

LOS

TERREMOTOS DE ANDALUCIA

CONFERENCIA

LEIDA EN EL ATENEO DE MADRID EN FEBRERO DE 1885

POR

JOSÉ MACPHERSON

MADRID:

IMPRESA DE FORTANET,

CALLE DE LA LIBERTAD, NUM. 29.

1885

LOS TERREMOTOS DE ANDALUCIA.

Los terremotos que al terminar el año próximo pasado tan profundamente han quebrantado á una parte de Andalucía, no han podido menos de despertar á su más alto grado el interés de todos los españoles en tan funestas sacudidas, y así como la conmoción verificada en las profundidades del globo que habitamos, ha repercutido con redoblada fuerza en lugares quizás lejanas del foco de acción, así la miseria y los desastres que éstos han causado en un pedazo de la nación en año la han repercutido también en todas las capas sociales, levantando una ola de simpatía é interés por lo que sufren, que no sólo no termina allí sino que, desbordando sus naturales límites, se extiende afuera hasta avivar el deseo de conocer las causas á que tan terribles fenómenos se deben.

Tócame hoy satisfacer ese deseo y no creo necesario encarecer lo exiguo de mis fuerzas para tan ardua tarea; pero si cierto es esto, cierto es también que mi voluntad de tratar de cumplir siquiera medianamente mi cometido es grande, así que contando con ella y con vuestra benevolencia espero llegar al término del camino habiéndoo causado la menor cantidad de molestias posibles.

Las causas generadoras de los volcanes y terremotos que la humanidad con un instinto verdaderamente portentoso, ha considerado como efectos de una sola, han preocupado siempre á las más altas inteligencias de toda época, habiéndolas la fantasía glosado á su sabor durante el período en que fue paulatinamente elaborándose la llamada ciencia natural, y numerosas han sido las explicaciones más o menos fantásti-

cas que acerca de tan terribles fenómenos se han dado y que iban revelando la paulatina evolución del pensamiento.

Lejos nos llevaría el intentar siquiera hacer un historiado de este nebuloso asunto, pues desde el flotante escudo de Thalás y las plausibles explicaciones de Anaxágoras y Aristóteles, hasta las hipótesis de Davy, de Buch, Humboldt, Hopkins y las recientes investigaciones de Mallet, Suess, Heim, Credner y otros ilustres pensadores, se encuentra, puede decirse, condensado todo el proceso por el cual el pensamiento de la humanidad ha pasado.

Entro, pues, de lleno en el asunto, exponiendo las causas que más plausibles me parecen como generadoras de esas terribles conmociones, pues aunque á la luz de los conocimientos modernos, mucho queda aún oscuro acerca de estos fenómenos, sin embargo, puede, decirse que de lo ya conocido lógicamente se deduce lo más fundamental que á estas conmociones se refiere.

Los modernos adelantos de la espectroscopia estelar y solar que nos muestran en el espacio toda una serie de cuerpos que parecen en su suma repetir la evolución de todos y cada uno de ellos, pues allí se ven masas de materia difusa, astros en un estado de brillantez inmaculada, otros con atmósferas tan densas que su luz se abre difícilmente paso á través de su absorbente malla, todos como á nuestro sol sucede en un estado de portentosa actividad, y compuestos todos de idóneas sustancias, y de cuyo concierto conjuntamente con todos los cuerpos del sistema planetario nosotros formamos parte, hechos son que nos llevan ineludiblemente á considerar como de común, origen á todos los innumerables astros que constituyen el sistema, y cuyo total ' hoy día revela en sus distintas fases todo el proceso por que el planeta ha pasado en su constante evolución.

La baja temperatura de los espacios interplanetarios; la alta radiación de energía de esos centros luminosos; la superficie agrietada de nuestro satélite, la forma esférica y aplanada en sus polos de nuestro globo; el aumento de calor que al penetrar hacia su interior se experimenta; el estado de los materiales constitutivos de la parte superficial del mismo, que aparecen como comprimidos y arrugados, ocupando una extensión superficial inmensamente menor que la que en algún tiempo ocuparon, son todos hechos que lógicamente nos con-

ducen á considerar á nuestro globo como un cuerpo que por radiación pierde calor en el espacio.

Siendo esto así, es evidente que el globo que habitamos se halla simplemente sujeto á la ley general que rige á los cuerpos, que y como todo cuerpo al enfriarse disminuye de volumen, claro es que nuestro globo en épocas anteriores tiene que haber ocupado un espacio mayor que el que en la actualidad ocupa.

Esto directamente queda evidenciado al observar lo arrugados y comprimidos que los materiales constitutivos de su superficie se encuentran; compresión que va haciéndose más y más pronunciada y general, mientras más antiguos los materiales que se estudian; lo que prueba que la superficie del planeta ha sido considerablemente mayor que lo que es en la actualidad.

