

Boletín de la Sociedad Venezolana

DE

Ciencias Naturales

Setiembre 1º

Número 2

La sismología en Venezuela

Trabajo presentado a la "Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales", en la sesión ordinaria del 6 de mayo de 1931.

El Profesor A. Geikie, define los movimientos sísmicos como sacudidas subterráneas transmitidas a la superficie y cuya intensidad varía desde un ligero temblor, hasta un choque de suficiente intensidad para derribar casas, dislocar rocas y producir derrumbamientos. Pero Credner, atendiendo a la naturaleza del mismo fenómeno, dá una definición más científica, cuando dice: que es el resultado de un choque que ocurre en un punto determinado, y se propaga en todas direcciones, en virtud de la elasticidad del medio. Esto es, los temblores y terremotos son debidos a la ruptura del equilibrio actual buscando nuevo equilibrio, quizás más estable.

Es natural, que el hombre haya orientado sus investigaciones en todo tiempo, hacia la determinación de la causa que altera la estabilidad del suelo y derriba hasta las más sólidas construcciones, y no es nada extraño, que su estudio date de fecha muy remota. En cada época y en cada región se han emitido hipótesis, basadas ya en ideas y leyendas tradicionales, ya en conocimientos científicos; viéndose en todas ellas, la tendencia lógica de pretender el descubrimiento de las leyes a que obedece la producción de los sismos. Por lo tanto, muchas son las teorías que intentan explicar las causas de los temblores y terremotos; mas, a pesar del adelanto que

la Ciencia ha alcanzado, no poseemos hoy una teoría que explique de un modo satisfactorio la causa de los movimientos sísmicos, aunque podemos decir, que casi todas se basan sobre la existencia del *magma*.

Se ha comprobado que existe una capa intermedia entre lo que constituye la corteza terrestre y el núcleo central; esta capa de separación es un *magma* probablemente en estado de fusión, pero no enteramente fluido.

A medida que penetramos en el interior de la tierra, encontramos dos fuerzas que aumentan con la profundidad: 1º la presión, que tiende a disminuir el volumen y por lo tanto a mantener el interior de la tierra en estado sólido; y 2º la temperatura, que tiende a aumentar el volumen y por consiguiente a fundir los materiales pétreos.

Donde quizá se halle el estado de equilibrio de estas dos fuerzas, estará lo que llamamos *magma*. La composición media de éste parece ser poco diferente de la composición de las rocas superficiales, siendo su densidad mayor debido a la presión que soporta. Estará constituido por una materia perfectamente elástica, lo que traería por consecuencia una gran rapidez en la transmisión de vibraciones; sería también muy plástica, es decir, que serían posibles las deformaciones debidas a las fuerzas que actuasen indefinidamente, aunque fuesen de poca intensidad.

La temperatura aumenta cuando se profundiza en el suelo y llamamos *grado geotérmico* el número de metros que es necesario profundizar para elevar en un grado la temperatura.

Del examen del grado geotérmico negamos a una observación muy interesante: éste no es constante de una región a otra y varía por término medio en la proporción de 1: 10; esta variación no se efectúa al azar. De las diferentes medidas que se han llevado a cabo, vemos que el grado geotérmico varía proporcionalmente a la

antigüedad de las formaciones, es decir, los terrenos antiguos tienen una temperatura subterránea pequeña, por consiguiente, es necesario profundizar mucho para elevar en un grado la temperatura.

Podemos decir, según esto, que la corteza terrestre no tendrá en todas sus partes el mismo espesor y el *magma* estará *algo* próximo de la superficie, en las zonas frágiles (inachevéés), regiones sobre las cuales se continúan los fenómenos orogénicos; estas zonas se manifiestan por fallas, líneas de hundimiento y de disyunción, etc.

La causa de este grado geotérmico variable, estará en relación con el orden de consolidación de la corteza terrestre y también dependerá del modo de propagación del calor, que debe variar con la naturaleza y porosidad de las rocas, con la inclinación de las capas, etc.

Wiechert ha determinado la profundidad media a que se encuentra el magma y lo fija en 31,5 Kms.; haciendo el cálculo con un grado geotérmico de 30 a 40 metros, encontramos que a los 50 Kms., deberían estar fundidas todas las rocas. Ahora bien, estas cifras no deben tomarse como muy exactas, puesto que en las consideraciones del grado geotérmico debe influir teóricamente la profundidad, la influencia refrigerante de fuera, y ciertos procesos, ya de orden químico o radioactivo.

A mayor profundidad aún, estará lo que llamamos el núcleo central. De las consideraciones que se han hecho, en la evaluación de la masa y densidad de la Tierra, podemos decir, que el núcleo central lo componen substancias como el hierro y el níquel, actuando como cuerpos sólidos incompresibles; a estas apreciaciones se ha llegado en virtud de las leyes de la gravitación.

Ahora, basándose en los métodos sismométricos, se llega también a la misma conclusión. Geiger y Gutenberg, (1912) encontraron en la masa del globo, tres superficies de discontinuidad. Klussmann, (1915) explica

estas superficies, por cambios bruscos de densidad y llega de este modo a la siguiente división en zonas, del interior de la Tierra:

1º—“*Manto exterior*, con un espesor de 1.200 Kms., teniendo una densidad media de 3,4 y en consecuencia, está constituido por silicatos”.

2º—“*Manto interior*, entre los 1.200 y 2.600 Kms., de profundidad, tiene una densidad de 5, 5 que por presión se eleva a 6, y se compone por lo tanto de minerales de hierro”.

3º—“*Núcleo terrestre*, que empieza a los 2.600 Kms.; tendrá una densidad de 9,1, aumentada por la presión y está constituido por hierro, níquel y cobalto”. (1).

Como se desprende lógicamente, la causa de los sismos es un problema por demás complicado, concurrendo a hacerlo complejo las siguientes circunstancias: las noticias que tenemos acerca del interior de la Tierra, son debidas, por una parte, a sondeos y éstos no pasan la profundidad de 2.500 mts. Las excavaciones más profundas de Paruschowitz donde tienen una profundidad de 2.002 mts., con una temperatura de 69,3° y de Czuchuw con 2.239 mts., y una temperatura de 83,4°; los diferentes estudios hechos en los túneles del Simplón, San Gotardo, Mont-Cenis, etc.; la temperatura de las masas eruptivas, que llegan a la superficie acusando 1.000° a 1.500°, y además los datos registrados por los sismógrafos, se han aprovechado para llegar por medio de inducciones a la solución del problema de la constitución interna del globo, es decir, averiguar en qué estado se hallará la materia en el centro de la Tierra, sometida a temperatura y presión elevadísima. La Tierra está formada por cuerpos heterogéneos, los cuales tienden a acomodarse según su densidad, en su progresivo enfriamiento y contracción.

(1) Klussmann, Ueber das Innere der Erde.

Esta diversidad de cuerpos y fuerzas hacen que el globo terráqueo presente en su evolución, esos fenómenos llamados sísmicos, como también los volcánicos, aunque a pesar de que las regiones asoladas por volcanes lo son también por sismos, nosotros no admitimos que éstos tengan por causa aquéllos, sino más bien, que los dos son efectos de una misma causa.

El estudio metódico de los sismos remóntase a Mallet, quien en 1846 sentó sus principios, insistiendo sobre la importancia de los catálogos sísmicos generales y locales y sobre la necesidad de monografías regionales de los grandes sismos, basadas en observaciones sistemáticas. Este supone que la energía sísmica irradia de un punto en el interior del globo, (hipocentro) hacia su proyección normal (epicentro). Después von Seebach, continuador de la obra de Mallet, dedujo que el movimiento sísmico se propaga en todas direcciones y con igual velocidad; por consiguiente, las intersecciones de las ondas esféricas con la superficie del suelo serán círculos concéntricos “teóricos”, puesto que en realidad sufren las deformaciones consecuenciales a las irregularidades del terreno.

Según E. Suess, el foco sísmico no es un punto sino una región, y los epicentros están situados siguiendo determinadas alineaciones, que coinciden con los accidentes naturales; estos epicentros jalonan las proyecciones de fallas ocultas, cuyos movimientos de consolidación dan lugar a los sismos. Este autor supone que los temblores pueden ser producidos, ya por las reacciones del magma en el proceso eruptivo, ya por los movimientos de los labios o costados de una falla. Ami Boué, en 1851, dejó ver la correlación entre los movimientos orogénicos y los sísmicos, pero no es sino a Suess a quien se le debe con sus líneas de choque (lignes de choc) a lo largo de las cuales están los epicentros de la mayor parte de los sismos, el establecimiento de la verdadera relación entre los fenómenos sísmicos y los orogénicos.

Aceptando esas ideas de Suess, sabios como Montessus de Ballore, M. J. Milne y Sieberg han emprendido el estudio de la Sismología en su aspecto geográfico, y como corolario de sus trabajos, podemos decir: “en la génesis de los sismos, las fracturas y fallas desempeñan el principal papel; los plegamientos son de orden secundario. La intensidad sísmica de una región, no estriba solamente en su edad geológica, sino más bien en el juego de las fuerzas endógenas de las zonas más o menos inmediatas”. (1).

La zona interior del globo en donde tiene origen un temblor o terremoto, se llama hipocentro; (2) la parte de superficie donde emerge el movimiento vibratorio y por consiguiente donde mayor intensidad adquiere, se llama epicentro. Alrededor de éste y en virtud de la elasticidad de los materiales pétreos, estas sacudidas se transmiten formando ondas concéntricas denominadas ondas sísmicas; por lo general son elípticas.

Las ondas sísmicas pueden tener forma ondulatoria, o pueden ser como rápidas y cortas vibraciones horizontales o consistir en una conmoción de abajo a arriba, que parece, como si resultara del choque de una masa líquida muy densa sobre la parte inferior y más profunda del suelo. Estas son las modalidades de transmisión observadas en los sismos de Caracas. Además pueden las ondas ser transversales. Todas estas maneras de propagación, son circunstanciales, consiguientes a los accidentes del terreno y a los obstáculos que se encuentren en el camino; como consecuencia de estas complicaciones, las ondas se entrecruzan, dando origen al movimiento en torbellino o de rotación.

