la madrugada del 25 de octubre, otro bólido muy grande iluminó con su luz peculiar una gran porción del cielo.

Víctimas del terremoto del 4 de mayo

El señor Gobernador de la provincia de Cartago, Dr. José Mª Peralta, publica en *La Gaceta* del 29 de octubre, un cuadro, resumen de las defunciones ocasionadas por el terremoto del 4 de mayo. Hay también otro cuadro del Jefe Político del Cantón del Paraíso.

De estos cuadros tomamos los siguientes datos:

Número de muertos en Cartago y sus alrededores	233
Número de muertos en el Paraíso	39
Total	272

Cartago	Hombres	75
	Mujeres	158
	Total	233

Paraíso	Hombres	15
	Mujeres	24
	Total	39

Como se ve, el número de mujeres que murieron fué muy superior al de los hombres en los dos lugares.

Muertos	Hombres	90
	Mujeres	182
	Total	272

ANEXOS

1855

Temblores de Tierra

Los frecuentes recelos de inminentes temblores, que se han manifestado en estos últimos tiempos nos han dado motivo para publicar las reflexiones que los señores Francisco Kurtze y Fernando Streber, en el Capítulo III de su obra sobre Costa Rica, han dedicado á aquel tema tan interesante. Los autores que nos han franqueado el siguiente trozo, se han aprovechado de las mejores fuentes, y por tanto creemos que nuestros lectores no leerán con indiferencia una exposición que se distingue igualmente por la importancia de su objeto como por la precisión con que está redactada.....

"Aquellas poderosas fuerzas criadoras ó destructoras que obran sobre la superficie de este país magnífico, se manifiestan por su crecida actividad subterránea. Costa Rica no sólo es notable por el número de sus volcanes, válvulas gigantescas de los fuegos encerrados en el seno de la tierra, sino también por sus temblores. Desde marzo de 1852 hasta el último día de diciembre, hemos anotado once temblores; en el año de 1853, doce; en el año de 1854, treinta y dos; y tres en el año de 1855, hasta el día primero de marzo. La mayor parte de ellos sucedió en marzo, abril, setiembre y octubre, en particular con luna creciente: pero no más de dos fueron considerables, uno en marzo de 1852 y otro en 4 de agosto de 1854. Hasta donde alcanzan tradiciones históricas, en la época de tres siglos, sólo los cuatro siguientes terremotos verdaderos han hecho estragos en el país: el terremoto del día de S. Gregorio, entre los años de 1680 y 1689, el de 1755, el día de S. Buenaventura; el de 7 de mayo de 1822; y el de 2 de setiembre de 1841, que destruyó principalmente la ciudad de Cartago y la villa de La Unión. Unos temblores más fuertes en marzo de 1851 causaron daños principalmente en Alajuela. El terremoto que en el año de 1854 convirtió en ruinas la ciudad de San Salvador no se ha sentido en Costa Rica.

Atendido este resultado, se advierte que Costa Rica, en comparación con otros parajes, v. g., con Italia, Grecia, Perú, Venezuela y las Antillas, hasta ahora relativamente, tuvo que deplorar pocas consecuencias funestas de aquel fenómeno natural de que casi ningún país está libre; que la violencia de los temblores aquí se halla muy reducida y que su singularidad consiste en *la permanencia y continuidad de pocos considerables sacudimientos de la tierra.* Si consideramos que en Palermo sucedieron en 40 años 57 terremotos, al norte de los Alpes en nueve años (desde 1821 hasta 1829) 98; en Basilea y sus alrededores en 240 años, 79; en las Antillas desde mayo de 1811 hasta abril de 1812, cerca de 200; y en Calabria, sólo en el año de 1783, unos 949 temblores fuertes; estaremos convencidos de que Costa Rica, en cuanto al peligro que amenazan los temblores,

está mucho menos expuesta que las partes más pobladas de nuestro globo, y que es una preocupación injusta, prevenir á los emigrantes de que sólo por este motivo no se dirijan por acá.

Ya para refutar esa preocupación, ya para poner al corriente á nuestro público al que, en su mayor parte, se dificulta el acceso á extensas obras científicas, no hemos creído superfluo juntar con mayor extensión los resultados y conceptos más recientes sobre los temblores. No ofrecemos por eso nada nuevo, sino una recopilación breve y sencilla, esperando no obstante exclarecer varias equivocaciones y dudas que se han divulgado en el público. Nuestras propias experiencias, con ocasión de los temblores que hemos presenciado, no son más que incompletas, siendo muy difícil practicar observaciones exactas de golpes aislados que vienen y pasan de repente é inesperadamente, sin haberse propuesto semejante tarea ya de antemano. Además faltan aquí buenos instrumentos y observaciones contemporáneas en distintos lugares, las que todavía son imposibles de conseguir en el estado actual de comunicaciones muy escasas y difíciles.

Largo tiempo era disputada la cuestión y aun hoy lo es á veces, *si los temblores están en conexión inmediata con la actitud de los volcanes,* que se consideraban antes como *parciales* fuegos subterráneos. En favor de esa opinión se alegan entre otros argumentos, el que no se ha manifestado una actividad singular de los volcanes vecinos, al tiempo de los más considerables temblores. Así cita Tschuvi el ejemplo de que en los terremotos violentos que afligieron á la ciudad de Lima en los años de 1586, 1630, 1687, 1713, 1746 y 1806, sólo una vez el volcán de Arequipa el más inmediato volcán activo que dista de Lima 90 leguas, había sufrido una erupción, al paso que los golpes de los terremotos se han sentido en Arequipa menos fuertes que en Lima; y que al tiempo del terremoto de Quijano (diciembre de 1840) el de Arequipa que dista 45 leguas, tampoco ha mostrado señales extraordinarias. Lo mismo sucedió en Costa Rica. Los terremotos de 1755, 1822 y 1841, dejaron en sosiego al Irazú y tampoco se ha observado en los demás volcanes del país movimiento alguno; mientras que al contrario las erupciones del Irazú y de otros volcanes centro americanos, v. gr., del Cosigüina nunca eran acompañadas de temblores considerables. Nosotros mismos nos hallamos en el año de 1851 á poca distancia del Telica (Nicaragua) al tiempo de una erupción aunque insignificante, sin observar el menor sacudimiento. Sin embargo, está plenamente comprobada por una serie de las más sutiles indagaciones *la conexión de temblores con los volcanes, y* el expresado argumento que se ha aducido en contra, habla más bien en favor de tal principio. Mas, fuerza es decirlo, no debemos figurarnos esta conexión como local y casual; ambos fenómenos, al contrario, son manifestaciones y efectos de la misma causa común.

Durante el formidable terremoto de Lisboa se advirtieron alteraciones extrañas en la columna de humo del Vesubio, y al tiempo del terremoto de

Calabria (febrero 5 de 1783) se aquietó el Stromboli que antes siempre estaba activo: de suerte que el foco de entrambos fenómenos debía estar en conexión á pesar de sus muy distintas puntas de salida. El terremoto de Riobamba se propagó a las Antillas y no se acabó sino hasta abrirse el volcán de Guadalupe; y luego que éste se hubo calmado (setiembre 27 de 1797), empezaron los sacudimientos en la tierra firme que se terminaron el 14 de diciembre del mismo año, con la ruina de Cumaná. Observamos con admiración la conexión que señala von Horf entre los terremotos que en el período de 1750 á 1759 inquietaron la Persia, las playas del Mediterráneo, Lisboa, el Norte de Francia, la Alemania Central, la Escandinavia, el Asia interior y las erupciones y calmas del Vesubio, del Etna, y al fin (el 29 de noviembre de 1759) la formación del Jorullo en México, uno de los espectáculos más grandiosos de revoluciones terrestres que conservan los anales de la historia. Además de eso la historia de los temblores mismos refiere ejemplos de erupciones, no sólo de lodo, de piedras, de columnas de humo y llamas, sino también de verdaderos terremotos, de lava, que sirven de prueba de que en el foco de los temblores se producen las mismas substancias que encontramos en las erupciones volcánicas: y en fin han salido en ocasión de terremotos aun *volcanes ardientes*, y se han formado islas en el mar y cerros en la tierra firme, como en isla efímera que apareció en los años 1628, 1720 y el 13 de junio de 1812 en las Azores, la isla Santorin, en el Archipiélago Egeo, y principalmente una isla permanente de más de 3,000 pies de alto entre las islas Aleutas.

Llegamos pues al resultado *de que los temblores son efectos de la expansión y exhalación de vapores*, producido por los fuegos subterráneos: que éstos, cuando los volcanes no alcanzan á conducirlos afuera, tienden á escapar y reventar la capa de la tierra donde su diferente grueso, su consistencia y estructura les oponen la menor resistencia, y que su ímpetu violento en aquellos puntos extremece la superficie. De tal concepto se deduce precisamente la consecuencia de que *los países que poseen muchos volcanes, padecen de sacudimientos más frecuentes pero menos vehementes*, porque el escape de los vapores puede verificarse con más facilidad por medio de los volcanes; y luego, que se experimentan á veces temblores al mismo tiempo en muy distintos lugares aunque no se sienten en el espacio intermedio. La doctrina al contrario, *de que la electricidad es la causa y fuerza motriz de los temblores, no se puede sostener* por las observaciones que hasta ahora se han reunido, aunque no hay duda de que, al impulso de actividad y lucha tan enorme de los elementos, aquella se desenvuelve como compañera y efecto accesorio; por lo que se explica la multitud de fenómenos indisputablemente eléctricos que por la mayor parte, y en muy diferente grado, acompañan á los temblores.

Según el ímpetu de la duración y la distancia de la fuerza interior, en fin, según la estructura de las invadidas láminas de tierra, son los movimientos que

causan los temblores, de distinta clase, ó *undulativos* (horizontales) ó *sucusorios* (verticales) ó *rotatorios* (vertiginosos). *Muchas veces se reunen en un sólo terremoto* todos estos diferentes movimientos. Casi todos los temblores que nosotros hemos observado aquí, pertenecen á la clase primera, la que es menos dañosa; sólo pocas veces nos parecieron verticales, y el gran terremoto de 1841, empezó, según dicen, con un choque vertical. El movimiento rotatorio no lo hemos advertido todavía; este movimiento es el que originó aquellas catástrofes y desastres que han demolido ciudades en eras, matado miles y miles de hombres, trasplantando montañas, inundando valles, obstruído ríos, y que es uno de los miembros más eficaces en la cadena de revoluciones geóticas que hasta hoy siguen formando la figura de nuestro planeta. Ninguno de los minerales que forman la costra de la tierra, queda libre de la influencia de los temblores, pero sí son distintos sus efectos y su progreso, según la distinta naturaleza de aquellos, lo que se ha experimentado evidentemente en terremotos que comprendieron un espacio más amplio. En clases de piedra muy dura, v. gr., en el basamento de granito ó de pórfido, los choques aunque harto vehementes se mostraron más regulares: mas en terreno flojo ó aluvial fueron más irregulares y destructores, y principalmente en él derramó el movimiento de rotación los más terribles estragos. Entonces toda la superficie se volvió en un hervidero, ondeando como las olas del mar tempestuoso que fracasan una con otra, mezclando todo, y volando de arriba abajo, mudando parajes enteros en un instante, trastornando calles alineadas de árboles en vueltas serpenteadas, y formando hendeduras y hundimientos de muchas leguas.