Un globo de difícil conducción para el calórico, cuando menos en sus rocas superficiales y expuesto á la intensa radiación de los espacios interplanetarios, y cuyas capas superficiales por otro lado reciben, no solamente calor de la masa interna, sino también del astro radiante, tiene que llegar á producir cierto equilibrio en su parte externa, permaneciendo ésta á una temperatura relativamente constante y que es función tanto de lo que pierde por radiación en el espacio, como de lo que recibe de la masa interna y del astro radiante

Que esto tiene que haber sido así desde época remota lo confirma la evidencia de que la vida era ya un hecho, en nuestra tierra desde el comienzo de la época llamada Cambriana , y como el límite dentro del cual los seres vivos se agitan es relativamente pequeño, resulta que por lo menos en la temperatura de sus rocas superficiales no puede haber habido grandes diferencias desde aquella remota época á la que en la actualidad se observa, y como aún los materiales posteriores á ésa época se hallan plegados y comprimidos de manera extraordinaria, resulta que si bien la superficie no puede haber variado en gran manera, la masa interna tiene que haberse contraído lo bastante para producir los efectos que hoy notamos.

La costra exterior del planeta, que en un momento dado, cubría un globo de un diámetro determinado, al disminuir éste por enfriamiento, mientras ella permanecía á una temperatura relativamente constante, tiene por su propia gravedad

forzosamente que adaptarse sobre el núcleo interior que se contrae; proceso de adaptación que entraña en sí, como más adelante se verá, toda la serie de fenómenos que en la superficie de nuestro planeta dan forma á sus montañas, profundidad á sus mares, ó asolan comarcas enteras en forma de terremotos y volcanes.

Si los materiales constitutivos de la parte exterior del globo fueran de sustancia plástica y homogénea, claro está que la adaptación se verificaría por igual, haciéndose esta más densa al amoldarse sobre la masa interna que disminuye de volumen; pero .en vez de esto, sucede que estos no sólo no son homogéneos, sino que son relativamente rígidos, y de aquí ocurre que la adaptación se verifica de una manera en extremo irregular .

De esto resalta que la parte externa, al depender en la dirección de radio, tiene por necesidad que ocupar un espacio menor que el que antes ocupaba, y como dada su rigidez esto puede tener lugar sin deformarse, resulta que esta fuerza se descompone en dos componentes tangenciales, que á su vez dan una resultante vertical que hará descender la parte de que se trata, bien en la dirección del radio, ó por el contrario, elevarla en la misma dirección.

Como los materiales constitutivos de la costra exterior del globo no son homogéneos, sino que su densidad y estructura varía en gran manera, sucede que en este trabajo de adaptación y plegamiento de la masa exterior sobre la interna, resultarán unos parajes de mayor fragilidad relativa, y á éstos será á los que tocará en suerte el tenerse que plegar, que comprimir y que ajustarse, para ocupar el menor espacio posible, cuya comprensión puede llegar á un limite que supere á la resistencia de aquellos que por largo tiempo resistieron al empuje lateral, y que á su vez cedan el puesto á los que en un principio cedieron entre sus resistentes masas; proceso de adaptación que, comenzado en los primeros albores de la vida geológica del planeta, no puede darse por terminado todavía.

Como ejemplo de lo colosal de este proceso y de la desigualdad de la contracción de la corteza terrestre, puede citarse esa banda de terrenos plegados, rotos y comprimidos que en ancha faja se extiende desde el Pirineo al Atlas, y que por los Alpes y el Mediterráneo llega al Asia menor, y de allí al gigan-

tesco Himaláya, banda que aparece comprimida entre las inmensas moles de las llanuras de Alemania, de Rusia, de Siberia, por el Norte, y de la zona desértica del África de la Arabia y el, Indostan, por el Sur, con sus masas graníticas y sus terrenos escasamente dislocados, cual si entre aquellas partes más resistentes de la corteza terrestre se hubiera verificado todo el proceso de contratación de esta parte no pequeña de la tierra.

Como consecuencia de este proceso de adaptaciones que los materiales superficiales del planeta sufren al amoldarse sobre la masa interna que se contrae con mayor rapidez, resulta toda esa serie de fenómenos que con los nombres de levantamientos de montañas, volcanes y terremotos mantiene en constante proteísmo la superficie del globo.

Si la adaptación se verifica de una manera tranquila y regular, los estratos se plegarán sobre sí mismos y cuando su tensión pase de cierto límite se romperán, y deslizándose unos fragmentos sobre otros, bajarán o subirán en la vertical, produciéndose las fracturas conocidas en geología con el nombre de fallas.

De este nunca interrumpido trabajo resultarán todos los accidentes del terreno que, ya en forma de cordillera agentes atmosféricos se encargarán de modelar y nivelar otra vez con el suelo, ó que ya en forma de depresiones, eso mismos agentes se encargarán de rellenar con los materiales procedentes del desgaste de las masas montañosas, y todo este trabajo, que en su suma nos llena de asombro y estupor, tendrá lugar de una manera tan suave y gradual, que su incesante laboreo pasará por completo desapercibido para los seres que moren sobre esos frágiles lugares de nuestro globo, como les sucede hoy día, por ejemplo, á los habitantes de la Escandinavia, cuyo país, sin que nadie se aperciba, ejecuta sin embargo, un movimiento de báscula notable.