Del estado actual de la Sismología, podemos deducir que los temblores y terremotos pueden ser: 1º *Téctónicos*, teniendo por causa la mayor parte de ellos, la acción

(1) C. Keilhack, “Geología Práctica”.

(2) Los hipocentros se hallan entre 7 a 8 y 30 Kms., de profundidad.

orogénica y que se manifiesta, ya por fallas ya por plegamientos; o, en fin, por fenómenos secundarios de menor intensidad; es sabido por ejemplo, que ciertos cuerpos como el azufre, el asfalto, la sal, etc., pueden al ponerse en contacto con el agua del mar, en los estratos profundos, dar origen a temblores, lo que puede ser el caso de ciertos sismos en Cumaná; también las capas de arcilla al impregnarse de agua, forman una pasta muy a propósito para que se deslicen los estratos colocados encima, si tienen suficiente inclinación. Como se comprenderá estas causas no pueden ocasionar sino temblores de no gran extensión. Esta es la teoría más generalmente aceptada y la han defendido Suess, Montessus de Ballore, Omori, Milne y muchos otros. 2º *Eruptivos*, teoría de Humboldt; se admitía en el siglo pasado como un dogma, el origen volcánico de los sismos. El primero que proclamó la separación entre los terremotos de origen volcánico y los debidos a otras causas, fué Boussingault en 1835, cuando ideó su teoría de los derrumbamientos, consecuencia de los estudios hechos por él, en la parte Oeste y Sur de los Andes. Esta teoría no tuvo aceptación sino hasta cuando Suess redujo la teoría eruptiva a su justo valor; se conoce el papel capital de los fenómenos explosivos en las erupciones volcánicas: éstas van acompañadas de conmociones del suelo. Suess demostró que son pocos los temblores por causas eruptivas, siendo siempre de limitada extensión. Nosotros le atribuimos este origen a algunos de los de Cumaná y de las Antillas. 3º *Hundimientos*, teoría de Boussingault; estos sismos tienen por causa derrumbamientos interiores de las montañas, o de cavidades subterráneas, debidas a la disolución de las capas de caliza, yeso, etc., por las aguas de

infiltración (1). Esta teoría ha sido ampliada por Hornes y después por Volger.

Las investigaciones gravimétricas han demostrado, que con motivo de los sismos, se verifican desplazamientos o variaciones de masa en el interior de la Tierra y como consecuencia, desviaciones del eje del globo a las que se deben las variaciones periódicas de latitud de cada lugar, comprobadas por las observaciones astronómicas.

Montessus de Ballore ha establecido algunas reglas, deducidas del estudio de sus cuadros estadísticos.

En general, los países montañosos son menos firmes, que los llanos, las costas de los mares que adquieren rápidamente profundidad y están situadas al borde de cadenas de montañas, son inestables, como lo es también la falda corta y muy inclinada de una cadena de montañas.

Ha establecido Montessus de Ballore, la ley que lleva su nombre respecto a la repartición mundial de los sismos. La corteza terrestre tiembla continuamente a lo largo de dos estrechas zonas que se cortan según dos grandes círculos, haciendo entre sí un ángulo alrededor

(1) El doctor Ernst, apoyándose en esta teoría, explica el terremoto de Cúa, de abril de 1878. Karsten ha comprobado que la hoya del Tuy pertenece a la formación cretácea y que consta de capas de caliza oscura, cubiertas por otras de margas, greda y detritus aluvial; la región de Cúa, donde está construida la ciudad, es una colina formada de rocas metamórficas y que sin duda viene levantándose de una profundidad mayor que la de las capas calcáreas. Sabemos que en las montañas calcáreas abundan las cuevas, como en el valle del Tuy, así las de los Pilonos, al Sur de Ocumare. También deben haber en el interior de la Tierra en estas regiones. Esas cuevas son debidas a la acción erosiva y solvente del agua, disminuyendo la cohesión de la bóveda calcárea. En el curso de esta lenta pero continua destrucción deben producirse derrumbamientos y hundimientos, y su desprendimiento puede producir todos los fenómenos que presentó el terremoto de Cúa.

Apoya Ernst su tesis, en los temblores que precedieron y siguieron al terremoto, la no propagación de las ondas sísmicas en mucha extensión y que la parte alta de la ciudad, es decir, donde está la colina, es donde se sintió más fuerte el movimiento por provenir quizás de allí el derrumbamiento.

de 67°. El círculo mediterráneo o alpino-caucásico-himalayo, conteniendo el 53, 54% de los sismos observados, y el círculo circunspacífico o ando-japonés-malayo, con el 41, 08%. (2).

Establecidos estos puntos generales observamos, que Venezuela está atravesada por una zona de gran intensidad sísmica, la cual sigue el curso de los Andes, y luego la cordillera de la Costa hasta la península de Paria y las Antillas.

Este hecho está comprobado por los terremotos de Caracas en los años de 1641, 1812 y 1900; el de Cúcuta en 1875; los de Cumaná en 1530, 1766, 1929 y la infinidad de temblores en todo el territorio de la República.

La cordillera de las pequeñas Antillas, que se considera como la continuación submarina de la cordillera principal de Caracas, ofrece volcanes como el Morne Garou, en la isla de San Vicente, el de Santa Lucía en la isla de su nombre y otros más; de tal modo que no carece de fundamento suponer, que la parte Este del litoral de Venezuela, tenga estrecha relación con las Antillas, como podemos concluir del estudio de los siguientes cuadros:

Comparando en orden cronológico cada uno de los sacudimientos de la parte oriental de Venezuela con los de iguales fechas en las Antillas tendremos lo siguiente:

Costa Este de Venezuela

1766. 21-10.—Terremoto de Cumaná. Estuvo agitado el suelo en Caracas, Maracaibo, Meta y en las regiones del Orinoco hubo derrumbes y una isla desapareció.

Pequeñas Antillas

1766.—Según Poey hubo temblores desde el 27 de enero hasta el 12 de diciembre, en Santo Domingo, Martinica, Jamaica, Cuba, Trinidad y otras. El 11 de junio en Santiago de Cuba hubo un terremoto.

(2) En toda la faz de la Tierra se sienten por año alrededor de 30.000 sacudimientos, habiendo 300 de tal importancia que pueden denominarse terremotos.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1839. 12-4.—Gran terremoto en Cumaná. | 1839.—Temblores en las Antillas desde el 11 de enero hasta el 30 de diciembre en Cuba, Haití, Trinidad y otras. |
| 1853. 15-7.—Gran terremoto en Cumaná. | 1853.—Temblores en varias Antillas desde el mes de enero hasta el de diciembre. |

El estudio de este cuadro revela el lazo que existe entre los movimientos sísmicos de las dos regiones; en cuanto a las erupciones volcánicas y los temblores tenemos:

Costa Este de Venezuela

Pequeñas Antillas

- | | |
|---|---|
| 1797.—Terremoto en Cumaná el 14 de setiembre. | 1797.—El 12 de setiembre erupción del volcán de la Guadalupe y temblores en Jamaica y otras islas desde el 14 de febrero hasta el 26 de diciembre. |
| 1839.—Terremoto en Cumaná el 12 de febrero. | 1836.—El 12 de setiembre el volcán de la Guadalupe arrojó lavas y cenizas, en diciembre también y según Poey tembló en algunas Antillas el año de 1837 desde abril hasta noviembre. |
| 1843.—El 8 de febrero se sintieron en toda la región oriental de Venezuela grandes truenos, también tembló. | 1843.—El 8 de febrero: terremoto en la Guadalupe. |

Ahora, contrayéndonos a la región de Caracas, vemos a primera vista, que estando esta en la misma costa que Cumaná y en la ramificación oriental de los Andes, debían sus sacudimientos estar relacionados con el vulcanismo de aquellas regiones; pero los hechos no revelan nada de ésto.

En Cumaná tembló en 1530, 1766, 1853 y 1929, de los cuales sólo dos, el 1766 y el 1853, se sintieron en Caracas, eso de un modo muy atenuado, quizá resultado de choques transversales originados en el foco sísmico de Cumaná. Los terremotos de 1641, 1812 y 1900 de Caracas no se sintieron en Cumaná. También tembló en Cumaná en 1530, no sabemos nada respecto a Caracas,

pues no se había fundado y los indios no guardaban ninguna tradición sobre el particular. En 1812 sólo se sintió en Cumaná un estremecimiento muy suave. En agosto de 1854 tembló fuertemente en Caracas y no se sintió nada en Cumaná.

Además los movimientos sísmicos de Cumaná producen un efecto sensible en las costas y los de Caracas como en 1812 y 1900 no sabemos hayan producido el menor indicio de alteración repentina en las aguas del mar cercano. El terremoto de 1530 en Cumaná, hizo levantar las aguas del mar hasta 16 piés, y en 1853 en el golfo de Cariaco, las aguas se retiraron y no volvieron sino al cabo de minutos; lo mismo podemos decir del reciente terremoto de 1929.

Como hemos podido ver, los sismos de Cumaná no tienen el mismo foco que los de Caracas; aquéllos son debidos quizá a fenómenos eruptivos, al vulcanismo de aquellas regiones; de esta opinión es Aristides Rojas (1); mientras que Alejandro Ybarra (2) y Lino Revenga (3) se adhieren a que son debidos a causas locales solamente. Hay que notar, que no todos los sismos de Cumaná, para nosotros, son eruptivos: también los hay producidos por causas locales orogénicas, tales como el asfalto en las profundidades de la Tierra, sometido a elevada temperatura y presión; muchos gases como consecuencia emanarán de él y no será difícil suponer, que estos gases, tal como el hidrógeno sulfurado, buscando salida al exterior, conmueven los estratos. Otra causa, es la debida quizá a los yacimientos de azufre, entre Carúpano y Barcelona; el agua del mar infiltrándose al interior de la Tierra ataca parte de estas vetas de azufre, los vapores que se forman, buscando también salida a través de los estratos, los estremecen, o bien, producen el fenómeno conocido en Oriente con el nom-

-
- (1) Fragmento de un estudio geológico.
 - (2) Temblores y terremotos en Caracas.
 - (3) Estudio Sismológico.

bre de *ribazón*: cuando los gases se escapan y van al seno de la gran masa líquida del mar, ocasionan alteración en la superficie, y a la vez envenenan los peces, los cuales huyen en grandes cantidades hacia las costas.