Respecto á la *dirección*, los temblores son *centrales*, es decir, que salen como rayas de un centro, atenuándose a medida de su mayor distancia, ó *lineares*. Estas últimas siguen por la mayor parte el rumbo de las montañas y costas, y son las que principalmente hemos observado aquí. Hasta tanto que fué posible, sin instrumentos exactos é indagaciones contemporáneas en distintos lugares, los choques parecieron marchar del Sur al Norte, ó viceversa, a lo largo de la cordillera principal, y aunque algunos, como los de agosto 4 de 1854 atravesaron la montaña del Aguacate, debe tenerse presente, que, según llevamos indicado al principio de este capítulo, todo el país forma una compacta cordillera, cuyo pie está sentado en la misma costa. En favor de esta idea habla la observación de Humboldt, "de que contemplando la sucesión del tiempo de los temblores que han sucedido en el territorio desde Chile hasta México, y comparándolos con las erupciones volcánicas, se dan á conocer los efectos progresivos de una actividad subterránea que se adelanta lentamente y en ciertos intervalos del Sur al Norte, y luego en dirección opuesta, de centro á centro bajo la cordillera."

La duración de los temblores parece estar en proporción inversa de su vehemencia. Los más horribles fueron los más breves. La ciudad y provincia de Caracas, ha sido arruinada el 26 de marzo de 1812 por tres extremezones, que

cada uno de ellos no duró más de tres á cuatro segundos, y los cuales hicieron perder la vida á 20,000 hombres. El terremoto de Jamaica en el año 1692, transformó en tres minutos la faz de toda la isla, y el de Calabria, de febrero 5 de 1783, echó á tierra en dos minutos las ciudades y los pueblos. Lo mismo cayeron en el terremoto de Cartago, del año 1841, las casas por el primer extremezón que no duró más de dos ó tres segundos. No obstante continúan los temblores en tales lugares una vez acometidos por meses y aun por años, con violencia y frecuencia extraordinaria.

Hubo terremotos considerables que no se anunciaron *por señal y presagio alguno,* y ciertamente que éstos han sido los más espantosos; tal desgracia acaeció en el terremoto que sobrevino á la ciudad de Lima en 1746 y en el de Lisboa (noviembre 1° de 1755) en que perecieron 30,000 personas, estando reunida gran parte de la población en las Iglesias con motivo de la fiesta de todos los Santos.

En otro tiempo y por lo regular precedieron á los sacudimientos graves y fatales algunos ligeros cual advertencia salvadora; y por eso parece conveniente salir de las casas al punto que esos se hacen sensibles. De ahí proviene el que en varios lugares, al ocurrir algún sacudimiento de tierra, se da una señal por repiques de las campanas. Con frecuencia precede al temblor un ruido (llamado aquí "retumbidos," en Perú "bramidos," en Calabria "rombo") cuya existencia subterránea ya consta de lo que se ha oído, al mismo tiempo y con igual fuerza en muy distantes lugares, y lo más fuerte en pozos hondos, en grutas y minas. Es parecido este estrépito a un trueno corto y lejano, ó al sordo estruendo de una mina que revienta. Sin embargo se advierte á menudo aquel ruido sin que lo siga un temblor. En setiembre del año de 1854, en seguida de muchos temblores, que nos habían inquietado en agosto indicando una extraordinaria actividad subterránea, lo hemos oído cada noche con intervalos de diez á diez minutos, mientras que de día la bulla de las ciudades suele impedir que se perciba. Ya los antiguos hacen mención de tal tormenta subterránea; pero un examen exacto de ese fenómeno singular se ha verificado recientemente en el año 1827, por orden del Gobierno de Austria, á causa del famoso ruido que sobrecogió desde el año 1822 á los habitantes de la isla Dalmacia de Meleta.

Otra señal de los temblores que se han notado frecuentemente en las costas, es la *intermisión del viento del mar y un vapor rojizo* en el horizonte, así como en general *neblinas secas y la variación repentina del viento. La dirección del viento* parece sin influjo alguno sobre los temblores: mas no se ha advertido inmediatamente antes ó durante algunos terremotos considerables lo que sucedió también en el año 1841 en Cartago *ráfagas y meteoros,* sin duda en consecuencia ó á lo menos en conexión con la abundante producción de la electricidad atmosférica. A esta categoría pertenecen también otros fenómenos en el ambiente, especialmente singularidades meteorológicas. Así precedieron á muchos

terremotos *lluvias é inundaciones* extraordinarias y les siguió sequedad y tiempo benigno. Tal fué el suceso en el terremoto de Jamaica, en los de Calabria y de la costa septentrional de Africa. En otros terremotos se manifestó el caso opuesto: precedió al terremoto de Caracas *una aridez* de cinco meses, al de Cumaná una de quince. Hay parajes que después de terremotos se han vuelto estériles, otros muy fecundos, y de allí viene que en varias partes de la América del Sur, como refiere Humboldt, los indios en sus ranchos y cabañas, poco expuestos al peligro de los temblores, celebran como fiesta la memoria de aquel temible fenómeno natural.

En Quito *el temperamento* del ambiente, según una observación de Humboldt, del año de 1802, se ha disminuido desde la catástrofe de 1797, por 5 á 10 grados de Reamur. En el *barómetro* no se han descubierto hasta ahora mudanzas regulares y constantes, habiendo producido distintas observaciones, también resultados enteramente opuestos; de modo que no importa el que no hayamos examinado la columna de azogue sino en muy pocos casos, v. g., el 13 de marzo de 1852, cuando se notó una caída insignificante.

Con todo, se sabe que también hubo temblores que á pesar de las más exactas observaciones, quedaron libres de toda concurrencia de antecedentes, contemporáneos ó siguientes circunstancias anómalas en el temperamento; y como tales señalamos el terremoto grave en Chile (año de 1822), el de Lima y los sacudimientos fuertes en la Sierra de Madonia (1818 y 1819). También en los temblores que nosotros hemos presenciado aquí, no hemos notado semejantes circunstancias fijas y particulares. En general reina la opinión de que principalmente se presentan en tiempo de calma. Claro es que aquellos terremotos que van acompañados de erupciones, de llamas, de gases y vapores, deben producir una variación á lo menos momentánea del ambiente; pero ignoramos si se ha practicado también un examen del calor de la misma tierra, antes y después de terremotos considerables.

Tenemos, en fin, que hacer mención de otros presagios de los temblores, que se han advertido muy á menudo, aunque no siempre, y que palpablemente están en relación con la mayor expansión eléctrica de la atmósfera. Uno de ellos es el desasociego y la desazón que se apodera de muchos animales antes del temblor, como es el ladrido de los perros y el canto de los gallos en tiempo extraordinario, y aun cierta irritación y ansia en los hombres que tienen una constitución muy sensible para la electricidad. En varias partes los habitantes pretenden haber visto, que animales que viven en la tierra, v. gr., ratones, culebras, zorros y hormigas, habían salido de sus escondrijos. Nosotros, al tiempo de los temblores, hemos encontrado frecuentemente el firmamento casi sereno y sólo entrelazado con listas de nubes altas y delgadas (cirrus) forma que indica la ausencia de descargas eléctricas. Además, se ha notado muchas veces, como anuncio de temblores, un *relumbrón eléctrico*, fenómeno que recientemente

se ha demostrado muchas veces aquí. *La aguja de marear,* al fin, según observaciones generales, suele sufrir en semejantes ocasiones oscilaciones y alteraciones muy vehementes.

Como arriba llevamos indicado, es un acontecimiento muy notorio el que los temblores, principalmente en los trópicos, aparecen en las épocas del cambio de las estaciones. Por este motivo en el Perú y Chile, octubre es el más temido, y en las islas Molucas suelen los habitantes pasar el tiempo, mientras cambian los Monssons, en ligeras cabañas pajizas. En los países al Norte del Ecuador se distingue el Equinoccio de primavera por sus temblores.

Nuestra propia experiencia enseña, y la creencia del pueblo comprueba, el que la mayor parte de los temblores (41 casos de 58) cae en creciente y se acaba con el cambio de la luna. Muy remarcable fué esto en los temblores de agosto de 1854. Los cinco días del 4 hasta 8, cuentan 20 extremecimientos, al paso que con el 9, el día de la llena, vino de repente una pausa de dos meses; pues es indispensable que la luna cuyos rayos aquí hacen un papel mucho más importante que en el Norte, está ejerciendo una influencia esencial sobre todas las organizaciones y fenómenos telúricos. Bien sabido es el efecto de su constelación en las siembras, en la agricultura y en la crianza de ganado, que fomenta la putrefacción de la madera y de otras sustancias; que ciertas enfermedades se someten aquí con más presición al cambio de la luna, y que personas que se acuestan durmiendo sin abrigo á los rayos enteros de la luna, se exponen á inflamaciones é hinchazones, semejantes á las que produce la insolación. La oscuridad en que está envuelto el fenómeno de los temblores y la variedad de las manifestaciones que lo acompañan, no han permitido inventar instrumentos algo completos y propios para medir y sistematizar sus efectos (los que se llaman Sismómetros ó Sismógrafos), y menos aun proporcionar los medios específicos para defenderse contra sus consecuencias ó evitarlas oportunamente.

De aquellos ensayos que, partiendo de la electricidad como fuerza motriz y último motivo, se empeñan en construir conductores de los temblores á guisa de los pararrayos, no podemos prometernos buen suceso, atendiendo a la falsedad de la doctrina misma de que dimanan. El único y más experimentado medio si no para neutralizar, á lo menos para mitigar sus terrores, es la *existencia de pozos hondos, de grutas, de barrancas y cavernas,* en una palabra la *escavación de la superficie* de la tierra. Aun los antiguos conocieron los efectos saludables de vacíos artificiales y los romanos aseguraron eficazmente su Capitolio por pozos muy hondos. Entre los naturalistas modernos recomiendan, especialmente los italianos v. gr.: Vivenzio, Poaldo, Poli y otros esta precaución, bien conocida y adoptada también en el Oriente, y Humboldt alega ejemplos de que en América, sitios hendidos por barrancas profundas y quebradas, ó ciudades circumbaladas de pozos quedaron milagrosamente eximidas de los estragos que la rodearon. Por el mismo motivo han resistido muchas veces á los terremotos

puentes de buena construcción: en cuyo concepto ofrece un ejemplo eminente, el puente de piedra sobre el Rimac, que junta la ciudad de Lima con el barrio de San Lázaro, y el cual edificado según el plano de Fray Gerónimo Villegas en 1638 hasta 1640 por un costo de 400,000 pesos, quedó intacto de los formidables terremotos de 1687 y 1746.

Aquella prevención preservadora parece conocida ya de los antiguos indios, puesto que la mayor parte de sus edificios más espléndidos, sus templos y palacios, están construidos sobre cimientos y elevaciones artificiales que adentro están vacías.

Los efectos de los temblores se extienden aun *hasta el mar*, no solo haciéndolo subir y bajar en la playa, sino también, causando erupciones volcánicas en su fondo y extremecimientos que ataron á algunos buques mientras navegaban. No obstante no hemos podido reunir en este país noticias que correspondan al primer hecho, aunque no ponemos la menor duda en su existencia.