Pero otras veces sucede que la adaptación puede, no verificarse con la regularidad ya mencionada, y entonces los efectos pueden ser en gran manera distintos.

Si sucede, por ejemplo, bien por la rigidez de las masas que tienen que adaptarse ó por otra causa cualquiera, que la masa interna disminuye de volumen con mayor rapidez que el tiempo que la externa tarda en adaptarse sobre ella, tiene que re-

sultar una interrupción en la adaptación, cuya que consultar una interrupción en inmediata que ser la formación de oquedades á una cierta profundidad de la superficie terrestre.

Cuando el peso de la masa suprayacente supere á la tensión de las rocas inferiores y la bóveda se rompa, entonces resultará que la retardación en la adaptación que una parte de la corteza exterior del planeta puede haber sufrido, se verificará por cierta manera repentinamente y con violencia, produciéndose una conmoción en aquella parte del globo, que se trasmitirá á mayor ó menor espacio de las partes superiores como un movimiento vibratorio que podrá, tener en la superficie terrestre las más deplorables consecuencias.

La extensión é intensidad con que la vibración puede sentirse en la superficie terrestre, dependerá naturalmente tanto de la importancia de la conmoción interna como de la distancia á la que esto tenga lugar, así como de la mayor ó menor solidez de los materiales constitutivos de la parte de superficie terrestre en que la oscilación se experimente. Y á veces es esta extensión tan considerable, que como aconteció en el famoso terremoto del siglo pasado, la superficie movida era equivalente á cuatro veces la del continente europeo.

Además de los temblores debidos á esta causa verdaderamente cósmica y profunda, existen otros debidos en cierta manera á otras causas y que á veces adquieren proporciones gigantescas.

Prescindiendo ahora de los que pueden resultar de la disolución de los estratos inferiores, y cuyos efectos tienen que ser eminentemente locales y someras y que no pueden confundirse con los cataclismos que a asolan comarcas enteras, voy á ocuparme de los son debidos a las manifestaciones volcánicas del globo.

Como consecuencia también de la contracción secular del planeta, resulta que por las quiebras y fracturas, que en el trabajo de acomodación se verifican, penetran las aguas a grandes profundidades, y éstas cuando llegan á sitios en que la temperatura es lo suficientemente elevada generan toda la serie de fenómenos que conocemos con el nombre de manifestaciones volcánicas

Cuando el agua en cantidad suficiente llegue á ciertos sitios en que la temperatura pase un límite determinado, bien

por ser esta la propia de la tierra á de esta profundidad, ó exagerada esta como natural consecuencia del trabajo destruido durante, el proceso de contracción, tiene que suceder, que bien reduciéndose al estado de vapor ó permaneciendo en estado a líquido cuando la densidad de su vapor sea igual á la del primer estado, resultará que su tensión 'llegará en todo caso á proporciones verdaderamente colosales.

Cuándo la tensión existente en el foco volcánico supere á la carga de las rocas suprayacétes, llegará alineamiento en que éstas, por ejemplo punto de norte resistencia cederán, y se establecerá una comunicación entre el foco y el exterior.

Relevados los vapores de la presión que los harán explosión al exterior, y elevando al mismo tiempo las rocas fundidas del interior y derramándolas por la superficie terrestre, mientras que en sus paroxismos explosivos reduzcan, á menuda arena estas y las rocas suprayacétes, producirán para los aterrados habitantes toda esa serie de manifestaciones á que los lugares volcánicos están expuestos.

Excusado me parece decir que mientras este proceso se desenvuelve, las condensaciones y explosiones sucesivas de vapores en la profundidad del foco, los hundimientos de bóvedas y oquedades que por la fusión de las rocas pueden resultar, y la determinación de todos los efectos de tensión que en sitios plegados y destrozados de antemano pueden existir, mantendrán en constante conmoción á los lugares vecinos y ahí otra de las, grandes causas generadoras de los terremotos, que si no con toda la generalidad de la primera, abarcan, sin embargo, espacios en extremo considerables.

Como prueba de la íntima unión que existe entre las manifestaciones volcánicas y' las `partes relativamente frágiles de la corteza terrestre, que en último resultado son las que: de preferencia forman nuestras más altas cordilleras, basta fijarse en la repartición sobre la tierra de estos focos explosivos, pues con una constancia verdaderamente notable, los veremos siempre relacionados con las grandes cordilleras, y sobre todo, cuando estas se hallan en la vecindad de los mares ó en las islas que añoran en los grandes océanos.

Ejemplos de esto no nos faltan en la tierra; volcanes del los Andes de las islas del Pacífico bastan de por sí solos para y proclamarla generalidad del fenómeno.