Los temblores y terremotos en Caracas tienen otra causa, quizá la de los fenómenos tectónicos; los movimientos sísmicos aquí se transmiten en la dirección de las cadenas de montañas, como en 1812 que fué destruida Mérida y otras ciudades de la Cordillera.

Antes de pasar a la descripción de los terremotos que han asolado la región de Caracas, daremos un bosquejo de su configuración y de su constitución geológica, pues en el conocimiento de las fallas, líneas de hundimiento, inclinación de los estratos, yacimientos minerales, etc., es que podemos basarnos de manera científica, para la averiguación de la causa de los sismos.

El valle de Caracas (1) se encuentra en la Cordillera del Litoral y como formando un nido entre la cadena principal de la Costa, la que después de ahondarse en el abra de Catia, empieza a levantarse rápidamente hacia el Este: así encontramos la fila de Los Castillitos, con 1.606 metros, la de Culebrillas, con 1.807 metros, la cima de Jarrillo, de la cual sale un espolón coronado por una enorme roca de gneis granitoide, llamado Picacho de Galipán, con 1.978 metros; sigue la cadena más o menos a esta altura hasta que se encuentra el Pico del Avila, o Salto de Piedra, con 2.159 mts.; aquí hay una depresión llamada Boquerón y la cadena vuelve a remontarse para formar la ensillada de La Silla de Caracas, que nos presenta dos picos: el Occidental con 2.480 metros y el Oriental, con 2.665 metros; un poco más al Este se encuentra la cumbre más alta de toda la Cordillera del Litoral de Venezuela que es el Pico de Naiguatá, con 2.765 metros. Por el Sur, se encuentra el sistema mon-

(1) Para la descripción orográfica, nos hemos basado en el "Esbozo de las formaciones geológicas de Venezuela", por A. Jahn.

tañoso denominado Los Altos, que se interpone entre el Valle de Caracas y el del Tuy; es una serranía que se desprende del Alto de Ñor León con 2.108 metros, se dirige primero al Sur y después hacia el Este para terminar entre Santa Lucía y Santa Teresa. De esta serranía sale desde Carrizal un ramal que se dirige al Norte y luego al Noreste; contiene el Alto de Pipe, con 1.747 metros; es la mayor altura de esta zona y la que propiamente se llama Los Altos y donde se hallan los poblados de Carrizal, San Antonio y San Diego. En la continuación de esta rama, hay una cumbre que se llama Itagua o Curtidoral, con 1.441 metros, frente a Antímano y que va deprimiéndose en las colinas que limitan el valle de Caracas por el Sur; ésta se bifurca al Este de La Vega y respalda su estribo Norte las quintas del Paraíso y el otro estribo forma como un semicírculo que culmina en la cima del Carángano con 1.250 metros, encerrando el caserío del Prado de María y el Cementerio del Sur; al pie de estas colinas por su parte meridional se encuentra la población de El Valle con 886 metros, atravesada por el río Valle, que nace en Los Altos.

De la Cortada del Guayabo, que se encuentra en una de las fuentes del río Valle, se levanta otro sistema que ha sido denominado por Jahn de Turgua y que llena todo el espacio entre El Valle y el río Guaire hasta su desembocadura: la cima más alta de este sistema es la cumbre de El Volcán, con 1.490 metros; en esta región se encuentran los pueblos de Baruta y El Hatillo.

La región de Caracas está abierta por el Este y el Oeste, pues se halla atravesada por el río Guaire, que está formado por la unión del San Pedro y el Macarao, en Las Adjuntas, a 960 metros. El Guaire sigue en dirección Este hasta la Cuesta de Las Auyamas, para torcer al Sur e ir a reunirse al Tuy, cerca de Yare; por su margen derecha le cae el río Valle y por la izquier-

da los riachuelos de Caroata, Catuche, Cotiza y Anauco, que nacen en la serranía del Avila y tienen una dirección de Norte a Sur, atravesando la ciudad de Caracas.

Además, hay una salida al mar por el abra de Catia, ésta se halla formada por la depresión que hace la cordillera del Litoral, que viene del Oeste deprimiéndose desde la trifurcación de la cordillera en el Alto de Ñor León: una para el Norte hacia Petaquire, otra al Sur hacia la zona de Los Altos (la que hemos descrito) y la que sigue por la misma fila al Este pasando por Tibrón, con 2.207 metros, Alto de Irapa, con 2.006 metros y Aguas Negras, para alcanzar una altura media de 950 metros. En esta región nace una quebrada llamada de Tacagua y que va desembocar con el nombre de Quebrada Seca al Oeste de Cabo Blanco. En la parte Oriental del abra de Catia es que se hallan trazados el Ferrocarril y la Carretera para La Guaira.

Nos presenta el valle de Caracas un contraste. las montañas situadas al Norte tienen cumbres cubiertas de selvas con faldas fuertemente inclinadas y pedradas, y las del Sur tienen por lo general una vegetación raquítica. El suelo del valle es muy desigual, pero se observa una inclinación dominante de N. NO hacia S.SE.

Este es a grandes rasgos el relieve de toda esta región; refiriéndonos a su constitución geológica empezaremos por la de las montañas de los alrededores.

El ramal del Norte está constituido por rocas metamórficas, como gneis, mica, variedades de eclogita y serpentina. En el riachuelo de Las Canoas, se ve un gneis en capas muy inclinadas y que constituye el lecho de este arroyo; en los alrededores de Sanchorquiz se encuentran terrenos de calcáreo gris azulado y sacaroideo, se ven también micas en hojas, las cuales, según Humboldt, están en el sentido de la inclinación de los estratos; en el contrafuerte que desde La Pastora se levanta hasta la fila maestra, el gneis presenta particula-

ridades, pues está atravesado por filones de cuarzo y al partirlo se encuentran cristales de titanio de color rojo vivo, también contiene granates verdes y rojos y, según Humboldt, al desaparecer hacen que el gneis pase a micaesquisto; se vé carbonato de cobre, conteniendo grafito y hierro espático; en el nacimiento de Catuche el cuarzo se presenta como amatista.

La región montañosa meridional y que según Sievers se inclina hacia el Sur, está formada por gneis, también hay esquisto arcilloso con grafito y calcáreo.

En la zona Occidental, hay gneis como en Caroata y, según Humboldt, tiene una inclinación de 12 grados; en Tacagua el mismo Humboldt encontró piritas auríferas, plata sulfurada, y el cuarzo contiene piritas de hierro y trazas de plata sulfurada; hay también caolín y galena.

Según Cortese, la parte Norte de Venezuela, debe su configuración a líneas de fracturas y hundimientos dirigidos de Este a Oeste o aproximándose a esta dirección. Los terrenos antiguos como el micaesquisto forman la masa de las montañas desde Puerto Cabello hasta Cabo Codera, en una extensión de 220 kilómetros de largo. A los micaesquistos, filadios, y calizas inclinados hacia el Norte, se adosan sin transición el cretáceo superior y el terciario, inclinados hacia el Sur.

Cortese dice, que esto prueba que ha debido producirse una contracción, reduciendo los terrenos antiguos a islas larguísimas; después un descenso ha llevado estos terrenos al fondo de los mares terciarios y cuaternarios y luego por otro levantamiento, estos depósitos emergieron, formando el relieve tal como hoy lo conocemos.

A consecuencia de esos cataclismos, que dieron origen al mar de las Antillas, a la cordillera de la Costa, a las ensenadas que hay desde Cabo Codera hasta Araya, lo mismo que a las sabanas salinas de Carúpano, etc., se produjo también una plegadura en la cordillera del Avila y formó un abismo limitado al Sur por las montañas del Prado de María.

Este sería el primitivo aspecto del valle de Caracas, según Ernst. Debido a la acción de la atmósfera y las lluvias, se fué formando un lecho de detritus, debido a la destrucción de las montañas vecinas.

Pruebas de todo esto son las siguientes:

1º—Una falla de Este a Oeste que P. Y. Aguerrevere ha localizado desde Los Chorros hasta Sarría y que hemos podido ver en La Granja, cerca de Sabana Grande; lo mismo que una en la carretera de La Guaira a Caracas. Según Karsten, un depósito muy reciente cubre en algunos puntos los esquistos cristalinos y metamórficos, entre La Guaira y Macuto; hemos podido ver estos depósitos en la Quebrada del Coco, cerca de Cabo Blanco.

2º—El suelo de Caracas es una vasta acumulación de fragmentos pequeños, de arena, cascajo, arcilla y piedras redondas, etc., y que deben descansar sobre una roca sólida a una profundidad desconocida. Un terreno de tal naturaleza no puede haberse formado “in situ”, sino debido a la gradual desintegración de las rocas gneisicas en puntos elevados y al subsecuente acarreo de éstos productos por medio de las aguas. La erosión y su consecuencia inmediata la denudación, han dado a las montañas el relieve actual; también los torrentes abrieron canales y contribuyeron a formar la topografía quebrada de la región, lo que dió origen a multitud de corrientes que irían en solicitud de quebradas paralelas al eje de las montañas y que se desaguaron por el Sureste, que es declive natural del terreno.

A continuación damos la descripción de los principales terremotos ocurridos en Caracas.

Terremoto de 1641 o de San Bernabé.—Tuvo lugar el 11 de junio, como a las 9 de la mañana y según la tradición, fué tan fuerte, que destruyó la ciudad al punto de no quedar sino cinco casas. Este es el primer terremoto ocurrido en Caracas desde su fundación. Cayeron

las iglesias de San Sebastián, hoy Santa Capilla, la más antigua de todas y edificada por el mismo Lozada, reedificada en 1667; la de San Pablo, que se edificó con motivo de una horrorosa peste de viruelas en 1580. Sufrió bastante la Catedral que ya lo era para entonces, por la traslación de la Silla de Coro a Caracas por el Obispo Juan Lopes Aburto de la Mata, en 1636. También sufrieron el templo y convento de San Jacinto, de los Dominicos, que vinieron en 1608, el primer convento construido en Caracas; la iglesia y hospedería para religiosos de Las Mercedes, edificada en 1638. Era Gobernador de la Provincia de Caracas Don Marcos Gedler de Calatayud y Obispo Fray Marco de Tovar. Noticias científicas sobre este terremoto no hemos podido conseguir y creemos que no las haya.