Tal vez no hay otro fenómeno natural de que la mayoría se forme conceptos tan erróneos como de los temblores, bien sea exagerando ó despreciando injustamente sus efectos. La costumbre entorpece al hombre contra los más grandes infortunios y lo hace indiferente para con los grandes beneficios. Lo mismo sucede también aquí. Ningún otro terror, fuerza es decirlo, es igual al del terremoto, con tal de que reuna todas las espantosas calamidades cuya posibilidad se ha comprobado en casos aislados. Con todo, ciñéndose á la experiencia, llegamos á la convicción de que también aquel peligro, como otros muchos, aunque sea posible, *no es probable* en casos singulares y concretos. Ahora bien, la lucha con la muerte que siempre está en asecho, aquella lucha á que el hombre valiente y dotado de razón nunca cesa de hacer frente, consiste sin excepción ninguna en un cálculo de probabilidad: y aumentar esta probabilidad en su favor, es el sublime problema de la inteligencia humana. Sería pues necio é inconsecuente si el emigrante que por semanas ó meses confía su vida á unas tablas frágiles en el océano, desviara sus pasos de Costa Rica, sólo porque aquí temblores y volcanes pueden aniquilar su vida y los productos de su trabajo. En otras partes hay inundaciones, granizos y guerras que amenazan á sus campos, y sobre todo, la fuerza más inexorable, más destructora, es el hombre mismo. Pero no menos imprudente que aquel miedo extremado sería una completa indiferencia contra los temblores que reinan en este país. Pocas personas hemos visto que hubiesen podido vencer un horror interno, cuando se mueve el suelo bajo sus pies, lo único que el hombre acostumbra á considerar como firme é inmutable, y que en cierto respecto forma la base de su existencia. «El terremoto se presenta al hombre»—para valernos de las palabras de Humboldt—«como omnipotente, indefinido é ilimitado. Podemos alejarnos del cráter altivo de una erupción, que arroja torrentes de lava contra nuestras habitaciones: pero a donde quiera que huyamos del terremoto, siempre creemos estar sobre la senda de la ruina». Ha habido

recién venidos que se han burlado y echado balandronadas, antes de experimentar el primer sacudimiento: pero muchas veces éstos después eran los más medrosos. La naturaleza no espanta con la vaina: siempre es grande y poderosa. Hay otros que ya padecen físicamente, á causa de la delicadeza de su constitución y de las influencias atmosféricas que acompañan más ó menos sensiblemente á los temblores; y tal es en general la disposición de los indígenas, los cuales al momento del temblor suelen mostrar la mayor irritación y ansia corriendo á la calle y gritando «Misericordia», pero pronto se olvidan del peligro pasado. Conocemos sujetos intrépidos y de sangre fría que, después de haber presenciado un terremoto verdadero, quedan sobresaltados de un temor pánico por el más leve sacudimiento: y tan singular es el efecto, que pocos hay, que aun en el más profundo sueño pasen durmiendo un temblor algo perceptible, y que antes bien andan errando tan aturdidos y ofuscados en la noche, que no pueden encontrar ni puerta ni ventana; por cuyo motivo es costumbre, al manifestarse ligeros extremecimientos, dejar abiertas las puertas que fácilmente se sientan. Sin embargo, no se puede negar que la mayor parte del peligro en este país consiste mucho menos en los temblores mismos que en la construcción excesivamente defectuosa de las habitaciones, y que nos parece una rareza que no se caigan las casas aun sin temblar. Compuestas por la mayor parte de lodo, sin conjunto, tope y equilibrio, sin construcción algo razonable del tejado, sin consistencia ni resistencia, frecuentemente fuera del plomo, sin cimientos más profundos, y en fin, cargados con un peso enorme de las más deformes é impropias tejas, deben tales edificios reventarse ó derribarse con la menor variación de su equilibrio, de suerte que creemos que bajo semejantes circunstancias no resistirían mucho tiempo á los extremecimientos del suelo que ocasionan en las grandes ciudades del Norte los carruajes de mayor carga. En este punto, pues, sería la tarea de la ciencia y energía humana, disminuir por medio del arte el peligro. La posibilidad de conseguirlo nos lo enseña la Europa meridional, principalmente la Grecia é Italia, donde hay obras de la arquitectura más atrevida y amplia que por espacio de mil años han arrostrado los ímpetus de las fuerzas subterráneas.

Con todo no faltarán ciertos perjuicios que siguen proviniendo de los temblores frecuentes, y caracterizando la fisonomía social de Costa Rica. Ved ahí dos que nos ocupan con preferencia.

En primer lugar el comercio, con todos los objetos frágiles de lujo, de las artes y de las costumbres elegantes, quedará siempre limitado y escaso, pues la mayor parte de los moradores en semejante país tendrán recelos de invertir cantidades más considerables en cosas que están sometidas á una pérdida repentina é inevitable. Pero otra consecuencia aun más importante es la de que los predios urbanos tendrán, a lo menos por mucho tiempo, un valor proporcionalmente muy reducido. Este valor podía hacerse estable, principalmente por compañías de seguros, y tales compañías contra temblores no son ejecutables

por ahora por motivo de varias razones y especialmente á causa del importe excesivo de las pérdidas totales, con tal que acaezca el acontecimiento asegurado. Siendo pues disminuido aquel factor importante de la riqueza nacional, quedará también altamente disminuido la industria de la arquitectura, la que sólo entonces tomará un vuelo más elevado, cuando caudales sobrantes puedan dedicarse á empresas de un éxito más incierto. En esta ocasión nos referimos á lo que hemos dicho en el Capítulo IX, sobre el estado actual de la arquitectura en Costa Rica.

FR. KURTZE F. STREBER

Boletín Oficial, Rep. de Costa Rica, Año 2

N° 75, 7 marzo de 1855.
» 76, 10 » » »
» 79, 21 » » »
» 86, 18 abril » »

EXAMEN ANALITICO

de cuatro fuentes de agua mineral de Costa Rica

EXCELENTISIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPUBLICA:

Habiendo tenido V. E. á bien encargarme del estudio de los cuatro manantiales de agua mineral, conocidos en el país bajo los nombres de *Salitral de Santa Ana, Hervidero de Agua Caliente, Pozo Tibio y Hervidero de Orosi,* por parecerle que merecían un examen especial, en razón de sus propiedades medicinales, y á su posición inmediata á los centros de población, tengo el honor de someterle los resultados de mi trabajo sobre la constitución química de sus aguas, y los usos prácticos á que pueden aplicarse.

La insuficiencia de los instrumentos que he tenido á mi disposición, no me ha permitido proceder al análisis hasta la exactitud más completa, que, en circunstancias menos dificultosas habría sido de mi deber alcanzar; mas gracias á mi laboratorio portátil, he podido caracterizar en dichas aguas principios fugaces y variables, tal como el ácido súlfido-hídrico de Orosi, que se altera y transforma en pocos días, y que, sin embargo, dan á las aguas medicinales las más enérgicas propiedades.

Mi principal objeto ha sido aprovechar las ventajas que me proporcionaba trabajar á corta distancia del manantial, tratando sobre todo de tomar, como dice Fontenelle, la naturaleza en el hecho, á reserva de completar más tarde, si me fuese posible, la parte rigurosamente analítica de mi trabajo. Creo, además, cumplir con las instrucciones de V. E., exponiendo sólo en este informe la parte verdaderamente útil y práctica del estudio de que fuí encargado.

En mi examen he procedido metódicamente de Este á Oeste, con el objeto de estudiar varios puntos en una línea continuada, á fin de reconocer con más facilidad las analogías que podían existir en el terreno.

El manantial de Santa Ana, conocido con el nombre de Salitral, se encuentra en la orilla derecha del río Uruca, á media legua del vado de Santa Ana. La fuente está situada á la entrada de una profunda garganta por donde sale el río, uno de los lugares más pintorescos de Costa Rica.

Difícil es decidir de un modo exacto cuál es la constitución geológica de un terreno cubierto de vegetación. Creo, sin embargo, haber reconocido algunos indicios de una sublevación traquítica en relación con muela metamórfica. Las piedras que arrolla el río y el conglomerado que forma la capa superior del terreno, confirman esa suposición.

El *Salitral* es un tazón natural de una vara de extensión, formado por varios fracmentos de peña y lleno de un agua clara, que he encontrado siempre á la

temperatura ambiente. El arroyuelo que entra en el río, tiene como una pulgada de diámetro. A intervalos casi regulares, cada dos ó tres minutos, burbujas de gas más ó menos abundantes, se desprenden del fondo del tazón, precedidas ó acompañadas, cada vez, de un ligero ruido subterráneo.

Siguiendo el curso del arroyuelo que baja del manantial al río, se nota en la arena un depósito colorado que empieza á media vara de la fuente.

Las conferveas abundan en los pocitos que rodean el tazón, y el agua tiene un gusto amargo, nauseoso y un poco metálico.

En fin cerca del pozo principal y saliendo de la falda de la colina gotea otra fuente, cuya agua tiene exactamente los mismos caracteres químicos que la del Salitral, siendo fácil reunir las dos fuentes en una sola; mas para conservar ésta, creo necesario consolidar con algunas piedras cementadas, una enorme peña casi completamente desprendida que ha de caer un día ú otro en el tazón.

No juzgo de necesidad publicar el método analítico que he empleado en el estudio químico de las aguas de Santa Ana, voy derecho al resultado.

Por cada onza de agua he encontrado dos granos tres décimos de materia sólida, y constituida por los cuerpos siguientes:

Sulfato de magnesia	0-3
» » cal	0-2
Carbonato de cal	0-6
» » magnesia	0-2
» » hierro	0-1
Cloruro de potasa y sodio	0-8
Substancia orgánica	0-1
Total	2-3

El gas que se desprende del tazón es casi todo de ácido carbónico. El agua embotellada contiene dos volúmes de gas. Los carbonatos están mantenidos en disolución por el ácido carbónico y se precipitan proporcionalmente á su evaporación. Así es que, la cantidad de cal y de hierro disminuye en proporción al tiempo más o menos largo desde que el agua fué sacada del pozo. El depósito de carbonato de hierro de que he hablado y se forma en las orillas del arroyuelo no tiene otra causa. El exceso del ácido carbónico en el agua conservada, precipita los sulfatos y aumenta el carbonato de cal; pudiendo decir que casi de un día á otro varían en la misma agua, la relación de la cantidad y el estado químico de las substancias en disolución.

La inestabilidad de las aguas minerales es un hecho conocido hace tiempo; y los médicos saben muy bien cual es la diferencia, no solamente entre las aguas

naturales y artificiales, sino también entre las aguas naturales tomadas en la fuente y las tomadas lejos de ella.

Tomada en el manantial el agua de Santa Ana es purgante por la magnesia y la cal que contiene y además ligeramente ferruginosa. Lejos de la fuente dejaría de serlo y se volvería demasiado pesada para la digestión siendo su ácido carbónico indispensable para hacer soportar al estómago una dosis tan fuerte de cal. Al concluir respecto al manantial antedicho, no insistiré en cuanto á la utilidad que creo puede atribuírsele, especialmente en un país como éste, á un agua que contiene mucha más cal que la generalidad de las minerales de Europa; limitándome por ahora á decir que todos los vecinos que la han usado obtuvieron buenos resultados.