Resumiendo, pues, lo expuesto, resulta que si á admite que el globo terrestre por radiación calor en el espacio y que, por consiguiente, se halla sometido á la ley general de los cuerpos que se enfrían, lógicamente se deduce que levantamientos de montañas, volcanes y terremotos, son todos la consecuencia de una misma causa: el enfriamiento secular de nuestro globo.

Que los terremotos pueden ser efecto simplemente de un retraso en la adaptación de las rocas superiores sobre la masa interna ó de los fenómenos volcánicos, y en ciertos casos de atisbos fenómenos á la vez.

Y que como regla general, los terremotos que dependen de las manifestaciones volcánicas son más limitados en su esfera de acción que los que dependen de una irregularidad de adaptación en las rocas superiores.

Terminado este rápido resumen en donde expongo las causas que más directamente obran sobre la producción de esta clase de fenómenos, voy á ocuparme ya particularmente, de las terribles sacudidas que tantos desastres han causado en el Mediodía de la Península.

La superficie terrestre que este terremoto ha conmovido, ha, sido considerable. El período sísmico que próximamente se inició á mediados de Diciembre próximo pasado, ha afectado sucesivamente á una parte la considerable de la tierra

Desde el 18 de ese mes señalaba un buque llegado á los Estados Unidos conmociones de gran intensidad en el Atlántico, que el día 22 se hicieron tan generales, como para conmover no sólo á las costas occidentales de España y Portugal, sino también y simultáneamente a las islas Azores y Madera, mientras que el 23 señalaba otro buque fuertes trepidaciones hacia los 33 de latitud N. y 12 de latitud al O. de San Fernando, serie de conmociones que llegaron á su máximo, á lo menos para los desgraciados habitantes de Andalucía la noche del 25 de Diciembre.

Aun no terminaron allí las conmociones, sino que como si .se, propagaran las causas generadoras hacia Levante, en los primeros días de Enero se notaron trepidaciones de mayor ó menor importancia en los Alpes occidentales, en la Iliria austriaca, en Italia, y aun en Bélgica, demostrando toda esta

sucesión de conmociones cuán profundamente tiene que estar sentada la causa generadora que ha hecho llegar á tan enormes distancias.

De esto se deduce que los temblores que han afectado á la, región andaluza no pueden en manera alguna ni ser considerados como temblores superficiales debidos á disolución de estratos en la región afectada, ni ser consecuencia inmediata, de la actividad volcánica del globo, sino que forman parte de un proceso más general y profundo en la inmediata dependencia del enfriamiento secular de nuestro globo, cuyos efectos, sin embargo, como más adelante se verá, se han exagerado en gran manera como consecuencia de la constitución del terreno en ese instante.

Pero concretándonos ahora al temblor del 25 de Diciembre, vamos á exponer bajo qué circunstancias esta malhadada trepidación se manifiesta.

La superficie de España directamente afectada de una manera sensible por esta conmoción abraza el total de Andalucía y una parte muy considerable de la meseta central que termina en la cadena Carpetana.

Sin embargo, la intensidad con que la conmoción, se sintió en esta parte de la península fue bastante variable, y para esto puede aproximadamente dividirse en tres porciones distintas.

Una, limitada por el valle del Guadalquivir y la cordillera Carpetana, en, donde la oscilación fue relativamente de poca importancia.

Otra que abraza el total de Andalucía, en donde el movimiento vibratorio se sintió con bastante más violencia, pero, sin llegar á adquirir condiciones desastrosas.

Y la tercera, que fue donde realmente la conmoción produjo efectos verdaderamente terribles, es la zona que se halla comprendida entre la Serranía de Ronda y la Sierra Nevada, ó sea en un sentido transverso á la dirección general de la Cordillera Bética.

Este espacio que como todos sabéis pertenece á las provincias de Málaga y Granada, está formado por un terreno en extremo accidentado y que lo constituyen los llamados montes de Málaga, los que al N. de la capital, se hallan dominados por una serie de escarpadas sierras que corriendo casi de O. á E.

desde la Serranía de ronda al paralelo de Loja, tuercen aquí al SE, y sirviendo de límite entre las provincias de Málaga y Granada con los nombres de Sierra Tejea y Almirajara, se incorporan en la costa á la cadena litoral de la Sierra Nevada.

En este espacio tan quebrado y de tan diversa composición y estructura ha sido donde han tenido lugar estas terribles conmociones que han llenado de luto á uno de los más bellos parajes de Andalucía.

En esos pintorescos pueblos asentados unos sobre enhiestas peñas, otros en risueños valles, reclinados otros sobre la falda de altas montañas, edificados otros sobre aparatadas mesetas, un desastre común los ha sorprendido, á pesar de la distinta situación en que cada uno de ellos se hallaba edificado.