Terremoto de 1812.—Humboldt en su “Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent”, trae una descripción de este sismo, basándose para ella en “Sur le tremblement de terre de Venezuela en 1812” por M. Delpeche. “Apuntamientos sobre las principales circunstancias del terremoto de Caracas”, por M. Palacios Fajardo, y además, en varios relatos hechos por testigos.

Después de enunciar una serie de hechos aislados, los considera en conjunto para probar una relación entre los fenómenos volcánicos de las Antillas y los terremotos de Venezuela.

Humboldt conexiona estos fenómenos, apoyándose en la ruina de Cumaná en 1797 y la erupción de las Antillas menores, y en que, desde principios de 1811 hasta 1813, una gran extensión de tierra, entre los 5° y 36° de Latitud Norte y los meridianos 31° y 91° al Oeste de París, estuvo a un mismo tiempo sometida a la reacción del planeta contra su corteza.

Además, hemos visto el trabajo de Aristides Rojas “Fragmento de un estudio geológico”, escrito a instancias de Felipe Larrazábal, en el que se estudia el sismo

aceptando la hipótesis del fuego central y considerando a los volcanes como respiraderos naturales para el desahogo de las fuerzas plutónicas; opina el autor que estos fenómenos ponen fin a tempestades sísmicas, y, apoyándose en la teoría de Elie de Baumont, de la Red Pentagonal, relaciona los fenómenos sísmicos de Venezuela con los eruptivos de las Antillas y del Sur de los Andes.

El trabajo de Alejandro Ybarra: “Temblores y terremotos en Caracas”, hace la separación entre los sismos de Cumaná y los de Caracas en cuanto a su origen, y relaciona éstos con los fenómenos eruptivos de las Antillas y del Sur de los Andes.

El trabajo de S. Key Ayala: “Apuntes sobre el terremoto de 1812”, publicado con motivo del primer centenario de dicho terremoto. Apoyándose en la descripción de Delpeche, que a su vez sirve de base para las de Humboldt, Boussingault, M. Martín-Maillefer, y otras fuentes, estudia este terremoto, asignándole un carácter tectónico, de acuerdo con las ideas modernas. Además, hace un interesante estudio en estos Apuntes sobre las influencias políticas que dicho terremoto tuvo en nuestra Guerra de Independencia.

Otro estudio sobre este sismo es el de Wilhelm Sievers, publicado en 1885, titulado “Das Erdbeben von 26 de März 1812 an der Nordküste Südamerikas”, donde expone su opinión de que las quebradas situadas a ambos lados del riachuelo de Catuche, en el Norte de Caracas, son consecuencia de hundimientos o deslizamientos de masas montañosas subterráneas que originaron el terremoto de 1812; se basa en ciertas pirámides de tierra que él llama “típicas” y que dice haber visto en las mencionadas quebradas; en el estado de intensa erosión a que se halla sometido el contrafuerte de Llano Grande y al estado particular en que quedó la torre de Altigracia. Este opúsculo lo consideramos falto de base y un poco contradictorio. A. Ernst publicó en Nederlands Aardrysk-

kund Genooshaaps: Ser I, Deel III, un estudio refutándole a Sievers su teoría; este trabajo no lo hemos podido conseguir.

Basándonos en éstas y otras fuentes de no menor crédito, vamos a intentar la descripción del terremoto de 1812; como se comprenderá ésta será muy incompleta.

La descripción de este sismo se hace difícil, porque para la época de la ocurrencia de éste, estaba el pueblo venezolano ocupado en la Guerra de la Independencia; nadie entre nosotros se ocupaba de estos estudios y las personas con alguna instrucción, y que hubieran podido hacer observaciones sobre intensidad, duración del sismo, dirección de las grietas, magnitud de los derrumbes, etc., se hallaban entregadas por entero a la magna obra de nuestra emancipación.

Ningún fenómeno precedió inmediatamente a esta catástrofe; en los primeros días de noviembre de 1811, tembló según L. M. Buroz; también a mediados de diciembre se sintió un estremecimiento. Venezuela sufría de una gran sequía, pues en los cinco meses anteriores a marzo de 1812, no había caído ni una gota de agua.

El 26 de marzo fué un día claro y sereno: no se veía ni una nube, siendo mucho el calor; en la noche del terremoto cayó tan intenso rocío, que en la madrugada del 27 todas las personas, quienes, dada la ruina de la ciudad, tuvieron que pasar la noche a la intemperie, se encontraron completamente mojadas como si hubiese llovido.

A las 4 y 7 minutos de la tarde del 26 de marzo, sintióse la primera sacudida y duró como 4 o 5 segundos, y después otra de 10 a 12 segundos; creíase pasado el peligro, cuando se sintió un gran ruido subterráneo seguido de movimientos verticales de 3 a 4 segundos, al que siguió una sacudida ondulatoria muy fuerte. Estas eran cruzadas de Norte a Sur y de Este a Oeste.

La duración total del terremoto fué, según Mayer, de 48 segundos; otros la han avaluado en 50 segundos y algunos le asignan 1 minuto con 12 segundos.

La ruina de la ciudad fué completa. Entre los edificios que cayeron podemos citar: el templo de La Pastora, bendecido en 1745, el de La Trinidad, el de Alta-gracia, menos la fachada, iglesia construida en 1656, el de San Mauricio, hoy Santa Capilla, el templo y convento de San Jacinto, llamado Casa Grande, gran parte del templo y hospital de San Lázaro, edificado en 1759. Se cayó también el cuartel de San Carlos, situado cerca de la Iglesia de La Trinidad, en el camino de la Alcabala de la Pastora.

Resistieron: la Catedral, pero quedando muy resentida, por lo cual fué reconstruida en 1814 por Agustín Herrera; San Francisco, pero en abril se cayó parte del convento llamado Convento Máximo; la iglesia de Santa Rosalía. El vecindario de San Juan casi no sufrió y el templo de San Pablo quedó en pié.

Aristides Rojas estima que murieron 10.000 personas con una pérdida material de 10.000.000 de pesos y Alejandro Scott las fija en 30.000 personas muertas y una pérdida de 4.000.000 de dollars.

El terremoto se sintió más fuerte en la parte alta de la ciudad que en la baja; esto tiene su causa en que el lado Norte de Caracas está construido sobre una formación antigua de rocas metamórficas, como gneis y micaesquistos, que son muy rápidas en la trasmisión de las ondas sísmicas; la parte Sur es un terreno sedimentario formado de terrazas aluviales recientes. En los alrededores del río Guaire se formaron manantiales de agua negra y muy fétida, que corrieron durante varios días. En la cordillera del Avila hubo grandes derrumbes y se formaron grandes grietas.

Después del terremoto del 26, no tembló sino en la noche, en que se sintieron dos sacudidas no muy

fuertes; en los días siguientes se sintieron muchas, de tal modo, que llegaron a contarse hasta 10 y 12 movimientos en un día. El 4 de abril a las 4,30 minutos de la tarde empezó a sentirse un movimiento de oscilación de Este a Oeste, acompañado de grandes ruidos subterráneos, los cuales duraron junto con las sacudidas, hasta las 7 de la noche. La parte superior de la torre de la Catedral se inclinó al NO y la estatua de La Fé de S. a N.; el 26, volvieron a su posición vertical con estos movimientos.

Desde este día aumentaron los temblores, y se contaron hasta 30 movimientos en 24 horas; en la noche del 30 de abril, a eso de las 12, en la calle, se oyeron ruidos subterráneos que semejaban descargas de artillería y no eran acompañados de movimiento alguno.

Era que el volcán de la isla San Vicente hacía su primera erupción, después de la última de 1718. Se anunció aquélla el día 27, arrojando el volcán cenizas con mucho estruendo.

Los ruidos de este volcán el día de su erupción, fueron sentidos hasta en Apure y parecían como detonaciones. Este fenómeno ha hecho decir a Humboldt, y siguiendo a éste, a Rojas y a Ybarra “que esta erupción puso fin a una tempestad sísmica que durante mucho tiempo ejercía su furia contra esta parte del Continente”.

Este sismo no se redujo solamente a Caracas: alcanzó gran extensión, pues se sintió en casi toda Venezuela y en Colombia, pero notándose que en ciertas regiones “hacia puente”.

En los alrededores de Caurimare fué muy fuerte, lo mismo que en Capaya, y podemos decir que en la cordillera de la Costa, fué sentido con alguna violencia hasta el meridiano de Cabo Codera; de aquí hacia el Este, casi no se sintió, o fué muy suave, de tal modo que Barcelona, Cumaná y Paria no sufrieron nada. En la Orchila, al Norte de La Guaira, tampoco se sintió.

En las regiones al Oeste, en la cordillera de La Costa, se sintió muy fuerte, de tal manera que La Guaira, Maiquetía, Antimano, La Vega, San Felipe y Mérida, quedaron completamente destruidas. En Colombia fué sentido hasta Bogotá. El Tocuyo, Coro y Trujillo casi no sufrieron.

En los Valles de Aragua fueron muy débiles las sacudidas; así en La Victoria, Maracay y Valencia, no tuvieron mayores consecuencias.

En una línea dirigida de E.NE a O.SO, empezando desde La Guaira y Caracas, fué donde revistió el terremoto caracteres desastrosos.

Cerca de Valencia, lo mismo que en Puerto Cabello, salieron borbotones de agua durante varios días; en las montañas de Aroa, después de los estremecimientos, el suelo quedó cubierto de una tierra blanca y muy fina. El nivel del Lago de Maracaibo bajó un poco. La tradición quiere que la silla de Caracas haya descendido algo, pero se ha comprobado que nó fué así, pues las medidas hechas por Humboldt en 1800, y las de Boussingault en 1822, concuerdan perfectamente.

Nos vamos ahora a referir al aspecto particular que presentó una torre de la Iglesia de Altagracia y que se conservó así por mucho tiempo, hasta que el sismo de 1.900 puso en peligro su estabilidad y por lo tanto fué derribada. Esta iglesia tenía tres torres; debido a este sismo se cayeron dos, junto con todo lo demás del edificio; la torre que resistió era de base cuadrada y en sus ángulos estaban figuradas pilastras con estrías, notándose varias grietas. El terremoto la seccionó paralelamente, inclinándola hacia el Norte. A primera vista aparecía en su integridad, pero sometida a un más atento examen, se apercibía la falta de correspondencia de las pilastras estriadas.