El Salitral de Santa Ana nos indica la proximidad de un terreno calcáreo cubierto acaso por el terreno eruptivo, ó quizá, simplemente escondido debajo de la vegetación y que podrá enlazarse un día con los mármoles de Pacaca.

Al pie del Irazú y al Este de Santa Ana se encuentra también una formación calcárea; esta vez perfectamente clara y visible, con especialidad cerca del Hervidero de Agua Caliente, el segundo de los cuatro manantiales que tenía que reconocer.

Las capas calcáreas, desnudas en las canteras que se explotan en los escalones de la colina, dejan entrever el grado de inclinación que les fué dado cuando el Irazú, conmoviendo la corteza terrestre, levantó en las alturas de Costa Rica su majestuosa cumbre, de donde brotaron más tarde las lavas de Cervantes.

Creo que los indicios de los terrenos no pueden ser más claros. Todos los testigos de la grande escena geológica están presentes, al Norte descansa el Irazú, al Sur en la orilla opuesta del Reventazón que reune las aguas que llevará al Atlántico, se encuentran los bancos calcáreos, cristalizados por el fuego del volcán, penetrados por la magnesia y ennegrecidos y calcinados, hasta tomar el aspecto de rocas eruptivas, estando cortados por bancos de arcilla calcinada, transformada en piedra de amolar.

Al Sur se extienden los salvajes y no explorados montes de la Candelaria; en una palabra todo se ha reunido para formar el cuadro más grande y majestuoso que pueda presentar la naturaleza.

De estos bancos calcáreos sale, en la orilla derecha del Reventazón, la fuente de Agua Caliente encerrada en una pared de cal y canto que parece ser obra de los españoles. El agua tiene una temperatura constante de 50 grados centígrados y parece que hirviera en el tazón aunque muy lejos de la temperatura de ebullición. Los gases que se desprenden les dan esa apariencia que justifica el nombre de Hervidero. El agua entra en el Reventazón y tiñe de colorado las piedras sobre que se desliza.

Los análisis hechos con toda la brevedad posible para fijar el valor verdadero de las aguas cuando salen de la tierra, me han dado por cada onza de agua dos granos de materia sólida en los cuales he encontrado:

Carbonato de cal	0-4
» » magnesia	0-1
» » hierro	0-2
Cloruro de sodio y potasio	0-7
» » magnesia	0-2
Sulfato de cal	0-3
» » magnesia	0-1
Total	2-00

El gas que hace hervir el tazón, consiste pricipalmente como en Santa Ana de ácido carbónico. La temperatura del agua no me ha permitido recogerlo en cantidad suficiente para caracterizar los demás gases (20 por ciento poco más ó menos) mezclados con aquel. A medida que se enfría el agua, el hierro se precipita, y en este estado contiene cerca de un volumen de gas y su gusto es ligeramente ácido y metálico. El agua del Hervidero de Agua Caliente, se parece mucho á la de Santa Ana, aunque más ferruginosa, sin que le permita la temperatura á que sale, conservar una cantidad tan crecida de ácido carbónico. La considero, pues, como una agua termal fortaleciente, y creo que se podría realizar el hierro que contiene, el cual gracias á su estado de reciente precipitación, á su hidratación y á su extremada división, es absorvible por los estómagos débiles que no pueden asimilarse las preparaciones ferruginosas en píldoras.

Es un medicamento á propósito para los convalescientes de calenturas y las personas que participan de temperamento débil.

Al Oeste del Hervidero y siguiendo la orilla del río, hay un fangal tibio formado por el derrame de un agua análoga á la del manantial, y que no presenta particularidad de algún interés. Está tan cerca de aquel, que no puede ser considerado sino como un derrame de la fuente principal.

El agua gotea de la misma roca calcárea de donde sale el Hervidero.

De las dos fuentes de Orosi, una al menos, el Pozo Tibio, tiene relación con una roca calcárea idéntica á la de Agua Caliente, siendo el mismo calcáreo metamórfico cruzado y mezclado con dolomía, hecho pedazos y violentamente conmovido en dirección de Irazú. Siguiendo el camino de Cartago á Orosi, he podido convencerme de la continuación de las mismas montañas, al pie de las que se hallan las dos fuentes, distancia de más de una legua en línea recta.

V. E. me había recomendado particularmente el estudio del Pozo Tibio, cuyas aguas tienen fama de curar el *güegüecho* (sic) ó coto, y en las visitas que he hecho á Orosi, he tratado de reconocer todas las particularidades de la fuente.

He quedado convencido de que la roca es idéntica á la de Agua Caliente, pues la única diferencia mineralógica consiste en la presencia de algunas lentejuelas de mica amarillo, tan parecidas al oro que, si se encontrasen en otras condiciones geológicas, sería tal vez difícil de reconocerlas á primera vista.

Además el análisis me da la misma proporción de magnesia, nueve por ciento en los dos calcáreos.

Subiendo la colina al Sur de la antigua iglesia de la misión de Orosi, se halla primero el Pozo Tibio, y un poco más arriba las ruinas de una construcción española edificada con el objeto de encerrar las aguas de la fuente. El manantial debe estar situado más arriba del Pozo, pero en medio del monte y de los escombros no he podido descubrir el punto exacto de donde salen las aguas. Inmediata a Pozo Tibio hay una cantera de piedra caliza, y he podido examinar unas veinte varas de terreno descubierto, bastante para asegurarme de la continuidad á esa altura de la misma roca calcárea, y convencerme de que las aguas salen de ella. He recogido en la superficie de la roca algunas eflorescencias de salitre (nitrato de sosa) conteniendo algo de hierro. La temperatura de Pozo Tibio es de 17 grados centígrados. No he visto desprenderse ningún gas, y el agua tiene un ligero sabor salino.

Una onza de agua me ha dado dos granos y siete décimos de materia sólida compuesta de:

Sulfato de cal	0-9
» » magnesia	0-1
Nitrato de sosa	0-2
Cloruro de sodio y potasio	1-1
» » calcio	0-3
» » magnesio	0-1
Total	2-7

He tenido buen cuidado de buscar el iodo en las diferentes combinaciones bajo las cuales podía hallarse; pero no he encontrado señal de su presencia. Confieso que el nuevo método de análisis por el aspecto (espectro?) solar es el único que permite negar la presencia de todo átomo de un cuerpo químico y que me era imposible emplearlo.

Sin embargo, puedo asegurar que no hay en las aguas del Pozo Tibio una cantidad de iodo suficiente para producir un efecto cualquiera sobre el organismo. Por sensibles que sean los órganos del hombre, los reactivos del iodo lo son mucho más.

Es creencia general que esa agua cura el güegüecho, y varios médicos de talento me han hablado de su eficacia.

No me parece imposible conciliar las observaciones médicas y los resultados de mi análisis.

El güegüecho es muy común entre los habitantes de la parte más elevada de los Alpes. De esas cimas graníticas sale un agua clara y pura, sin sal calcárea cualquiera. En la parte baja de las montañas, a cuya altura se conmovieron los terrenos calcáreos, las aguas contienen trazas de cal y los habitantes están casi exentos de esa enfermedad.

De esta observación y otras análogas se ha deducido: que la cal era un remedio eficaz contra las enfermedades que las aguas calcáreas de Pozo Tibio tienen fama de curar.

No puedo pronunciar mi opinión sobre la teoría médica limitándome á trasmitirla á juez competente.

Si esa teoría fuera admitida, su consecuencia natural sería que todas las aguas calcáreas producen el mismo resultado; mas este punto de vista no es el único bajo el cual debemos examinar el uso de las aguas de Orosi y de Santa Ana.

La gran riqueza de Costa Rica consiste en sus terrenos volcánicos, especialmente propios para el cultivo del café, aunque falta á esos terrenos un elemento: la cal. No me ocuparé por ahora del ácido fosfórico. Los hombres y los animales, viviendo de los productos del suelo, no encuentran en sus alimentos la cantidad de cal necesaria, y toda agua mineral en que se encuentra una proporción que, en otras partes—por ejemplo en la formación calcárea de París—sería demasiado fuerte para ser útil, produciría aquí un efecto muy marcado sobre el organismo.

Ciertas aguas que no tienen valor en un país son muy poderosas en otro, por el mero hecho de contener un principio necesario y que no se encuentra en los alimentos.

Explico así el instinto de los animales que vienen a beber las aguas amargas y pesadas de Santa Ana, cuando para llegar al Salitral, tienen que atravesar el río Uruca.

Añadiré que bajo el punto de vista agrícola, no se debe despreciar el agua calcárea. En algunos puntos sería posible desviar y conducir con pocos gastos esa clase de agua, por enmedio de las haciendas donde gracias al ardiente sol de los trópicos, depositarían la cal que han recogido en el interior de la montaña.

Los terrenos son generalmente muy escasos de cal, pero las aguas minerales la contienen por lo común en cantidad bastante crecida, y la encontramos en una ligera proporción hasta en el Hervidero de Orosi.

Situado en el valle donde nace el Pozo Tibio, el Hervidero se distingue de este último, por uno de los caracteres más importantes, cual es la presencia del ácido súlfido-hídrico. Difícil me sería decir si sale de la misma formación geológica. El Doctor Lucas Alvarado ha comprendido muy bien su importancia médica, y lo ha encerrado en un estanque de cal y canto; de modo que es imposible reconocer la roca de donde sale el agua.

La toba volcánica ha cubierto todo este lado del Valle.

El Hervidero tiene una temperatura de 44 grados centígrados que no parece variar. Burbujas de gas se desprenden del fondo de la fuente.

En la última visita que hice á Orosi, mi sorpresa fué grande al ver que el agua había disminuido de tal modo, que la arena estaba descubierta en las dos terceras partes del tazón.

El gas seguía desprendiéndose del agua y de la húmeda arena. Ninguno de los vecinos recuerda haber visto semejante fenómeno. La escasez de agua no produjo ninguna diferencia en la composición química.

En cada onza de agua encontré un grano dos décimos de materia sólida, cuya composición es la siguiente:

Sulfato de cal	0-3
» » potasa	0-2
Cloruro de potasio y sodio	0-4
» » calcio	0-3
Total	1-2

El gas que se desprende es una mezcla de aire puro y de una centésima parte de ácido súlfido-hídrico, y quizás menos; digo quizás porque si es muy fácil comprobar en las aguas la presencia del gas ácido súlfido-hídrico, es muy difícil una vez de vuelta á Cartago, fijar la proporción en la cual existe, y sucede á menudo que las botellas sacudidas por el movimiento del caballo no contengan ni siquiera el menor vestigio. El ácido súlfido-hídrico desaparece, y los únicos indicios que se encuentran son un aumento notable en la proporción de los sulfatos.

Más todavía, mi amigo el Dr. Enrique Latour me acompañó una vez á Orosi. Recogimos varias muestras de las conferveas que viven en el tazón con una temperatura de 44 grados. A las dos horas las examinamos junto con el agua y el Doctor, a pesar de su reconocida habilidad como micrógrafo, no pudo encontrar trazas de los animalillos inofensivos que creíamos descubrir; pero 6 horas después los infusorios empezaron á aparecer, y vimos una pasamesia recién nacida, atravesar el campo del microscopio.