Si de esta consideración general descendemos á los detalles y observamos la manera cómo la conmoción se ha transmitido a los distintos parajes de la comarca afectada, vemos hechos de la mayor importancia, que si tal vez no nos sirvan para evitar el peligro por completo, puedan, sin embargo, darnos alguna luz para atenuar sus efectos cuando menos.

Tres focos principales se destacan en esta comarca, en donde las trepidaciones del suelo han adquirido el máximo de su efecto.

Dos de éstos, y los más principales, se extienden paralelamente á ambos lados de la Sierra Tejea; uno en la vertiente Norte y el otro en la meridional.

El de la septentrional se halla indicado por los pueblos de Álhama, Santa Cruz y Arenas de Rey, que en sus derruidos edificios atestiguan lo violento de la acción. □

El de la vertiente meridional de la sierra se extiende, como he dicho, paralelamente al primero y á las cumbres de Sierra Tejea, y abraza, otra banda que incluye á los pueblos de Alfarnatejo, Periana, Zafarraya, Alcaucin y Canillas del Aceituno; mientras que el tercero, más limitado, en su esfera de acción. se halla situado al pie de la Sierra Nevada y se le traza por los pueblos de Albuñuelas, Murchas y Beznar.

Si fijamos ahora nuestra atención en la provincia de Málaga, por ser la parte más poblada y en donde, por consiguiente, más datos existen para llegar á algo positivo, veremos que á partir de la zona desastrosa de Alfarnatejo, Periana y Canillas de Aceituno, en dirección al SO., el movimiento vibrato-

rio decrece con rapidez, perdiendo sus cosas hasta el punto de llegar á un espacio en donde los pueblos de Colmenar, Riogordo, Viñuelas, Arenas, Sayalonga y otros en que los destrozos causados relativamente son de poca importancia.

Pero á partir de esta ancha zona, y siempre en la misma dirección, vuelve el movimiento vibratorio á recrudecerse y aparece otra banda que se extiende desde Nerja á Casabermeja en donde la acción vuelve á ser, si no tan desastrosa como á ambos lados de Sierra Tejea, sin embargo suficiente para producir los destrozos causados en Velez Málaga, Torrox, Algarrobo, Benamargosa, Comares y Frigiliana, que si no han tenido que sufrir las desgracias personales de sus compañeros de infortunio en los límites de las dos provincias, los desastres en edificios arruinados y en propiedad perdida han de necesitar algún tiempo para reponerse.

Desde aquí vuelve á disminuir rápidamente el fenómeno hasta el punto que en los pueblos de Moclinejo, Benagalbon, Iznate y Totalan, los desperfectos causados han sido de muy escasa importancia.

Pasados estos pueblos, otra vez las oscilaciones del suelo vuelven á adquirir imponente intensidad, y en Málaga, la Pizarra, Cartama y Almogía otra vez vuelven á producirse destrozos de consideración, aunque es de notar que cada vez va siendo menor la intensidad de estas recrudesencias.

Desde aquí el fenómeno decrece con rapidez, y aunque sensible, y aún con relativa violencia en los pueblos de la Hoya, pierde en gran manera su acción al llegar á la masa principal de la serranía de Ronda y allí ya queda el movimiento reducido á poco más ó menos al que tuvo lugar en lo demás de Andalucía

Sin embargo, pasada esta masa montañosa se manifiesta un fenómeno de verdadera importancia, pues al terminar abruptamente esta imponente mole en la llanada por donde desagua el Guadiaro, vuelve á generarse un foco secundario en las cercanías de los pueblos de Casares y Estepona, en donde los movimientos del suelo, sin producir ya los desastres causados en la región de Levante, fueron, sin embargo, suficientes para producir daños de consideración.

Se ve, pues, que en la manera de repartirse el movimiento,

vibratorio existe un cierto ritmo, cual sin la conmoción transmitida a las capas superficiales hubiera redoblado su intensidad en unos sitios mas que en otros, y que, además estos lugares se extienden en forma de bandas, en cierta manera paralelas entre si y á las cumbres de Sierra Tejea, orientadas próximamente de ONO. a ESE.

Basta echar una ojeada á la adjunta carta para percibir cómo los lugares mas o menos castigados se ajustan á ciertas líneas en donde las oscilaciones adquieren de preferencia mayor ó menor intensidad, y aquí, señores, no puede menos de iniciarse esta cuestión: ¿por qué los terremotos de Andalucía tienen ésa marcada regularidad en su orientación, y por qué han sido de preferencia más desastrosos en unos lugares que en otros? ¿Por qué Alhama y Arenas de Rey quedan totalmente destruidas, mientras, que en Jayena y en Jatar las desgracias son infinitamente menores? ¿Por qué Periana y Ventas de Zafarraya sufren más que las cercanas Zafarraya, Viñuéla o Sedella? Para darse razon de estas anomalías hay que reconocer aunque sea á grandes rasgos, lo más fundamental de la estructura geológica, tanto de España como de la región de que trato.