La fachada estando orientada de Norte a Sur, la torre íntegra parecía haber sido sometida a un choque de Este a Oeste; por lo tanto, en virtud de la inercia y a consecuencia del choque, la torre se partió según líneas de menor resistencia, con la particularidad, de que giró sobre su eje.

Terremoto de 1900.—Algunos movimientos precedieron a este sismo, pues tembló el 13 de julio a las 10,43 p. m., duración de 3 segundos, el 15 volvió a temblar a las 12,53 a. m., durante 7 segundos, el 16 hubo también movimientos a la 1 a. m. y 4,22 p. m., éste acompañado de un ruido subterráneo. Notamos que estos sacudimientos fueron 3½ meses antes de este terremoto; lo mismo podemos decir acerca del de 1812, pues como sabemos había temblado en diciembre del año anterior.

Respecto a la hora exacta del sismo, no todas las opiniones están de acuerdo: A. Jahn, estando en La Victoria, dice que fué a las 4,37,30 a. m.; H. L. Boulton, en Caracas, que fué a las 4,42 a. m., lo que está de acuerdo con la hora dada por *El Tiempo*; el reloj de la Catedral, a consecuencia del choque sísmico se paró y quedó marcando las 4,42. De Guarenas dicen que lo sintieron a las 5 a. m. R. Schunt, en Hamburgo dice que fué a las 10, 22, 19 a. m.

Respecto a la dirección, las opiniones tampoco están acordes, pero estas pueden reducirse a dos: la de M. Centeno Graü, de Barcelona, y la de A. Jahn, de La Victoria. El primero dice que fué de NE a SO y apoya su opinión en que un arco de la entrada del Mercado se partió horizontalmente a dos metros de altura y la parte partida se inclinó 15 cms. hacia el NE.

Pero, A. Jahn dice que durante 10 segundos fué de Este a Oeste, después disminuyó el movimiento para volver con más fuerza, pero de NO a SE durante 20 segundos. La fachada de la iglesia de La Victoria tuvo una torsión de 15 cms. al NO, las grietas de los edificios con-

firman también esta dirección. Están de acuerdo con Jahn: H. L. Boulton de Caracas, el cual dice que una estatua que estaba en la iglesia de Santa Teresa con cara al O, giró al NO; y Paz García, de Valencia. Es de notar que todos los relojes que estaban en paredes orientadas de Norte a Sur siguieron marchando, mientras los situados en paredes de Este a Oeste se pararon, por lo tanto la conmoción debió tener dirección Norte a Sur o aproximándose a ésta.

En cuanto a su duración, unos suponen de 10 a 50 segundos, como A. Jahn y M. Centeno Graü; H. L. Boulton que fué de 58 segundos; V. Lecuna calcula 55 segundos y Paz García, 14 segundos para el propio terremoto con algunas sacudidas adicionales de varios segundos.

Según Boulton, este sismo fué ondulatorio, habiendo también observado movimientos verticales. y G. Simón en Puerto Cabello, notó forma ondulatoria.

Centeno Graü sitúa el epicentro entre Guarenas y Guatire; J. M. Martell, dice que debió estar algo cerca de Caracas y W. Sievers dice que el epicentro debe buscarse al Este o al Oeste de Guarenas y según una línea hacia el NO; o al Oeste de Higuerote con dirección hacia el NE. Se observa que Guarenas, Guatire, Río Chico e Higuerote, lugares al Este y Oeste de Cabo Codera, fueron los lugares más asolados por este sismo y por lo tanto por allí debió estar el epicentro.

Este terremoto empezó en las montañas de la Cordillera de la Costa, entre Caracas, Guarenas, Guatire e Higuerote. Se notó el movimiento en toda esta cordillera, la prueba está en que se sintió en Los Roques, La Tortuga, Margarita por el Norte; Trinidad por el Este, Puerto Cabello y Valencia por el Oeste y por el Sur en San Casimiro, Altagracia y Guanipa. Por consiguiente, las ondas sísmicas se repartieron en todas direcciones, aunque disminuyendo de intensidad.

Más lejos de la Cordillera también se sintieron los movimientos, sobre todo hacia el Oeste de ella, pues en Coro y Barquisimeto, fué bastante fuerte; hacia el Sur, lo mismo, pues fué sentido en Upata, Callao, Ciudad Bolívar y en San Fernando de Atabapo, donde fué bastante fuerte.

Al Este de la laguna de Valencia, en las montañas de la Costa, se sintió con alguna violencia; en Turmero, fué un poco leve; en La Victoria fué bastante fuerte y se formaron grietas con dirección NE.

Se sintió en el Valle del Tuy, como en Cúa y Charallave; lo mismo que en San Casimiro y Santa Lucía. En Baruta y Los Altos fué algo fuerte, lo mismo que en El Valle, Los Teques, Petare y otros puntos.

En Caracas y La Guaira, el sismo tuvo caracteres bastante marcados; en el viejo castillo de El Gavilán se derrumbó la muralla del Sur; en Río Escondido hubo derrumbes de consideración; en Camurí se abrió una grieta como de 3,50 mts., de profundidad; en la quebrada Germán, en La Guaira, se abrió una pequeña grieta dando origen a una especie de fuente de agua muy fétida.

Como hemos dicho, Higuerote, Guarenas, y Guatire, fueron los lugares más asolados por este sismo. En Los Mariches se abrieron grietas considerables; de una de ellas salió agua en abundancia; en Capaya sucedió lo mismo y el agua era mal oliente. Entre Carenero y Páparo se formaron fuentes bituminosas, que dieron origen a pequeñas lagunas. En Río Chico se notó como si el suelo girase y los ríos crecieron tanto que inundaron el pueblo, a pesar de no haber llovido en las cabeceras.

En Oriente, en Puerto El Rincón, se abrieron grietas de 300 mts., de largo por 0,40 mts. de ancho. En el río Neverí una extensión de 400 metros cuadrados, se hundió en cerca de 0,50 mts. La fuente mineral de Putucual desapareció. En Margarita se sintió el temblor un poco

fuerte y en La Tortuga hubo derrumbes. En La Borra-cha hubo derrumbes con dirección NE a SO y se forma-ron grietas en algunos puntos.

Este ha sido para nosotros un terremoto con carác-ter tectónico: hay una línea de hundimiento de Este a Oeste, paralela a la Cordillera de la Costa, como lo prue-ban las fallas existentes desde Cabo Codera, Golfo de Barcelona y Paria y la zona muy inestable que se ex-tiende desde Trinidad hasta Cumaná y que corresponde a un elemento bien definido de la Cadena Caribe; de tal modo que la doble península arcaica de Araya está separada del macizo mesozoico del Sur, por una fractura muy reciente (y cuya movilidad cree Montessus de Ballore, sea la causa de los sismos de Cumaná).

El golpe principal partió, como hemos dicho, de los alrededores de Cabo Codera, corriendo en la línea Ca-racas-Higuerote, donde ya empieza el golfo de Barcelo-na, para continuar con el de Cariaco que forma la línea de hundimiento arriba dicha, entre la parte Norte y Sur de la cadena principal del Sistema Caribe.

Esta línea de hundimiento que ya está reemplazada por el mar, coincide con la de mayor intensidad del sis-mo, con la depresión formada por las montañas de la Silla y Naiguatá por un lado y Caracas y Guarenas por el otro.

Refiriéndonos a la parte climatológica, que ha sido un poco anormal, Jahn dice que en La Victoria la presión atmosférica fué la más baja, durante el mes de octubre, desde 1896, oscilando entre un mínimo de 700,94 mms. el 12 a las 2 p. m. y un máximo de 713,38 mms. el 24 a las 9 a. m. En cuanto a las lluvias, éstas han sido muy escasas durante el año.

En Oriente las lluvias también fueron muy pocas, en Río Chico e Higuerote casi todos los ríos se secaron. Notamos que este terremoto tuvo lugar en el tránsito del Invierno al Verano, lo mismo que el de 1812 y también

fué acompañado de una gran sequía. El Orinoco bajó de modo anormal, lo que prueba que las lluvias al Sur de Venezuela fueron muy escasas, ya que podemos considerar al Orinoco como el pluviómetro totalizador de toda esta región y aún de gran parte de la Occidental.

En Caracas la caída de lluvia alcanzó a 890 mms., según Boulton, y según el Observatorio Cagigal de 863,35 mms.; así es que para Caracas las lluvias fueron normales, lo contrario que en el resto del país. La presión media para octubre fué, según el Observatorio, de 675,58 mms. y la curva muy irregular.

El mar en el Litoral presentó fenómenos, pues dice el señor Golding, de Macuto, que a las 7,45 a. m. del 7 de noviembre, en El Pavón, entre La Guaira y Macuto, y como a media milla de la playa, se notaba uno como burbujear, con bastante espuma; Golding recordaba de una cosa parecida y en el mismo lugar, a principios de 1900, cuando se levantó una columna de agua de alguna altura; el aire que llegaba a la playa era bastante sofocante, lo que nos dice que la columna de agua debía ser caliente. Boulton, en unión de varias personas, notó una luz rojiza por sobre todo el valle de Caracas, antes del terremoto.

Al terremoto principal le siguieron varias sacudidas, y una bastante fuerte a las 7.30 a. m., del mismo día; el 30 tembló a la 1,58 a. m., a las 4 p. m., y a las 11 p. m.; el 31 también se sintieron conmociones a las 2 a. m., y 10,24 p. m.

El 3 de noviembre se sintió un movimiento a las 8 p. m., y en la noche anterior pasó un bólido grande de color amarillo en su parte superior y verde manzana en la inferior; el 5 de noviembre se sintió un sacudimiento en Caracas, Guarenas, Santa Lucía, La Victoria y Macuto a las 9,16 a. m.

Tembló en Coro el día 16 a las 10 a. m., y en Carúpano a las 9,35 a. m.; en algunos lugares de Los Andes

y en Guanare hubo varios temblores, los días 10 y 11 de noviembre, con dirección Norte a Sur. El profesor Hart, de Puerto España, dice que el sismógrafo acusó movimientos suaves entre el 7 y 8 de octubre, también tembló el 29 de noviembre.