Tal es la inestabilidad de las aguas minerales y particularmente de las súlfido-hídricas, que pocas horas bastan para modificar su acción sobre la vida animal.

La del Hervidero de Orosi, debe usarse ya sea para baños sea para beber, en el lugar mismo en donde nace. Se parece mucho á algunas de Europa que tienen mucha fama, sobre todo á las de Aix-la-Chapelle y de Baden, que contienen ácido súlfido-hídrico en su estado libre. Es menos parecida á las de Bareges, que contienen principalmente súlfuro de sodio; pero sin embargo, puede aplicarse á las mismas enfermedades. Conviene sobre todo á las

constituciones linfáticas y escrofulosas, a la curación de las enfermedades del cutis, de la sífilis constitucional, y para las heridas de armas de fuego. Su sabor es ligeramente salino y tiene las cualidades y olor característicos de las aguas de Bareges.

He cumplido, señor Presidente, con la misión que V. E. me había confiado; aunque no he hecho sino empezar una serie de estudios que mucho desearía poder completar. Falta ahora seguir las modificaciones que los terremotos pueden producir en los manantiales que he visitado, completar rigurosamente su estudio y añadir el de las aguas que no conozco.

¡Es tar fácil empeñarse con gusto en trabajos de esta clase, en país cuya naturaleza es tan rica y tan variada y en donde se encuentran todos los climas y todos los terrenos!

Soy de V. E., señor Presidente, muy atento servidor,

(f.) Luciano Platt

San José, 13 de agosto de 1865.

(Gaceta Oficial.—23 de setiembre de 1865.—Año VI.—Nº 335).

LA INUNDACION DE CARTAGO

27 de octubre de 1891

De un estudio del señor don Ramón Matías Quesada, tomamos los siguientes datos de este suceso:

I.—*El Río.*—Reseñar con calma y detalladamente, no le es posible á quien tiene aun el pánico dentro del cuerpo. Adquirir pormenores es más difícil todavía, porque todo el mundo pide auxilio y nadie está para referir episodios en estos momentos.

Por segunda vez en este siglo se ha desbordado el río REVENTADO, y ha hecho estragos que no guardan comparación, por lo desastrosos y violentos, con los que causara por la misma fecha unos 28 ó 30 años atrás.

El Reventado, como es sabido, tiene su origen al Norte de Cartago, en una laguna vecina á los cráteres del Irazú y á una considerable altura sobre el nivel del mar. Desciende con violencia vertiginosa desde la cima hasta el valle, por amplio cauce de piedras. En verano está casi seco y ha sido necesario que las autoridades exijan la replantación de bosques en todas las márgenes del río, para evitar la sequía, que se ha venido experimentando de varios años á esta parte. La Municipalidad se ha visto en grandes aprietos para proveer á esta ciudad de suficiente y buena agua potable.

Hasta el día no se ha logrado resolver el problema, por más que esté planteado, y no sabemos hasta cuándo seguirá el mal. (*).

El río baja por la parte Noroeste de Cartago; al llegar al valle pasa al Occidente por el barrio de Taras, (**) próximamente á 2 kilómetros del centro de la ciudad, riega todas las planicies de Arenilla y Tejar, donde recoge otros afluentes, y luego toma el rumbo de Occidente á Oriente, casi paralelo á la cordillera del Sur, hasta cruzar el Aguacaliente en una profunda bajura.

II.—*Causas probables.*—Desde el día del célebre cordonazo de San Francisco, octubre siempre ha sido temible para esta población. Riachuelos insignificantes salen de madre y no respetan *vidas ni haciendas.* En cuanto á puentes ya ha sucedido que muchos que tenían visos de resistencia han sido

---

(*) Tan útil mejora se ha realizado ya desde hace unos seis años, aprovechando la magnífica agua del manantial de Arriaz, cerca de Quircot, á unos 4 kilómetros al NO. de la ciudad.

(**) Distrito de San Nicolás.



INUNDACIÓN DE CARTAGO, 27 DE OCTUBRE DE 1891

Esquina del Molino, en la calle Real. El agua formó un verdadero canal en la continuación de la calle del Molino

PAYNTER, FOT.

arrastrados como los juguetes de cartón que tiran los niños á un desagüe. Se ha observado en otra ocasión, que á causa de lo recio de los aguaceros, se reblandecen masas enormes de tierra, que cierran el paso temporalmente á los ríos y entonces, cuando éstos saltan el primer dique, ya nada respetan. Legos como somos en el asunto, no queremos anteponer nuestra opinión al dictámen científico que vendrá después, pero presumimos que la causa que dejamos relacionada, en conexión talvez con algún fenómeno volcánico, debe haber producido la terrible inundación de que hemos sido víctimas la madrugada del 27 del corriente (*). Las lluvias han sido extraordinarias, pero en los tres días que precedieron á la inundación, fueron verdaderamente torrenciales y contínuas. Desde la tarde del domingo 25, multitud de familias del barrio Aguacaliente, habían tenido que abandonar sus casas y trasladarse á otros lugares, que ofrecieran alguna seguridad. El peligro amenazaba con anticipación.

III.—*La inundación.*—Por cinco días consecutivos no se le había vuelto á ver la cara al sol; el cielo estaba de plomo y el horizonte oscuro como conciencia de criminal. Las gentes vecinas al Reventado pasaron la noche en vela, viendo crecer y crecer aquel río enfurecido; á las cinco a. m. del 27, emprendieron la fuga, pues el enemigo había inundado multitud de casas.

A la hora en que los gallos cantan para lanzarse á tierra y hacer fiesta á cada hembra que baja del gallinero, toda la población estaba en pie. La noticia del desbordamiento había cundido por toda la ciudad, y tropeles de gente corrían desaforadamente á ver lo que ocurría en El Molino, brazo del Reventado, que corta la ciudad de N. á S., como á 400 metros al O. del templo de San Nicolás, y al propio tiempo, turbas pálidas y desencajadas, de hombres mujeres y niños, con lo primero que pudieron haber á mano, huían en dirección opuesta, en busca de los lugares altos del centro. Pocos momentos después el agua principiaba á salir por tres calles transversales al Este de El Molino, que es el límite de la ciudad. El pánico subió de punto. El ruído hacia el Noroeste era aterrador. Los hombres de experiencia comprendieron que el Reventado había variado de cauce, que se había echado desde la altura sobre El Molino y sobre los canales antiguos, y que la inundación de media ciudad era inevitable. En seguida no más, el insignificante riachuelo se había transformado en embravecido torrente de lodo, que llenaba las casas vecinas hasta dos metros de altura. Luchando con las piedras y palos de la onda arrasadora se lanzaban hombres atrevidos al peligro, á pie y á caballo, y tornaban con las víctimas sobre los hombros, sobre el anca

(*) El dictamen de la Comisión Exploradora concuerda con la primera parte de esta opinión.

de las cabalgaduras, como podían hasta dejarlas en salvo. Aquel heróico trabajo de salvamento se prolongó desde el amanecer hasta horas altas de la tarde. La inundación avanzaba en cada oleada más hacia el interior, y á las 8 a. m. todas las calles transversales, desde San Nicolás hasta el Cementerio, vomitaban sobre la altiva ciudad promontorios de sedimentos fangosos, piedras, troncos de árboles y basuras, todo confundido en una espesa masa, color de chocolate. En la manzana frente al Hospicio de Huérfanos en construcción (**) el río entró por los solares de atrás, lo que dió tiempo á los vecinos para huir, y de un sólo golpe echó abajo todas las puertas y ventanas del lado de la calle real, formando así estrepitosas cascadas, por donde salían todos los muebles y objetos caseros, confundidos con los despojos arrastrados desde la selva.

La casa esquinera de don Domingo Troyo, bajo la cual pasaba El Molino, se convirtió en una especie de caño que fué derrumbándose poco á poco hasta que por fin fué arrastrada con todos sus muebles y herramientas. Sobre los poyos de calicanto que había en la calle, se hacinaron algunos trastos y enseres, que permanecieron allí algunos días, formando como un islote en medio de la corriente.

Algunas calles se tornaron zanjones profundos en pocas horas, y donde fué posible, se ataron fuertes cables á los postes de la luz eléctrica, para auxiliar á las cuadrillas de voluntarios artesanos, que se estaban sacrificando por amparar á los desgraciados. Muchos ginetes se aproximaban hasta los lugares más peligrosos, arrebataban un lío de ropas, un niño ó una mujer, y regresaban jadeantes y maltrechos á los lugares indemnes.

A las 10 a. m. sólo se distinguía en la calle real una faja de agua de más de un kilómetro de longitud, interrumpido á trechos por torrentes que saltaban de las ventanas del lado Norte, por los borbotones de las bocacalles y por la heterogénea aglomeración de objetos flotantes.

En todas las casas de la mitad occidental se hacían preparativos en las cercas de piedra, en las paredes y en los portones para atenuar el ímpetu de las aguas, los hombres echaban abajo puertas y ventanas, de un lado; reforzaban otros y abrían desagües; las mujeres alistaban maletas y provisiones y huían como locas, sin rumbo fijo. A la casa de mis padres, que estaba defendida en toda la parte Norte por empedrados antiguos y estacadas de poró, y que por lo mismo pudo salvarse del desastre, acudieron todos los vecinos, y allí se refugiaron más de treinta personas.

La lluvia, entretanto, no disminuía, y á cada momento la amenaza parecía mayor pues el ruido producido por las grandes piedras que venían rodando desde

---

(**) Hace poco este edificio estaba ya al servicio público, y en él había más de 130 niños, bajo la dirección de los P. P. Salecianos.

la altura, era imponente: todos los vidrios retemblaban como si pasase un pesado tren á corta distancia.

.....

IV.—*Daños más notables.*—La precipitación con que han sido tomadas estas notas sobre el teatro mismo de los acontecimientos, y el deseo de darles inmediata publicidad, para saciar la sed de noticias verídicas, que se siente fuera de aquí, han reagravado nuestra habitual incorrección. No importa; ni estamos para literaturas, ni disponemos de tiempo suficiente para fijarnos en remilgos gramaticales, ni en escrúpulos de preceptistas. Abrase campo la verdad, en forma elevada ó ramplona, y con ello nos daremos por satisfechos.

Para terminar la presente relación nos podrían haber servido de mucho los datos oficiales, pero los publicados hasta aquí son tan deficientes ó confusos que no prestan mayor luz á nuestro intento. Con seguridad se sabe la muerte de Josefa Castillo, en el Reventado, y la de tres niños, cuyos nombres no hemos podido obtener, hijos de Mariano Ramírez, en el Paso Ancho. Se habla de otras víctimas en el Purires y en el Agua Caliente, pero lo que no sepan con certeza las autoridades, menos lo sabremos nosotros.