Y aquí debo, señores, pedir os vuestra benevolencia al pretender tratar, falto de habilidad para el asunto, problemas áridos de por sí, y desearía tener, la elocuencia que me falta para vestir sus descarnadas formas con algo más que con secos hechos científicos.

Recordaréis lo que al principio de esta conferencia os he dicho, acerca de cómo las partes externas de la tierra tienen que acomodarse sobre las internas para ocupar el menor espacio superficial posible, y como este proceso tiene que dar por resultado el que los estratos se plieguen sobre sí mismos, y que cuando la tensión en ellos generada pase de cierto límite se rompan y deslicen unos fragmentos sobre otros, subiendo ó bajando en la vertical, según la resultante de las fuerzas que entren en acción.

La influencia que ha tenido sobre la Península este nunca interrumpido proceso en la vida geológica del planeta es lo que ahora quiero señalaros, y como por consecuencia de este proceso de adaptación han resultado en nuestro país unas partes más frágiles que otras.

En lo mas remotos albores de la vida del globo y antes de la época que los geólogos designan con el nombre de Paleozoica, los estratos que á la sazón formaban lo que iba á ser Península Ibérica se plegaron sobre sí mismos, y con notable constancia se orientaron en una serie de pliegues y fracturas orientadas de NE. á SO. al impulso de fuerzas en dirección de la tangente, obedientes, sin duda á leyes de que todavía no tenemos un conocimiento positivo.

Con posterioridad á este plegamiento general de los estratos arcaicos, que hoy día dan su principal relieve á la cordillera Carpetana, y precisamente, como más adelante se vera á la parte de Andalucía que nos ocupa, fue el mar invadiendo paulatinamente la casi totalidad de la actual Península Ibérica y entonces se depositaron los sedimentos cambrianos y silurianos.

Durante un período extremadamente largo, y que parece haber comenzado en el mismo período siluriano, fueron todos los sedimentos de esa época arrollados sobre sí mismos, pero así como las fuerzas en dirección de la tangente arrollaron los anteriores de SO. á NE. vinieron en una dirección que formaba un ángulo recto con la primera, resultando por consiguiente los sedimentos esta época rotos y comprimidos, pero orientados en grandes pliegues que corren de NO. á SE., y que aún hoy día dan principal carácter á la serie de montes formados de cuarcitas silurianas, y orientados en esa dirección, que accidentan gran parte de la Mancha, Extremadura y Sierra Morena.

Coincidiendo con este plegamiento del terreno se produjeron en una ancha faja que atraviesa la Península desde los límites septentrionales de Galicia al valle del Guadalquivir grandes quiebras por donde añoraron masas considerables de granitos pórfidos y otras rocas macizas.

Basta echar una ojeada á una carta geológica del país para ver la inmensa influencia que esta dislocación ejerce sobre toda la estructura orográfica de España, pues hacía ella se forma la pendiente en la meseta española; ella abarca nuestros ríos; ella modifica nuestros climas y hace que la superabundancia de lluvias en Portugal no llegue, á nuestras agostadas mesetas del interior, y ella, influye hasta en la defensa del país. Tan palpable se hace esta influencia que

a ella se debe la interrupción que la cordillera Carpetana experimenta entre las sierras de Gata y de Estrella, cuyo macizo se encuentra como segmentado por esta gran dislocación.

Sentados estos hechos fundamentales de la geología espacial vamos ahora á examinar la estructura dominante en Andalucía.

Cuando se abandona la apamada meseta de la Mancha y Extremadura, y se baja la serie de peldaños que, como informe gradería y con el nombre de Sierra Morena, constituye el borde desgarrado de la meseta central española y se penetra en el valle del río Guadalquivir, bien puede decirse qué se entra en una región esencialmente distinta.

El valle de este río, formado por un lado por las laberínticas estribaciones de la meseta central y por el otro por un dilatado plano inclinado, que elevándose gradualmente constituye en su borde meridional la llamada cordillera Bética.

Ésta cordillera, de estructura muy compleja geológicamente, considerada, está formada de dos partes esencialmente distintas: una exterior y otra interior, que bordea el Mediterráneo y que es precisamente aquella que ahora más nos interesa; y hasta tal extremo existe esta diferencia, que muchos geógrafos han pretendido separar la cadena exterior con el nombre de Cordillera Bética, dando á la interior el de la Penibética.

La cadena exterior está constituida por una serie de pliegues de amplio radio, en los terrenos secundarios y terciarios y que desde la gran protuberancia de los cabos de la Nao y San Antonio se extiende á la provincia de Cádiz; serie de pliegues que forma una sucesión de sierras inconexas, que unas veces sirven de divisoria entre las aguas del Guadalquivir y las que vierten al Mediterráneo, pero que comúnmente se hallan cortadas por las aguas que descienden de la cadena litoral, y forman una serie de macizos independientes que prestan un especial carácter á esa parte de Andalucía.