Después del sismo del 29 de octubre, siguieron los movimientos en La Guaira y el 7 de noviembre a las 9 p. m., se sintió un ruido subterráneo y pasó un enorme aerolito que se dividió en cuatro partes.

En Caracas no revistió los caracteres del terremoto de 1812, y no se cayeron sino 70 casas y 428 quedaron en muy mal estado. Los daños fueron bastante grandes en la iglesia de Santa Teresa, en la Capilla del Calvario, en la Universidad y en la Escuela de Artes y Oficios.

Vamos ahora a hacer algunas consideraciones sobre la sismología. Como, por su origen y desarrollo, los movimientos sísmicos son fenómenos geológicos y como tales efectos de fuerzas desordenadas, su investigación no pudo encauzarse hasta hace pocos años, en que fué posible confiarla a los actuales instrumentos registradores.

Así ha podido la Sismología fundar sus métodos de investigación científica, constituir cuerpo de doctrina, establecer fórmulas y ecuaciones fundamentales para el cálculo de los elementos de un sismo; de tal manera, que de simple auxiliar de la Geología y Meteorología se ha erigido en ciencia independiente.

Esta ciencia atañe no sólo al geólogo, en cuanto a las manifestaciones que por ocurrir en la superficie de la Tierra, son palpables y visibles para el hombre; sino también al físico, en cuanto a la mecánica de las vibraciones y al modo como se propaga, valiéndose de los datos aportados por los sismógrafos. Por lo complejo de estas manifestaciones, es indudable, que la acción eficaz de su conocimiento ha de nacer de la lógica unión de geólogos y físicos.

Los sismógrafos sólo acusan una sacudida procedente de un foco lejano o próximo ya conmovido, pero del estudio de los sismogramas se derivan notables enseñanzas, como son: obtención de la velocidad de propagación de cada clase de ondas a través de los diversos materiales de la corteza terrestre, densidades de los medios de propagación, determinación de las compresiones de las diversas capas del interior de la Tierra, situación de las zonas de discontinuidad, trayectorias de los rayos sísmicos, etc. Por otra parte, el sismólogo determina la profundidad del foco interior o hipocentro, marca la situación de los epicentros, dibuja líneas isomotécnicas ocultas por los mantos sedimentarios, calcula los coeficientes de sismicidad regional, etc.

La causa del rápido desarrollo de la Sismología no estriba solamente en su utilidad; en el terreno, digamos especulativo y aún en casos de simple información, nos es posible como dice Wiechert: “auscultar la Tierra”. Más importante es en el terreno práctico y humanitario, pues si son innumerables las desgracias debidas a los sismos y éstos han de suceder sin que podamos evitarlo, conviene sacar fruto de la misma desgracia, para ver si en otra ocasión, podemos cuando menos atenuarla. Esto ha hecho esta ciencia y puede hoy de manera práctica hacer construcciones, que resistan terremotos de una aceleración dada.

Para la Geofísica, ha sido y es de gran ayuda, pues se ha podido estudiar con el auxilio de esta ciencia, las leyes de distribución geográfica de los sismos, es decir, conocer las zonas débiles de la corteza terrestre y la constitución interna de nuestro globo.

En Venezuela el estudio de la Sismología se ha limitado hasta ahora, a la descripción de los temblores y terremotos por los estragos que causan en su relación con el hombre y por tanto no han proporcionado sino simples datos para llegar a inducciones de poco valor científico.

No puede intentarse un estudio verdaderamente científico de los sismos, sino partiendo del siguiente principio fundamental en Sismología, enunciado por Sieberg: “todo estudio que se proponga descubrir las relaciones existente entre los temblores, terremotos y los más finos detalles de la faz de la Tierra, ha de hacerse *solamente* sobre aquellos movimientos cuya zona epicentral y de propagación, pueda ser determinada mediante observaciones macrosísmicas”. Esto es, que no puede estudiarse Sismología sino basándose en los datos aportados por los sismógrafos.

Este pequeño trabajo, que hoy presentamos a esta Sociedad, no pretende ser más que la recopilación de los datos que poseemos en relación con la Sismología de Caracas; por otra parte éstos son los primeros apuntes para un estudio más extenso que sobre la materia pensamos llevar a cabo. Si se hubieran hecho sobre los fenómenos sísmicos, las observaciones a que dan lugar, se habría podido saber: si entre nosotros los sismos adquieren mayor actividad o si disminuyen, como parece probable; si tienen relación con otros meteoros o accidentes naturales; si son capaces de causar algún cambio en el clima y otras cuestiones más, a cuya solución debe tender la ciencia para el adelanto en el conocimiento de la naturaleza y sus fenómenos.

Para terminar damos de seguida un catálogo de los sismos observados en Caracas.

El primer movimiento sísmico de que tenemos noticias es el ocurrido el 11 de junio de 1641 como a las 9 a. m.

No sabemos haya temblado de nuevo hasta 1703, en que según Baralt hubo uno muy fuerte, pero no hemos podido averiguar la fecha exacta.

También hubo un temblor muy fuerte el 21 de octubre de 1766 a las 4,30 a. m., este movimiento es conocido con el nombre de Terremoto de Santa Ursula. Fué bastante fuerte y según Terrero no sufrieron sino las iglesias. Era gobernador de Venezuela don José Solano y Obispo Diego Antonio Diez Madroñedo. Este movimiento hizo estragos en Cumaná. El terremoto de Santa Ursula sirvió de motivo a Aristides Rojas para escribir uno de sus capítulos de la Historia Colonial de Venezuela, titulado: "La Abogada de los Terremotos".

Desde entonces hasta el año de 1802, no tenemos noticias de que haya temblado. Esta fecha la tomamos como principio para nuestro catálogo:

Catálogo de los movimientos sísmicos observados en Caracas

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1802	Mayo	1	11 p. m.	Oscilación fuerte E a O.
	Julio	20	4,5 p. m.	Trepidación.
1811	Diciembre	4	2,45 p. m.	Sacudida fuerte.
1812	Marzo	11	Temblor.
1849	Abril	26	4,7 p. m.	Terremoto, continuaron oscilaciones hasta
	Abril	4	4,30 p. m.	Trepidación fuerte.
	Marzo	30	Ruidos subterráneos.
1861-62	Abril	27 a 30	Temblor.
1862	Noviembre	Temblor.
1865	Marzo	26	3 p. m.	Varios temblores.
	Noviembre	11	5,30 p. m.	Desde diciembre del 61 hasta febrero del 62, muchos movimientos.
	Diciembre	14	11,30 p. m.	Temblor.
	Diciembre	15	12,30 p. m.	" con ruido.
			4,52 p. m.	"
			6 p. m.	"
			6,40 p. m.	"
			9,50 p. m.	"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES		
1865	Diciembre	16	1 a. m.	Temblor.		
		18	2,30 p. m.	"		
		19	2,15 a. m.	"		
			8,32 a. m.	"		
			3 p. m.	"		
			11,30 p. m.	"		
			1,15 p. m.	"		
			3 p. m.	"		
			3 p. m.	"		
			12,15 p. m.	"		
1866	Enero	9	3,12 p. m.	con ruido.		
		13	5,15 p. m.	"		
		1	10,12 p. m.	"		
		2	12,9 p. m.	"		
		3	1 a. m.	"		
		7	12,5 a. m.	"		
		8	5 a. m.	"		
		17	2 a. m.	"		
		20	3 a. m.	"		
		23	1 a. m.	"		
	Febrero	27	7,50 p. m.	"		
		28	1 a. m.	"		
		31	8 a. m.	"		
		3	1,30 a. m.	"		
		13	7,30 p. m.	"		
			Marzo			Temblor, siguieron algunos movimientos durante el mes.
						"
						"
						"
						"
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		
	Abril			"		
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		
				"		

(CONTINUACION)

AÑO	MES	AÑO	HORA	OBSERVACIONES
1881	Julio...	25	4,2 a. m...	Temblo, sentido en La Guaira.
1890	Octubre...	24	4,30 p. m...	"
1891	Agosto...	15	8,30 p. m...	"
		29	6,52 p. m...	"
1892	Marzo...	27		"
		28	4,58 a. m...	"
	Julio...	5	10 a. m...	"
		16	1,30 a. m...	"
1893	Marzo...	10		"
		19		"
	Abril...	9	12 p. m...	" con ruido.
	Julio...	1		"
	Agosto...	29	12 p. m...	"
			1 aa. m...	"
1894	Diciembre...	6		"
		17		"
	Abril...	28	10,37 p. m...	Trepidación vertical.
		29	11 p. m...	Ligera oscilación.
	Octubre...	16	11,5 a. m...	Temblo, N a S, 10 segundos.
1895	Noviembre...	5	11,30 a. m...	"
	Agosto...	2	1,30 a. m...	"
			1,35 a. m...	"
	Noviembre...	16	3,12 p. m...	"
1896	Enero...	7	6,22 p. m...	"
	Noviembre...	12	9,24 p. m...	"
1897	Marzo...	10	11,56 p. m...	"
			8,3 p. m...	"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1898	Agosto..	11	6,50 p. m.	Temblo.
		18	5,30 p. m.	"
		24	9,30 p. m.	"
1899	Enero..	13	10,43 p. m.	3 segundos.
		16	12,53 a. m.	7 segundos.
1900	Junio..	16	12,53 a. m.	con ruido.
		4,22 p. m.	Terremoto.	
		4,42 a. m.	Oscilación.	
		4,23 p. m.	"	
		3,1 p. m.	"	
		2,10 p. m.	"	
		1,14 a. m.	"	
		6,22 a. m.	"	
		10,29 a. m.	"	
		2,59 a. m.	"	
		4,5 p. m.	"	
1901	Octubre..	6	6,8 p. m.	"
		8	3,5 p. m.	"
1901	Octubre..	8	11,48 a. m.	E. NE a O. SO.
		1,18 p. m.	"	
		6,2 p. m.	Trepidación.	
		12,38 p. m.	Oscilación.	
		4,11 p. m.	Trepidación.	
		8,42 p. m.	Oscilación.	
		11,11 p. m.	"	
		11,49 p. m.	"	
		11,6 a. m.	"	
		10	1,31 p. m.	"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1901	Noviembre	10	5,37 p. m.	Oscilación.
			7,6 p. m.	"
		11	8,12 p. m.	"
			2,48 p. m.	"
			3,19 a. m.	"
			3,48 a. m.	"
			5,26 p. m.	"
		12	11,53 p. m.	"
			4,15 a. m.	"
			5,13 a. m.	"
			1,45 p. m.	"
			10,18 p. m.	"
		13	11,49 p. m.	"
		14	3,3 a. m.	"
			7,8 a. m.	"
			3,2 a. m.	"
			4,8 a. m.	"
			6,55 a. m.	"
		17	11,9 a. m.	Trepidación E. SE a O. NO.
			12,49 p. m.	" plitud.
		18	8,51 p. m.	Oscilación y trepidación.
		19	1,7 a. m.	Oscilación.
		20	4,19 a. m.	"
			6,1 a. m.	"
			6,55 a. m.	"
			7,19 a. m.	"
			7,41 a. m.	"