Todas las aguas que nacen á uno y otro lado de la cadena volcánica, desde Avance, Felipe Díaz y las Huacas, hasta más allá de Turrialba, se desbordaron simultáneamente, debido al recio y prolongado temporal: hacia el lado Sur salieron de madre los ríos Avance, Tiribí, Taras, Quircot, *Reventado,* Toyogres, Páez, Birris y Turrialba; y hacia las llanuras de Santa Clara, el Toro Amarillo y el Sucio que se vino devorándole las entrañas á esa mole enorme, sobre la cual se yerguen amenazantes dos enemigos constantes de nuestra tranquilidad: el Irazú y el Turrialba. Interesaría demasiado incluir aquí, para una explicación satisfactoria del fenómeno, la opinión de los técnicos, pero hasta la hora sólo hemos visto telegramas oscuros y ambiguos y disputas entre gentes que ni siquiera conocen la región azotada. Ocasión sería ésta para que se nos dijera, con un estudio concienzudo, si la pequeña laguna del Reventado ofrece algún peligro, ó si el nacimiento del río Sucio está á mayor ó menor altura que el valle de Cartago. Pero nada de esto sabemos. Como consecuencia de los desbordamientos los caminos rurales y puentes de madera han sufrido bastante dejando aisladas muchas propiedades particulares.

Pasadas las impresiones del primer día, hecho el recuento de familiares, amigos y conocidos, y cuando ya hubo medio, no del todo exento de peligros de explorar detenidamente la región inundada, millares de personas de todo el país, atónitas unas, en contemplación de sus casas, en cuyo interior el banco de materias arrastradas subía hasta 2 metros, y desconcertadas las otras al palpar tanta miseria y tan horrorosos efectos de la inundación, hormigueaban desde las

alturas donde estuvo la planta eléctrica en el barrio del Carmen, hasta el extremo opuesto en los Baños Termales ó de Bella Vista.

Descorrido el velo de espesa niebla que por varios días ocultó la cima volcánica, mostró ésta nuevos barrancos formados por el temporal. Donde hubo seculares bosques, derrumbes altísimos, donde hubo rehoyas ricas y pintorescas, eminencias de piedra, conglomerados y arenón; donde la mano del agricultor plantó huertos, sembró milpas y cultivó patatales, que eran otras tantas promesas de oro y de bienestar, soberbias capas de detritus; extensas cañadas y potreros planos destinados á la cría y engorde de ganados, convertidos en playones estériles llenos de leña y guijarros; donde había callejuelas estrechas y tortuosas, grandes terraplenes al nivel de los viejos y característicos empedrados; donde había caminillos de á pie ó de á caballo, hondos surcos; y en general donde hubo mucha actividad y alegría, paralización y abatimiento. Y gracias que la onda exterminadora poco antes de llegar al asiento de la ciudad, se compartió en un potrero medio inclinado y siguió un poco debilitada por aquellas depresiones más profundas que presenta el terreno de Norte á Sur, y por donde es probable que hayan discurrido muchas inundaciones precolombinas. En propiedades de doña Dolores v. de Troyo, y de Manuel Vega, se formaron grandes presas de árboles y voluminosas piedras, que desviaron las aguas hacia los suburbios del arrabal, en donde quedan 46 casas falseadas y 8 totalmente destruidas. Manuel Sanabria, José María Alvarado, José Eleuterio Vega, Ignacio Fuentes, Vidal González, Rosa Solano, José Mª Núnez y Rafael Montenegro, en el primer distrito invadido han sido de los más perjudicados, sin contar con la completa destrucción de la estación eléctrica, valorada en unos veinte mil pesos.

En el barrio de Taras hay cerca de 60 habitaciones damnificadas, aterradas unas hasta la altura de un metro, desquiciadas otras y en estado de ruina las demás. En la esquina de El Molino fué barrida toda la parte de casa donde estaba el taller de zapatería de don Domingo Troyo (*). Sufrieron también graves daños las propiedades de Lorenzo Lázcares, Blas Aguilar, José María Quirós, Miguel Aguilar, Patricio Quesada, Juan Bonilla Alfaro, Guadalupe Marín y los talleres de Müller y de Juan Bonilla. En cambio, muchos potreros de gente acomodada, por lo general, quedaron cubiertos totalmente de leña, valorada en algunos miles de pesos.

Lo más visible del desastre está en el Distrito 2° de esta ciudad, donde quedan más de 63 casas inhabitables, muchas de ellas minadas por los embates de las grandes piedras, y otras rodeadas de grandes bancos de arena, cuya

---

(*) Doña Mercedes de Troyo se libró de perecer en la inundación, pero en el terremoto del 4 de mayo de 1910, fue muerta por una pared de su casa.

remoción será larga y dispendiosa. No obstante el monto crecido de las pérdidas, el referido distrito ha sido el más socorrido con toda clase de recursos destinados á las víctimas.

El Mercado y la estación contigua de Tranvías, el beneficio de Piza, y los inmuebles de José María Castillo, Ramón Rojas Vel, Juan Calderón, Paulino Pérez, Celestino Jiménez, María Bejarano, Rosalía Salazar, Juana Paula De Ortega, y todas las casas situadas entre el Ojo de Agua del Patal y el Molino, presentan desperfectos de importancia. No incluímos aquí la desaparición de muebles, establecimientos comerciales y objetos de valor, arrastrados por el agua, porque sería no terminar.

En los barrios de Arenilla y Tejar, situados hacia el centro de la altiplanicie, la ruina fue relativamente pequeña, porque las aguas se explayaron en una gran extensión; perdiendo así toda la violencia del empuje. No así en el barrio de Aguacaliente, pobre, diseminado, abatido desde tiempos lejanos por las enfermedades, y expuesto á ser aniquilado por la aglomeración de materiales que hacía allí convergen, llevados por las aguas de todo el valle de Cartago. Es aquél un barrio digno de verdadera lástima y de entera protección, pues carece hasta de buenos terrenos para la agricultura. Hay allí numerosas familias sin hogar y sin recursos de ningún género. Multitud de vecinos de aquella localidad pasaron la noche del 27 sobre las ramas de los árboles, viendo desfilar aquella infernal procesión de cuerpos heterogéneos y turbulentos.

Aunque no se ha hecho todavía un cálculo minucioso, personas entendidas y peritas, opinan que el monto de las pérdidas no baja de $300.000 (*).

(*El Cometa*, 1° de noviembre de 1891).

Telegrama de Cartago

Recibido en San José, el 29 de octubre de 1891,
á la 1 p.m.

Licenciado Don José J. Rodríguez

El tiempo está aquí bien.—He visitado con los Ingenieros Matamoros y Tessier el curso del Reventado hasta más de 3 kilómetros arriba, encontrando, á nuestro modo de ver, la causa del siniestro que tan alarmado tiene al público:

(*) Hoy colones

consiste en una inmensa presa que entre dos rocas se formó á tres kilómetros de distancia de esta población, debido á lo cual se hizo una gran laguna, que al romper la resistencia que la presa hacía arrastró una inmensa cantidad de agua, mezclada con piedras, lodo y palos, inundando la cuarta parte de la población de Cartago en lo más bajo, que se extiende entre San Nicolás y la Estación del F. C. hasta río Reventado de Taras, habiendo causado sus principales daños en la faja de Norte á Sur, en dirección del Hospital.—No se tiene más noticias de muertos que la de tres niños de 2, 4 y 10 años y dos mujeres.—Los trabajos están organizados con toda actividad y plan científico para desaguar y limpiar la población.—Espero que de aquí á mañana ó pasado mañana haya paso por todas las calles y el río corra por su cauce natural.—Todas las probabilidades indican que por ahora no se repetirá el siniestro.—Salgo en este momento acompañado por los dos Ingenieros para el volcán Irazú, á fin de averiguar de una manera definitiva si hay peligro en la laguna que existe en aquella localidad.—Los otros informes que se han dado respecto á mal olor y muertos, son falsos.

Su amigo,

P. J. VALVERDE.

Telegrama de San Isidro

(sin fecha).

Desgracias ninguna.—El martes (27 de octubre) como á las seis y media a. m. salió de madre el Virilla y llevóse puente.—Casa curtiembre de José María Umaña, fue arrastrada, rompió presa de ladrillo, donde tomaban agua para Guadalupe.

Telegrama del Dr. Valverde al Lic. Rodríguez

Recibido en San José, el 30 de octubre de 1891,
a las 5 p. m.

En este momento volvemos del Irazú.—No hay novedad en la laguna. Como á dos mil metros al norte de ella, en uno de los cerros del volcán, hubo

derrumbamiento del cual nació un río nuevo, el que formaba y rompía presas en su cauce, la última, como á 3,000 metros de la ciudad, la que al ceder causó tantos daños.

Telegrama de 3 de noviembre de 1891

Hoy llegaron 3 guardas de Carrillo.—Los siete que allí habían salváronse todos.

(f.) N. CHAVARRÍA.

Efectos del terremoto de 4 de mayo de 1910

INFORME DEL MUSEO NACIONAL

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 Jaggar, se imprimieron algunos centenares de fórmulas para distribuirlas en todo el país, conteniendo un cuestionario sobre el movimiento seísmico del 4 de mayo, que destruyó la ciudad de Cartago. Algunas personas, de apartados lugares de la catástrofe, no han contestado, pensando tal vez 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 altiplanicie 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 Rudin, ni el que tenía bajo su vigilancia el Dr. 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 altiplanicie 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 al 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, calle 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 4 de mayo, la dirección para San José, fué de E. á O., y recuerdo un sacudimiento en Alajuela, ocurrido en 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 teoria de que las ondulaciones de los valles siguen la linea 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 por 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 Tobosi, dice: "en este lugar el terremoto fue el 13 de abril á las 12 y 50 m. de la madrugada." Y por los datos publicados inmediatamente después, se sabe que la cabecera de provincia como todos sus cantones 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 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 Poás, con su erupción inusitada del 25 de enero. Los movimientos seísmicos y la actividad volcánica son condiciones inherentes á las montañas cuyo crecimiento no ha terminado, como parece ser el caso en la meseta central en 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 h. y 50 m. 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 pudo fijarse con exactitud para cada ciudad. Los aparatos del Observatorio marcaron las 6 y 50 p.m. con poca diferencia y esa hora debemos conservar; por otra parte, todas las observaciones de particulares fluctúan entre las seis y media y las 7 p. m. Merced á cronómetros reguladores ha podido estimarse en otros países la velocidad de los movimientos seísmicos, 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 tres kilómetros de velocidad media por segundo, apenas habría tardado un minuto para llegar el movimiento, y la velocidad media 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 mayor parte gira al rededor de 16 segundos, que fué la duración registrada en los sismógrafos 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 de 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 de Cartago sintieron más de un levantamiento y las consiguientes oscilaciones laterales en sentidos diversos, debidas probablemente á las capas de aluvión que forman el suelo sobre el cual descansa la ciudad, consistente en arena 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 excavación de pozos para sacar agua. La caída de las casas ordinarias, de adobes, no podía marcar una dirección 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 inclinación 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 posición vertical, por la elasticidad de sus materiales de construcción, los vidrios de las ventanas colocadas de N. á S. se conservan intactos, mientras que 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, tiene 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 colocación, sin haberse roto la portada que es de marco de medio punto, y está colocada de N. á S.; el mayor desastre de los

templos orientados de E. á O., consistió en las portadas 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 protegiera, debieron ceder á la enorme compresión 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 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 como este movimiento de ondas, al parecer circulares, perdió su intensidad en Bermejo y Tobosi, distantes pocos kilómetros al Suroeste 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 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 pié, 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 de El 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 esquina 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, a 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 E. 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. E. de Cartago, se sintió de igual dirección, de E. á O.; 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, Bagaces 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 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 destruídas, 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 Tobosi, el movimiento fue 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 pretiles; estos pretiles 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 Orosi rajó paredes de adobes y de ladrillo; para Tobosi 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 á 15 kilómetros al E. de Cartago; 7 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 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 Cot rompió los repellos de todas las casas y algunas vidrieras; echó al suelo todos los muebles 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% 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 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 Güel, 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 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 los altos 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 porque fué débil, más débil aún 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 paredes 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 Sardinal. En Nicoya, 165 kilómetros al O. 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 del Guanacaste de E. á O. Por el N. llegó hasta San Carlos, y por el Sur hasta Golfo Dulce, perdiendo en intensidad á medida que se alejó del epicentro.