La cadena litoral es compleja en alto grado, y está constituida por una serie de macizos independientes, de los cuales se destacan en el espacio que media entre el cabo de Gata y Gibraltar, tres que tienen verdadera importancia.

Son estos el macizo, que domina la Sierra de los Filabres, la Sierra Nevada y la Serranía de Ronda.

Estas tres grandes masas montañosas están principalmente

constituidas por rocas arcaicas, y precisamente entre las dos más principales, ó sea, entre la Serranía de Ronda y la Sierra Nevada es donde han llegado á su máximo de estas trepidaciones, que han llenado de luto a esa bella region de Andalucía.

Si fijamos la atención sobre esa parte de la cordillera Bética veremos una estructura en alto grado curiosa y aún así.

En esta parte del país se destacan los dos grandes el de la Sierra Nevada y la Serranía de Ronda, ambos formados en su parte central, como he dicho, por rocas arcaicas, mientras que en el espacio comprendido entre ambos, el arcaico desaparece, y no solamente el terreno baja en la vertical sino que el espacio comprendido entre ambos macizos se halla relleno por depósitos más recientes, mientras que en medio de esos depósitos aflora una masa más pequeña, también arcaica, y conocida con los nombres de Sierras Tejea y Almirajara.

Si ahora nos fijamos, por ejemplo, en la estructura de la Serranía de Ronda, veremos que esta masa montañosa está constituida por una serie de pliegues y fracturas en los terrenos arcaicos que forman la cadena litoral orientados de NE. a SO., ó sea próximamente paralelos á la dirección general de la cordillera y asociados á grandes masas de serpentinas.

Este macizo arcaico soporta por el N., como inmenso promontorio á toda la serie sedimentaria de Andalucía, serie de depósitos que después de formar numerosos pliegues descienden á la vaguada del río Guadalquivir, y de cuya especial estructura el corte adjunto podrá dar una idea.

La Sierra Nevada, á lo menos en su parte más elevada, presenta una estructura análoga, describiendo también sus estratos una serie de pliegues orientados igualmente de SO. á NE.

Ahora bien, en la prolongación de estas dos masas montañosas vemos que los terrenos arcaicos por completo desaparecen, y en su lugar se encuentra un espacio relleno por sedimentos tanto paleozoicos como secundarios y terciarios, y hacia su mitad como ya he indicado, aflora la masa arcáica de las Sierras Tejea y Almirajara, cuyas cumbres ya he dicho se hallan orientadas de NO. á SE., pero sus pliegues al igual de los de las masas arcaicas de la Serranía de Ronda., y de la Sierra Nevada, se hallan también orientadas de NE. á SO. Considerada esta masa montañosa en su conjunto, aparece simple-

mente como un segmento destacado de un macizo considerable.

Con efecto, si nos fijamos en la estructura de la Sierra Nevada y de la Serranía de Ronda, no podrá menos de percibirse que sus pliegues se hallan cortados en su prolongación al NE. y al SO. y que de repente estas masas profundas desaparecen, mientras que el espacio que evidentemente en un tiempo ocuparon, en la actualidad lo está por sedimentos más recientes de diversas épocas, mientras que como testigo de la antigua unión entre la Sierra Nevada y la Serranía de Ronda existe la masa de las Sierras Tejea y Almirajara, atestiguando con sus segmentados pliegues que el terreno entre ambos macizos montañosos se halla cortado por una dislocación transversal, habiendo todo él bajado en la vertical, quedando como testigo de la antigua unión solo la masa arcaica de las ya mencionadas sierras.

Si os acordáis señores de lo que antes os indiqué al hablar de aquella gran fractura que atraviesa la Península desde Galicia al valle del Guadalquivir y que segmenta los estratos arcaicos previamente plegados de NE á SO., veréis que la comarca comprendida entre la Sierra Nevada y la Serranía de Ronda se halla precisamente en la prolongación al SE. de esta notable quiebra y al ver estas dos masas arcaicas de Andalucía tan abruptamente interrumpidas y el espacio entre ellas comprendido relleno por sedimentos de todas las épocas geológicas, cual si hubiese estado esa parte del país en constante oscilación, apareciendo además cual segmento destacado de masa más considerable en medio de esos terrenos el macizo que forma las sierras Tejea y Almirajara, no podréis menos de ver la razón de esta peculiar estructura en la prolongación hasta éste sitio de esa inmensa fractura que atraviesa la Península de parte á parte. Aquí esta dislocación transversa segmentó el macizo arcaico litoral é hizo descender á considerable profundidad la parte de desprendida, dejando sólo como testigo de la antigua unión al retazo que hoy día forman las sierras Tejea y Almirajara

Si fijamos ahora la atención en la estructura de esa parte del país, veremos que las dislocaciones paralelas á la dirección general, de la cordillera se hallan cortadas por grandes fallas en dirección transversal, que dan razon de la segmentada masa

de la sierra Tejea y de la solución de continuidad que se observa entre los macizos arcaicos de la Sierra Nevada, de la Serranía de Ronda, habiendo el terreno comprendido entre ambos macizos descendido en la vertical y recibido en sus diferentes oscilaciones el espeso manto de sedimentos que hoy lo cubre, constituyendo, por consiguiente esa parte de Andalucía uno de los terrenos más frágiles de toda la Península.