(CONTINUACION)					
AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES	
1901	Noviembre	21	12,23 p. m.	Oscilación.	
			1,57 a. m.	"	
			2,24 a. m.	"	
			2,50 a. m.	"	
			3,17 a. m.	"	
			4,34 a. m.	"	
			8,31 a. m.	"	
			10,12 a. m.	"	
			3,36 a. m.	"	
			7,39 a. m.	"	
			7,49 a. m.	"	
	22	23	2,14 p. m.	"	
			10,42 p. m.	"	
			24	12,49 p. m.	"
				3,27 p. m.	"
			25	26	4 p. m.
	6,29 p. m.	"			
	8,35 p. m.	"			
	28	28	12,36 p. m.	"	
			1,21 a. m.	"	
	Diciembre	1	3,20 a. m.	"	
			5,43 p. m.	"	
			7,45 p. m.	"	
8,31 p. m.			"		
9,42 p. m.			"		
11,8 p. m.			"		
11,54 p. m.			"		

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1901	Diciembre	2	12,27 a. m.	Oscilación.
			12,59 a. m.	”
		3	9,18 p. m.	”
			2,30 p. m.	”
			3,10 p. m.	”
			11,34 p. m.	”
		4	12,39 a. m.	”
			8,9 a. m.	”
			9,39 a. m.	”
		5	1,26 a. m.	”
			2,43 a. m.	”
			2,56 a. m.	”
			10,56 a. m.	Trepidación vertical.
		9	6,51 a. m.	Oscilación SE a NO.
			3,47 p. m.	Trepidación. NE a SO.
		10	3,34 a. m.	”
			10,10 p. m.	”
			11,50 p. m.	”
		11	9,1 a. m.	”
			9,34 a. m.	”
		13	9,37 a. m.	”
			11,14 a. m.	”
		14	10,49 a. m.	”
		17	11,54 p. m.	”
		18	1,29 p. m.	SE a NO.
			3,14 p. m.	”
			4,17 p. m.	”

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1901	Diciembre	18	4,54 p. m.	Trepidación.
			5,17 p. m.	”
		19	7,19 p. m.	”
			9,57 p. m.	”
			3,1 p. m.	”
			5,8 p. m.	”
			6,40 p. m.	”
			10,19 p. m.	”
		20	10,49 p. m.	”
			10,39 a. m.	”
			10,51 a. m.	NE a SO.
			11,23 a. m.	”
			3,58 p. m.	NE a SO.
			9,20 p. m.	NE a SO.
		21	11,58 p. m.	”
			12,40 a. m.	”
		22	7,46 a. m.	”
			12,46 a. m.	NE a SO.
			10 p. m.	NE a SO.
		23	1,19 a. m.	N a S.
		24	6,18 p. m.	”
		25	5,33 p. m.	NE a SO.
			10,51 p. m.	NE a SO.
		27	6,28 p. m.	N a S.
		28	12,59 a. m.	”
			2,20 a. m.	”
			11,42 a. m.	”

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1901	Diciembre	30	12,33 p. m.	Trepidación.
			10,30 a. m.	"
			10,35 a. m.	"
			10,41 a. m.	"
			10,57 a. m.	"
			11,19 a. m.	"
			11,39 a. m.	"
			11,52 a. m.	"
			12,19 p. m.	"
			4,23 p. m.	"
			5,31 p. m.	"
		2	2,11 p. m.	"
1902	Enero	4	4,56 p. m.	"
		6	1,33 p. m.	Oscilación.
			1,54 p. m.	0,15 mms. ampl.
			5 a. m.	"
		7	10,59 p. m.	"
		9	11,24 a. m.	"
		11	11,41 a. m.	"
			1,34 p. m.	"
			3,35 p. m.	"
		12	6,47 p. m.	0,8 ampl.
			11,1 p. m.	"
		13	8,25 a. m.	"
			12,53 p. m.	"
		15	8,31 a. m.	"
		17	11,1 a. m.	"

(CONTINUACION)				
AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1902	Enero	22	11,30 a. m.	Oscilación.
		24	4,18 p. m.	Oscilación. En los Estados Unidos se sintió un temblor muy fuerte.
	Febrero	4	5,24 p. m.	Oscilación.
		24	3,8 p. m.	" E a O.
	Marzo	5	9,40 p. m.	"
		17	2,49 p. m.	"
	Abril	22	12,35 a. m.	"
		22	3,50 p. m.	"
		24	12,35 a. m.	" 1,5 segundo E a O.
		25	11,54 a. m.	" N a S. 0,08 ampl.
	Mayo	25	8,37 a. m.	"
		5	2,55 p. m.	Trepidación.
		11	12,52 p. m.	Oscilación.
		12	10,13 p. m.	"
		13	2,28 p. m.	"
		13	5,32 p. m.	"
		26	12,43 p. m.	"
		27	7,52 p. m.	"
		29	5,29 p. m.	"
		19	11,54 p. m.	"
		30	11,51 p. m.	"
		Junio	5	8,56 a. m.
	14		1,50 a. m.	"
	22		6,26 a. m.	"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1902	Julio...	12	12,51 a. m...	N a S; 1,8 ampl. Oscilación. " " " " " " " " " " " " " " " "
		17	4,40 a. m...	
		2	9,14 p. m...	
	Agosto..	6	2,44 a. m...	
		7	2,28 p. m...	
	Setiembre..	7	4,26 p. m...	
		9	11,30 a. m...	
		17	5,15 p. m...	
		31	5,14 p. m...	
		2	1,30 p. m...	
	Octubre..	3	7,30 a. m...	
		6	3,17 a. m...	
		11	12,30 a. m...	
		12	2 a. m...	
	Noviembre..	12	2,29 p. m...	
		23	3,57 p. m...	
		18	12,37 p. m...	
20		8,21 a. m...		
Diciembre..	22	7,48 a. m...		
	10	9,46 p. m...		
	12	10,39 a. m...		
1903	Enero..	25	7,39 a. m...	
		9	4,29 a. m...	
	Febrero..	4	2,1 p. m...	
		2	9,35 p. m...	
Julio...	2	9,2 a. m...		

(CONTINUACION)				
AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1904	Noviembre	24	1,37 p. m.	Oscilación.
	Diciembre	6	2,31 a. m.	"
1905	Enero	20	1,20 a. m.	"
		4	10 p. m.	"
	Febrero	20	8,18 a. m.	E a O; 3 segundos.
		30	10,30 a. m.	"
	Marzo	8	7,13 p. m.	E a O; 3 segundos.
		10	6,13 a. m.	"
	Abril	14	7 a. m.	"
		2	12,7 a. m.	E a O; 1,5 segundos.
	Mayo	11	12,39 p. m.	"
		10	3,26 a. m.	"
Junio	10	2,34 p. m.	E a O; 0,1 ampl.	
	12	2,34 p. m.	"	
Setiembre	13	3,15 a. m.	E a O; 2 segundos.	
	1	4,55 a. m.	"	
Noviembre	2	2,57 p. m.	"	
	11	1,32 p. m.	"	
Diciembre	26	7,24 a. m.	"	
	7	5,26 a. m.	"	
1906	Enero	24	7,50 p. m.	muy fuerte en Amacuro.
		26	8,13 p. m.	"
	Febrero	13	9,59 p. m.	E a O; 0,55 ampl.
		24	4,24 p. m.	Terremoto en las Antillas.
	31	9,24 a. m.	"	
	16	1,12 p. m.	"	

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1906	Marzo	3	4,2 a. m.	Oscilación.
		15	8,2 p. m.	"
		23	8,8 a. m.	"
	Abril	25	10,54 a. m.	"
		1	6,33 a. m.	"
		8	7,3 a. m.	"
		15	7,7 p. m.	"
	Agosto	24	6,55 p. m.	"
		16	8,42 a. m.	"
		19	3,23 a. m.	"
1907	Setiembre	27	10,15 a. m.	Trepidación vertical; temblor en Puerto Rico, de 30 segundos, también en Guayaquil.
		28	11,1 p. m.	Oscilación.
	Octubre	20	3,42 a. m.	"
		17	9,49 a. m.	"
	Noviembre	24	9,26 p. m.	"
		3	6,32 p. m.	" ; temblor en Amacuro.
		12	7,2 a. m.	"
	Diciembre	26	7,40 a. m.	"
		3	1,30 p. m.	"
		10	4,50 p. m.	"
13		4,39 a. m.	"	
17		8,16 a. m.	"	

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES	
1907	Enero	27	9,37 p. m.	Oscilación.	
	Febrero	23	4,3 p. m.	"	
	Marzo	2	6,3 p. m.	"	
		4	5,39 p. m.	"	
		6	8,45 p. m.	"	
		11	3,54 p. m.	"	
		24	6,56 p. m.	"	
		28	4,28 a. m.	"	
	Abril	5	12,11 a. m.	"	
	Mayo	17	5,36 a. m.	"	
		10	1,40 a. m.	"	
	Junio	21	1,16 a. m.	"	
		Julio	1	8,45 a. m.	"
		Agosto	5	4,41 a. m.	"
			3	9,32 p. m.	"
		Setiembre	10	6,13 p. m.	"
			14	4,2 a. m.	"
		Diciembre	16	2,11 a. m.	"
1			1 a. m.	"	
3			1,40 a. m.	"	
			14	4,36 a. m.	"
			20	11,15 p. m.	"
Enero	3	7,43 a. m.	"		
	18	8,40 a. m.	"		
1908				muy fuerte, radio de acción parecido al sismo de 1900.	
				"	
				"	
				"	
				"	
				"	
				"	
				"	
				"	
				"	