Ruído

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, aéreo á manera de un viento fuerte; otros oyeron como un trueno fuerte 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 muchas 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 á 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 las 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 seísmica.

Una autoridad en la materia, el señor conde Montessus de Ballore, en carta que publicó en 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 13 kilómetros del volcán Irazú y poco más del cráter de 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 de San Miguel de Desamparados, se pusieron turbias, de color lechoso, por varios días. En Coris, en una finca del Lic. don Máximo Fernández, revivió una fuente que hacía mucho tiempo estaba seca; en cambio, las fuentes termales de Agua Caliente, se secaron. El 26 de junio tomé la temperatura del agua termal en uno de los hervideros de Coris, y me dió 27° 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°, y la de otras fuentes termales del valle de Cartago, fluctúan entre 40° y 50° C. solamente, segun observaciones publicadas en 1890, por el Instituto Físico-Geográfico.

De La Virgen comunicaron el 3 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 Subsecrelario de Estado su atento y fiel servidor,

ANASTASIO ALFARO

Fenómenos sísmicos en Costa Rica 1608-1910

RESUMEN GENERAL

Objeto de detenidas investigaciones ha sido desde tiempos muy antiguos, *la causa ó causas íntimas,* que hacen moverse con más ó menos violencia la corteza terrestre, sembrando pánico y desolación y acabando de un soplo con el trabajo incesante de muchos miles de hombres en un largo período de años. Las observaciones ya numerosas que se han hecho, contradicen ó confirman las teorías expuestas ó forman grandes lagunas, difíciles de llenar, ya por falta de mayor número de datos, ya por no saberse con certeza lo que ocurre en el interior de nuestra tierra á varios kilómetros de profundidad. Con todo, puede decirse, que el contingente de tantos investigadores serios y concienzudos que hoy dedican sus esfuerzos á resolver los problemas de la sismología para sentar las bases de una verdadera ciencia nos permitirá en no lejano día, darnos cuenta exacta de gran número de detalles que hoy mantienen el espíritu en curiosidad constante sobre los temblores y terremotos, fenómenos siempre aterradores.

En Costa Rica, como en cualquier otro país del mundo, después de un terremoto ó una serie de temblores, se busca con ansiedad *quien nos explique* y nos diga *por qué tiembla, si los temblores continuarán ó no, ó si nos amenaza un terremoto.* La explicación de esta ansiedad es muy lógica. Pero no debemos suponer, que con las explicaciones más ó menos científicas ó más ó menos fantásticas, nacidas al calor de la inquietud y zozobra en que se vive durante un período sísmico prolongado, hemos resuelto, pero ni esbozado siquiera los complicados problemas de la sismología. Necesitamos recurrir á las autoridades en la materia y á los especialistas para satisfacer en parte nuestras dudas, y después de todo, siempre quedan las mismas cuestiones pendientes: *por qué tiembla? seguirán ó no los temblores? tendremos algún cataclismo?* Lo que hoy día sabemos sobre los fenómenos sísmicos no constituye un secreto para nadie. Las numerosas publicaciones en todos los idiomas, libros, revistas y folletos están al alcance de todo el mundo; de tal modo, que sólo se necesita un poco de buena voluntad para seguir los pasos de los que han avanzado tanto ya en el terreno de las investigaciones sismológicas.

En Costa Rica, merece recordarse sobre este género de trabajos, el estudio publicado por el Ingeniero Luis Matamoros, titulado *Dinámica interna del Globo,* publicado en 1902.

Es cierto que el gran geólogo Lapparent no aceptó la hipótesis del Ingeniero Matamoros, pero esto no quiere decir que dicha hipótesis esté fuera por completo, de las tantas á que tenemos que recurrir, para explicar el origen de los

fenómenos sísmicos. En todo caso el estudio del Ingeniero Matamoros, tiene su mérito.

*
* *

La recopilación hecha por el Lic. González Víquez prestará grandes servicios á los especialistas y servirá durante mucho tiempo de fuente de información bien documentada, para estudios posteriores.

Los datos recogidos nos permiten presentar un ensayo de clasificación, que facilitará más tarde el estudio de nuestros temblores. La clasificación está basada en la intensidad de los sismos. En tiempo de la Colonia y aun algunos años después de la Independencia, sólo los terremotos ó fuertes temblores se consignaron, por un motivo ó por otro, en documentos públicos. Los temblores débiles ó los que no producían ningún daño, apenas se recordarían por algunos días quedando seguramente, varios de ellos de alguna intensidad, que no se anotaron, porque no se presentó oportunidad para ello. Este primer período, que comprende sólo los macrosismos, porque sólo existen datos sobre los terremotos y temblores fuertes, principia en 1608 y termina en 1852, fecha en que por primera vez se anota el número de temblores en cada año, según el estudio—primero en su género—publicado aquí sobre temblores, por los señores Kurtze y Streber. De esta fecha en adelante se anotaron con más regularidad los temblores, pero seguramente gran número de microsismos pasaron desapercibidos por la falta de sismógrafos. Este segundo período se prolonga hasta la fundación del Observatorio Meteorológico Nacional, después Instituto Físico Geográfico, el 7 de abril de 1888.

En ese año se instalaron en el piso bajo del Observatorio, dos sismógrafos, el de Ewing con su anexo el Duplex que permitieron registrar todas las sacudidas, inclusive las pequeñas. En la actualidad, después de 22 años, se conservan los mismos aparatos, que continúan prestando servicios, pero conviene hacer notar, que deben traerse otros más modernos, pues los sismógrafos han alcanzado un alto grado de perfección desde aquella fecha.

Tomando, pues como base para esta clasificación el modo como se han anotado los sismos, desde 1608 hasta 1910, podemos dividir este largo período en los siguientes grupos:

A) 1608—1851.
B) 1852—1887.
C) 1888—1910.

A) PRIMER GRUPO.—Comprende sólo los terremotos y temblores fuertes que ocasionaron daños.

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1608	.....	Se habla de casas é iglesias dañadas.
1615	.....	Casas caídas ó al caerse.
1620	.....	Ciudad *desmantelada de casas.*
1637	.....	Casas dañadas por temblores.
1678	.....	Casas dañadas por temblores en Cartago.
1680 } ? 1689 }	.....	**Terremoto de San Gregorio.**

1723.—Erupción de escorias y cenizas del volcán Irazú, con temblores.

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1725	.....	Campanas de un convento en Cartago que sonaron solas.—Por un temblor?
1728	.....	Ruina de unas casas por un temblor.
1756	.....	**Temblores de San Buenaventura.**
1780 ?	.....	Daños en las casas y las iglesias.
1794	.....	Daños en la iglesia parroquial por los *temblores de la época presente.*
1798	.....	21 de febrero. Temblores en Matina.
1803	.....	En Boruca, iglesia arruinada por un temblor fuerte.—27 Dbre.
1821	.....	Fuerte temblor en Cartago.—10 de abril.
1822	.....	**Temblores de San Estanislao.**—7 de mayo.
1827	.....	Iglesia de Nicoya arruinada por un terremoto.—3 de abril.
1834	.....	Mayo.—Temblores de ondulación en San José.
1840	.....	Temblor en el Guanacaste.
1841	.....	**Primera destrucción de Cartago.**—2 de setiembre.
1842	.....	Temblor fuerte el 21 de marzo.
1843	.....	Temblor fuerte en el Guanacaste 28 de abril.
1851	.....	Marzo 28 7 h. 15' a. m.—Temblor fuerte, principalmente en Alajuela.

B) SEGUNDO GRUPO.—Anotación anual de los temblores por observaciones personales sin instrumentos.

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1852	11	En marzo uno fuerte.
1853	12	Ninguno fuerte.
1854	32	Notable el del 4 de agosto.
1855	3	Sólo enero y febrero.
1860	1	Según apuntes de don Guillermo Molina.
1863	18	Según don F. Kurtze.

1864.—Erupción de cenizas del volcán Turrialba. No hay datos acerca de temblores.

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1866	15	Nueva actividad del Turrialba. Retumbos
1867	14	Según Streber. Retumbos. En Heredia 8 temblores.
1868	14	En Heredia 1 en noviembre.
1869	23	Anotados en San José. En Heredia 13.
1870	4	» » » »
1871	18	» » » »
1872	19	» » » » 2 de noviembre, temblor de alguna intensidad en
1873	20	Puntarenas.
1874	12	Anotados en San José.
1875	17	» » » »
1876	24	» » » »
1877	13	» » » »
1878	27	» » » »
1879	35	» » » »
1880	12	» » » »
1881	9	» » » »
1882	29	» » » »
1883	6	» » » »
1884	4	» » » »
1885	12	» » » »
1886	6	» » » »
1887	9	» » » »

C) Tercer grupo.—Número de macrosismos y microsismos registrados por los sismógrafos del Instituto Físico Geográfico.

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1888	37	Terremoto del 88. 30 de diciembre. Alajuela y San José.
1889	62	
1890	47	
1891	89	
1892	37	
1893	38	
1894	41	
1895	83	
1896	68	
1897	114	Sólo un temblor fuerte el 7 de enero. Es notable en este año el gran número de microsismos.
1898	64	
1899	56	
1900	103	
1901	47	
1902	60	

Años	Nº de temblores	OBSERVACIONES
1903	40	
1904	42	
1905	72	
1906	182	
1907	23	
1908	25	
1909	4	
1910	481	Hasta octubre 24. 4 de mayo. Destrucción de Cartago.

Se nota claramente, que cada grupo queda bien caracterizado por las observaciones y datos que existen para cada uno. Esta clasificación no tiene otro objeto, que la de facilitar el estudio de nuestros temblores, desde el punto de vista de los datos de que se dispone y hacer un resumen general del laborioso trabajo del Lic. González Víquez que abarca un período de tres siglos, 1 año y 10 meses.

J. F. T.

Noviembre de 1910.

Las Hornillas del volcán Miravalles

I.—Notas de un diario

1903, febrero 11.—Partí á las 11 y llegué á Bagaces á las 2 p. m. El camino es muy plano y se eleva insensiblemente. La vegetación, uniforme. Pernocté en aquella villa y el jueves 12 salí á las 3 a. m. para Miravalles. Poco á poco se sube y principian á divisarse las lomas, que, una después de otra, forman largos cordones en dirección casi paralela á la cordillera principal. Toda la extensión comprendida por estas lomas está llena de grandes piedras y masas enormes de piedra pómez, cuya superficie está ya descompuesta por los agentes exteriores. En varias partes del camino se notan depósitos de ceniza volcánica acarreada por el agua de lluvia.