Vemos, pues, que la característica de esta zona montañosa es la de estar atravesada por grandes quiebras que estratos en dirección transversal, resultando aquí que el terreno en la profundidad está constituido por una serie de segmentos, entre los que existe una verdadera solución

No creo necesario insistir para el auditorio que me oye' lo .que esto significa, para una conmoción vibratoria.

Todos conocéis lo que sucede en la cola de un tren cuando se experimenta una sacudida de cualquier género que sea; vemos que la conmoción que pasa casi desapercibida para el centro del tren, redobla en intensidad al llegar á la solución de continuidad que la cola significa.

Si comparamos señores, la manera como el movimiento vibratorio se ha manifestado con la estructura geología de esta comarca, se verá que lo más culminante que se destaca es el máximo de acción dinámica que ha tenido lugar en la vecindad de las grandes fallas que limitan á las sierras Tejea y., Almirajara y que corren de ONO. á ESE., las que aparecen indicadas por las ruinas de Alhama, Arenas del Rey, Periana y Canillas de Aceituno, mientras que el tercer foco se genera en la vecindad de la necesaria falla que separa por O. á la Sierra Nevada del resto del país.

Descendiendo al SO. desde la Sierra Tejea, hemos visto que el fenómeno experimenta una cierta intermitencia, apareciendo el espacio comprendido entre esta sierra y la Serranía de Ronda, dividido por bandas paralelas á las cumbres de la Tejea, en donde se percibe ó una disminución ó bien recrudescencia en la intensidad del fenómeno.

Se ha visto, por último, que al llegar la compacta masa de la Serranía de Ronda la intensidad del fenómeno decrece rápidamente, pero que traspuesta esta rígida masa vuelve á ge-

nerarse un foco secundario en Casares y Estepona, indicando todo este proceso de aumento y disminución en la intensidad del movimiento vibratorio que éste se halla profundamente ligado a las quiebras transversas que segmentan la cordillera a Bética en este sitio .

Resumiendo, pues, lo expuesto, se deduce que en los terremotos de Andalucía, prescindiendo ahora del lugar en qué la primitiva conmoción se haya verificado, bien haya sido en las profundidades de Sierra Tejea ó en otro sitio cualquiera, y aquí sólo haya habido una recrudescencia de un fenómeno iniciado á mayor distancia, la conmoción, una vez trasmitida a esta desdichada comarca, redobló su intensidad al llegar á aquellos sitios en donde existía á cierta, profundidad una solución de continuidad, y segun estuviera la quiebra más o menos solidamente soldada, así fueron sus efectos más o menos desastrosos para los objetos sobre ellas colocados.

Bajo este aspecto, no debe, pues, extrañarnos que Alhama y Arenas de Rey, situados sobre la meseta terciaria al N. de Sierra Tejea, se hallen postrados en el suelo, mientras que Jayena y Jatar sufrieron relativamente poco. Que en Periana y Alcaucin los destrozos fueran grandes, mientras Viñuela y Riogordo sufrían daños de poca consideración, pues la conmoción aunque naturalmente sujeta á la clase de terreno en que cada pueblo estuviese edificado, tenía, sin embargo, una nota común para todos ellos en la solución de continuidad que á cierta profundidad del suelo tiene que existir.

Permitidme ahora, señores, que para concluir hacer breves indicaciones acerca de un asunto que me parece de importancia suma.

Los terremotos de que se trata no son un fenómeno nunca visto; la historia nos recuerda gran número de ellos, unos más, otros menos calamitosos, pero que deben hacernos estar en guardia para lo futuro y no suponer que es este un fenómeno único y aislado, sino admitir que es sólo un término de una no interrumpida serie; y aquí, señores, se presenta un problema de la mayor importancia, pues al intentar hacer nuevas edificaciones y al emplazar nuevos pueblos debe, seriamente discutirse las condiciones de los nuevos emplazamientos. Es evidente que edificaciones construidas en los bordes de esas quiebras que cortan el terreno de esta zona mon-

tañosa al experimentar nuevas sacudidas se hallaran inmensamente mas expuestos que otros, que por el contrario, la casualidad los haya llevado á sitios mas resistentes que esos frágiles lugares, rotos y destrozados por las conmociones seculares del globo que habitamos.

No creo necesario encarecer cuán grande puede ser el servicio que nuestros cuerpos facultativos han de prestar al país al fijar de una manera positiva la posición de éstas, grandes. quiebras que transversalmente cortan la cordillera litoral mediterránea y en cuyos bordes tienen por necesidad que exagerarse las sacudidas de estas terribles conmociones.