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1908	Febrero..	14	5,26 a. m.	Oscilación.
		29	1,42 a. m.	"
		1	11,3 p. m.	Trepidación N a S; 11 segundos; se sintió en Río Chico, Higuero y Curiepe.
1910	Marzo..	5	1 a. m.	Oscilación.
		9	1,1 a. m.	"
		13	9,4 p. m.	"
		19	5,50 p. m.	"
		31	7,3 a. m.	"
		9	5,28 a. m.	"
		26	2,33 a. m.	"
		4	8,40 a. m.	"
		20	6,53 a. m.	"
		6	8,6 a. m.	"
1911	Setiembre..	26	6,53 a. m.	"
		19	9,2 a. m.	"
		13	10,9 p. m.	"
		14	1,52 p. m.	"
		16	7,39 p. m.	"
		22	10,45 a. m.	"
		26	11,8 p. m.	"
		1	4,11 p. m.	"
		6	11,23 p. m.	"
		9	4,24 p. m.	"
1911	Agosto..	13	6,18 p. m.	"
		15	11,20 p. m.	"
				"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1911	Setiembre	16	1,6 p. m.	Oscilación.
		17	4,21 p. m.	"
		6	5,50 p. m.	"
		18	6,35 p. m.	"
1912	Diciembre	11	11,15 p. m.	"
		15	5,20 p. m.	"
		13	2,26 p. m.	"
		14	2,25 p. m.	"
1913	Abril	18	4,20 p. m.	"
		29	7,3 a. m.	"
		3	6,34 a. m.	"
		4	1,8 p. m.	"
		25	6,41 p. m.	"
		10	8,9 p. m.	"
		28	2,46 p. m.	fuerte.
		14	4,40 p. m.	"
		16	9,29 p. m.	"
		27	7,59 p. m.	"
1914	Setiembre	3	6,35 p. m.	"
		19	4,15 p. m.	"
		6	7,47 p. m.	"
		24	5,8 p. m.	"
	Febrero	31	1,5 a. m.	; coincidió con temblor en Bogotá.
		7	10,15 a. m.	"
		4	3,38 p. m.	"

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1914	Mayo...	14	7,58 a. m...	Oscilación.
	Junio...	27	10,57 p. m...	"
	Octubre...	1	1,24 p. m...	"
	Noviembre...	1	3,38 p. m...	"
	Diciembre...	9	7,53 a. m...	"
		15	8,24 a. m...	"
		18	6,45 p. m...	"
		28	6,35 a. m...	"
		29	4,1 p. m...	"
	Enero...	4	7,15 p. m...	"
	Marzo...	13	3,16 p. m...	"
		8	11,7 p. m...	"
	9	8,5 p. m...	"	
	30	2,36 p. m...	"	
	4	7,45 p. m...	"	
Abril...	7	12,30 p. m...	"	
	18	7,29 a. m...	"	
Mayo...	17	4,25 p. m...	"	
Julio...	13	6,13 a. m...	"	
	16	8,15 a. m...	"	
	21	4,30 p. m...	"	
	22	3,18 p. m...	"	
Agosto...	11	2,55 p. m...	"	
		1,41 p. m...	"	
		7,35 p. m...	"	

fuerte.
fuerte.

; también en La Guaira.

(CONTINUACION)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES	
1915	Setiembre	30	3,6 p. m.	Oscilación.	
	Octubre	11	3,6 p. m.	"	
	Noviembre	5	4,29 p. m.	con ruido; 10 segundos.	
		21	12,1 p. m.	"	
	Diciembre	23	12,13 a. m.	"	
		1	1,44 a. m.	"	
		10	7,57 a. m.	"	
		12	10 p. m.	Temblor fuerte, con ruido, trepidación vertical, parece haber tenido el mismo origen que el del 29 de octubre de 1900, se sintió en Maracay, Río Chico, La Victoria, Barcelona, Santa Lucía, Guatire, Higueroite, Petare, La Guaira, Macuto.	
	1916		26	3,24 p. m.	Oscilación.
			27	6,35 p. m.	"
6			8,40 a. m.	con ruido; 4 segundos.	
23			11,57 p. m.	"	
26			9,56 p. m.	"	
26			12,16 p. m.	fuerte; 8 segundos; también en La Guaira y El Valle.	
1917	Mayo	11	9,39 p. m.	"	
		31	9,39 p. m.	"	
1918	Junio	30	1,26 p. m.	"	

(CONCLUYE)

AÑO	MES	DÍA	HORA	OBSERVACIONES
1918	Setiembre	6	4,30 p. m.	Oscilación.
	Octubre.	19	12,17 a. m.	

Conclusiones

1º—Caracas es un lugar de alguna intensidad sísmica.

2º—Los movimientos fuertes son raros y por lo general vienen precedidos por temblores, como en 1812 y 1900.

3º—Los sismos observados en Caracas son de forma ondulatoria o de trepidación.

4º—Sus direcciones son SE a NO, NE a SO, E a O y N a S.

5º—Después del terremoto de 1900, la Tierra quedó en cierto estado de agitación; respecto a los otros terremotos no sabemos, aunque L. M. Buroz, en carta a Arístides Rojas, en el año de 1870, le dice, que después del sismo de 1812 por mucho tiempo se dejaron sentir temblores, pudiendo que no pasaba un mes sin que se sintiera alguno.

6º—Los movimientos son más frecuentes en los meses de diciembre, enero, febrero y abril, meses éstos que corresponden a la estación seca.

7º—Se observa que hay unos periodos en que la actividad sísmica se acrecenta, pero no guardando ninguna periodicidad; y

8º—Parece que van disminuyendo; hay algunos sismos que conmueven a la vez a: Caracas, La Guaira, Higuerote, Guarenas, Guatire y Macuto.

JOSÉ FÉLIX SOTO.

El registro que acabamos de dar, es formado por los sismos publicados en los periódicos: *El Diario de Avisos*, *El Federalista*, *El Independiente*, *El Porvenir* y *La Opinión Nacional*; también de los almanaques de Rojas Hermanos, años de 1879 y 80 y la *Gaceta Científica*, año de 1887. Desde el año de 1891: es el registro que se llevaba en el Observatorio Cagigal. Las observaciones se hacían con dos sísmógrafos: uno de fabricación italiana y otro inglés.

Bibliografía

- Géologie Stratigraphique.—Ch. Velain.
Abrégé de Géologie.—A. de Lapparent, 1908.
Tremblements de terre et volcans.—Louis de Launay, 1924.
Traité de Géologie.—Emile Haug.
Grundzüge der Geologie.—W. Salomón, 1924.
Géologie.—Fritz Frech, 1926.
Historia Natural.—Una reunión de profesores.
Géologie et Minéralogie appliquées.—H. Carpentier, 1927.
Geología Práctica.—C. Keilhach, 1927.
Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent.—A. de Humboldt.
Viaje a la parte Oriental de Tierra Firme.—F. Depons, traducción.
Viajes Científicos.—M. Boussingault.
Geografía de Venezuela.—A. Codazzi.
Historia de Venezuela.—Baralt y Díaz.
Gran Recopilación Geográfica, etc.—M. Landaeta Rosales.
Capítulos de la Historia Colonial de Venezuela.—A. Rojas.
Memoria de la Dirección de Estadística (1873).
Esbozo de las formaciones geológicas de Venezuela.—A. Jahn.
Das Erdbeben von 29 Oktober 1900.—W. Sievers.
Das Erdbeben von 26 März 1812.—W. Sievers.
* Das Erdbeben in Venezuela von 28 April 1894.—W. Sievers.
Temblores y Terremotos en Caracas.—A. Ibarra, *El Independiente*, 1862.
Estudio Seismológico sobre la catástrofe del Pacífico.—M. J. Loewenfels, *La Opinión Nacional*, N° 20, 1869.
Estudio sobre los mitos volcánicos de ambos mundos.—A. Rojas, *La Opinión Nacional*, diciembre de 1870.
Sobre la tempestad sísmica de las Antillas en 1867-68.—A. Rojas, *Vargasía* N° 1-3.
Los ecos de una tempestad sísmica.—A. Rojas, *Vargasía*, N° 5.
Comunicación hecha a la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales.—A. Rojas, *Vargasía*, N° 5.
Fragmento de un estudio geológico.—Reimpresión de *El Federalista*, 1865, A. Rojas.
Temblores en San Cristóbal.—A. Rojas, *La Opinión Nacional*, N° 20, 1869.
Estudio Seismológico.—Lino Revenga, Reimpresión de *El Porvenir*, 1866.
Gaceta Científica de Venezuela, año de 1878.
* Observaciones sobre los temblores de Venezuela.—A. Ernst.—

Boletín del Ministerio de Obras Públicas, 1891.

- * Seismic Disturbance in Venezuela.—A. Ernst, *Nature*, Londres.
- * Das Erdbeben von 26 März 1812.—A. Ernst, *Nederlands Aardryskund Genosshaps*. Ser II, Deel III.
- * Earthquakes in Venezuela (Cúa).—A. Ernst, *Nature*, Londres.
- * Earthquakes and Buildings.—A. Ernst, *Nature*, XXIX, Londres.
- * Note on the earthquakes of Sept. 7 at Caracas.—A. Ernst, *American Journal of Science*, XXVI.

La Causa probable del Terremoto de Cúa.—A. Ernst, *La Opinión Nacional*, 1878.

El Barómetro y los temblores.—A. Ernst, *El Porvenir*, 1866.

Temblores de tierra, mar y terremotos.—R. Peña Andrade, *Scientia et Labor*, N° 2, 1895.

Apuntes del Terremoto de 1812.—S. Key Ayala, *El Cojo Ilustrado*, 1912.

Nota.—Los títulos marcados con un asterisco, no los hemos podido conseguir y en consecuencia, dado el interés que para nosotros tienen dichas obras, agradeceríamos a aquellas personas que supiesen algo de ello nos diesen informes sobre el asunto.