El camino es pintoresco; la abundancia de restos volcánicos esparcidos en todas direcciones le dan un aspecto particular al paisaje; al Sur la bruma oculta el Golfo de Nicoya; mientras que al Norte y al Este aparece despejado el perfil de la cordillera. Principia el gran cerro de Miravalles con sus faldas llenas de vegetación, que llega hasta la cumbre, y los potreros con sus ricos pastos, que alcanzan á gran altura. Sigue después el cerro de Cuipilapa y más lejos, hacia el Sureste, se distingue el pico cónico del volcán Tenorio. A la mitad del camino se encuentra el Salitral, donde hay una fuente mineral, que no me fue posible visitar. El camino continúa elevándose y, á ambos lados, los restos volcánicos aparecen en profusión. Después de unas elevaciones rápidas del terreno, se observan los primeros bosques, que, lo mismo que los pastos, se desarrollan con una magnificencia extraordinaria. El terreno sigue poco accidentado hasta Miravalles, á donde llegué á las 10 h. 35 m.

Viernes 13.—Salí muy temprano, con mi guía, hacia las *Hornillas* del volcán. Desde la hacienda, la subida no es muy difícil; aparecen, á los lados del camino, lomas y pequeños cerros con abundantes pastos; á trechos, las piedras negras, medio enterradas, coronan la cumbre de aquellas lomas y cerros. Hay fajas de antiguos bosques, á lo largo de los cuales pasan las quebradas y algunos ríos, entre ellos el río Blanco, llamado así por el color característico de sus aguas. Las piedras de este río están rodeadas, hasta el nivel del agua, por una capa blanca, que recogí para su análisis. En esta zona aparecen ya los helechos. La temperatura es muy fresca.

Pasada la faja de bosques, se ven los potreros inclinados que forman las faldas bajas del gran cerro de Miravalles, que aparece al frente, imponente, con

su cumbre llena de vegetación y cubierta de nubes que parecen salir de un cráter colocado en la cima. No me fué posible dibujar el perfil de la cumbre; las nubes la tenían cubierta constantemente; el viento las arrastraba hacia el bajo, donde pronto desaparecían, pero rápidamente otras ocupaban el lugar de las primeras, de tal modo que el cerro entero parece una enorme chimenea.

El camino se desvía hacia el Este para seguir á las Hornillas. Pasado el cerro de Santa Rosa, se continúa por un terreno irregular hasta alcanzar algunas pequeñas altiplanicies, donde los abundantes pastos, la vegetación y la pureza del aire, alejan de la mente la idea de encontrarse uno próximo á un foco volcánico.

Aquí principian las *Hornillas*—me dijo el guía—y yo buscaba por todas partes algún *cráter*... Ningún indicio volcánico aparecía, sólo las piedras medio enterradas se veían sobre las colinas. Un momento después la brisa del Noreste tenía un débil olor á anhidrido sulfuroso. Pasada una colina, aparece la planicie, que tiene al Este un bosque y al Oeste depresiones de poca profundidad, llenas de piedras blancas por las junturas de las cuales salen cantidades pequeñas de anhidrido sulfuroso y vapor de agua. Son las primeras *hornillas:* hay tres principales colocadas en un semicírculo cuyo centro mira al Este.

En esta época el lodo blanquecino que forma el fondo está seco y lleno de grietas por donde sólo sale vapor de agua; la que se encuentra más al Norte está completamente apagada. El lodo contiene una fuerte proporción de arcilla. Cada una de aquellas *hornillas* tiene de 4 á 5 metros cuadrados de superficie. Hacia el Oeste hay un desaguadero, que en la estación lluviosa permite la salida del lodo arcilloso, que baja por las peñas vecinas hacia el río Blanco. Crece alrededor de estas hornillas abundante pasto natural y aun en medio de las piedras que se encuentran en los bordes. Continuando hacia el Este está la entrada al foco más activo, que es hoy la única manifestación volcánica del Miravalles. La vegetación exhuberante en esta parte cierra la entrada á este cráter; por el Oeste queda sólo un camino que se interna hacia las hornillas y que permite la llegada hasta ellas con toda facilidad. Se ve en el fondo una peña de 11 metros de altura, que tiene al pie las lagunas de lodo hirviendo; á la entrada y hacia la izquierda se encuentran tres de ellas: las dos primeras están casi al nivel del suelo y tienen de 5 á 6 metros cuadrados de superficie; hay en su interior un lodo gris, que hierve constantemente, sobre el cual se notan capas de una sustancia negra de aspecto oleaginoso; sigue la tercera al pie de una elevación rápida del terreno coronado en su parte superior por el límite del bosque. Hacia el lado Norte de estas pailas hay un pequeño depósito, de un metro cuadrado de superficie, que contiene un lodo muy espeso; el vapor de agua al salir forma burbujas que estallan en la superficie y hacen saltar el lodo caliente hasta dos metros en la misma dirección y á corta distancia, dos nuevas pailas hacen hervir el agua lodosa con gran fuerza;

el agua se levanta en borbotones y choca contra la roca del Noreste produciendo el ruido que se oye al llegar.

Al lado derecho quedan dos depresiones sin lodo; ahí la costra está rajada, y por las grietas sale el anhidrido sulfuroso que deposita pequeñas cantidades de azufre: este se encuentra muy impuro.

Se destaca en el fondo la peña de 11 metros de altura; hay á ambos lados pendientes de fácil acceso, bordadas por una vegetación tupida, que forma sobre la peña un arco de verdor. La mayor parte de esta peña está formada por piedras sueltas, cubiertas de arcilla, masas de arcilla teñidas por sales de hierro y numerosas grietas por donde sale muy caliente el anhidrido sulfuroso, el terreno mismo tiene una temperatura tan elevada que apenas es posible pisarlo. La grieta mayor está hacia el medio de la peña, al pie de una masa granítica que está totalmente cubierta de azufre por la reducción constante del anhidrido sulfuroso y pequeñas cantidades de hidrógeno sulfurado.

Hacia el Sur aparece la misma vegetación y el zacate natural se interna y crece hasta el pie de la misma peña. En los momentos de calma el vapor de agua forma un velo frente á la peña, pero bien pronto el aire fresco que sopla del bosque del Noroeste lo condensa y aquella aparece despejada.

En la estación lluviosa, el agua de lluvia que baja por la peña se dirige hacia el Noroeste por un desaguadero que comunica con una pequeña quebrada, que va al río Blanco.

La parte conocida con el nombre de *Hornillas*, que tendrán próximamente 70 metros cuadrados de superficie, forma hoy el volcán Miravalles, hacia el Norte y Noroeste siguen las lomas montañosas, hasta alcanzar el pie del gran Cerro, en cuya cumbre no parece haber ningún vestigio de actividad volcánica.

Hacia el Suroeste del cerro, los bosques cubren las faldas con numerosas lagunas, algunas secas, donde crecen abundantes pastos. La ascensión al cerro es fácil hasta los potreros de «Las Mesas» y «El Pedrero», de ahí en adelante se presentan algunas dificultades, para las cuales no estaba preparado, y regresé de aquellas alturas.

Sábado 14.—Temprano salí con el guía y visité la Poza Verde y una fuente mineral.

Domingo 15.—A las 5 a. m. salí de la hacienda Miravalles, por la cordillera, hasta la hacienda de Guachipelín y de ahí á las Hornillas del Rincón de la Vieja.

.....

Mojica, 18 de febrero de 1903.

II.—Notas complementarias

El primitivo volcán de Miravalles forma un enorme cono, en cuya cumbre estuvo el cráter, hoy apenas visible por la vegetación especial que lo ha invadido. De sus activas manifestaciones no guarda recuerdo; se nota por los restos volcánicos que fueron formidables, después de esto vino un período muy largo de completa calma, en el cual han podido desarrollarse los riquísimos bosques que rodean las faldas. El Doctor K. von Seebach estuvo muy cerca de este volcán y publicó muchas noticias de interés.[1]

El río Blanco nace á gran altura del cerro y baja rápidamente por las pendientes Suroeste, entre los potreros de Las Mesas y El Potrero, dirigiéndose después hacia el Sur, donde se junta con el río de las Piedras, muy cerca de Mojica.

Reclus dice (Tomo II, América Central): «Un arroyo procedente de esa montaña (el Miravalles) arrastra una corriente de tono violáceo, matiz debido probablemente al manganeso y al cobre.[2]

El examen que se ha hecho de sus aguas,[3] junto con el análisis de la sustancia que se encuentra alrededor de las piedras de aquel río, se aparta un poco de lo apuntado por el distinguido biógrafo. Beutel anota las sustancias siguientes (Inf. cit.): azufre, alumina, sulfato de soda, cal, magnesia, cloruro de soda, carbonato de cal y otras sustancias en menor cantidad. El análisis practicado en el Laboratorio del Liceo acusa una composición muy semejante, predominando, sin embargo, la cantidad de sulfato de calcio (0,412 en el residuo de evaporación de 1000 C. C.).

Según el mismo químico (Inf. cit.) el agua de la Poza Verde contiene en mayor cantidad azufre y sulfatos de cal y de soda.

J. Fid. Tristán

San José, 20. III. 1903.

(*Boletín de las Escuelas Primarias*, Año V. Mayo 1903. N° 5.)

---

1 Prof. Kv. Seebach's Reise durch Guanacaste (Costa Rica) Peterman's Mittheilugen 1865-Helft VII. Pag. 246.

2 Valentini-Peterman's Mittheilungen, 1851 Heft. IX.

3 C. Beutel. Informe del Museo Nacional. 1896, Pag. 9.

La reimpresión de esta obra fue aprobada por el Consejo Editorial de la Editorial Tecnológica de Costa Rica en su sesión Nº 201.

Diseño de cubierta: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
Impreso por Litografía e Imprenta LIL, S.A.

Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910 es una obra clásica, compilada por el expresidente de Costa Rica, Cleto González Víquez.

La reimpresión de este valioso material fue realizada por la Editorial Tecnológica de Costa Rica, con la intención de rescatar y poner a disposición de todos los costarricenses este interesante y agradable escrito.

Se respetó el texto en todas sus partes y se trató de conservar, en lo posible, las características formales de la obra, publicada por vez primera en la tipografía de Avelino Alsina, en 1910.

EDITORIAL TECNOLOGICA DE COSTA RICA

Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica 1608-1910

Compilador: Cleto González Víquez

Compilación original en dominio público en Costa Rica.

Editorial Tecnológica de Costa Rica Tecnológico de Costa Rica

Esta edición digital se encuentra disponible en acceso abierto a través de la Editorial Tecnológica de Costa Rica.

La compilación original puede utilizarse libremente en Costa Rica, manteniendo el reconocimiento de la autoría y distinguiendo claramente cualquier modificación o adición editorial, de conformidad con la legislación vigente.

Los prólogos, notas, fotografías, elementos gráficos y demás materiales adicionales identificados en esta edición pueden estar sujetos a derechos de autor o a condiciones de uso diferentes.