



LA SISMOLOGIA DE LOS CLASICOS GRIEGOS Y ROMANOS

POR

F. DE MONTESSUS DE BALLORE

Director del servicio sismológico de Chile

(Continuacion)

XVII.—Seguitur ergo, ut naturam suam exerceat, et quod semper moveri vult, aliquando et alia moveat. Id quando fit? Quando illi cursu interdictus est. Nam quamdiu non impeditur, placide fluit; quum offenditur et retinetur, insanit, et moras suas abrumpit, non aliter quam ille

.... «Pontem indignatus Araxes».

Quamdiu illi facilis et liber est alveus, primas quasque aquas explicat. Ubi saxa manu vel casu illata pressere venientem, tunc impetum mora quaerit; et quo plura opposita sunt, plus invenit virium. Omnis enim illa unda quae a tergo super-

De esto se deduce que el aire obra conformemente a su natura, de modo que siempre listo para moverse, mueve de vez en cuando los demás cuerpos. ¿Cuando lo hace? Cuando se le detiene en su carrera; porque mientras no se le detiene, sigue tranquilamente; pero si se le rechaza o retiene, se ensoberbece y rompe sus barreras, no de otra manera que aquel. «El indignado Araxes al puente que le oprime».

Mientras que tranquilamente lleva sus aguas cuando nada obstruye su cauce. Pero si la mano del hombre o el acaso ha arrojado a su paso peñascos que lo estrechan, retrasa su curso para lanzarse con más violencia, y cuanto mayores son los

venit, et in se crescit, quum onus suum sustinere non potuit, vim ruina parat, et prona cum ipsis quae objacebant fugit. Idem spiritu fit; qui quo valentior agillorque est, eo citius rapitur. et vehementius septus omnes disturbat. Ex quo motus fit scilicet ejus partis, sub qua pugnatum est. Quod dicitur verum esse ex illo probatur: saepe enim quum terrae motus fuit, si modo pars ejus aliqua dirupta est, inde ventus per multos dies fluxit, ut traditur factum eo terrae motu, quo Chalcis laboravit; quod apud Asclepiodotum invenies, auditorem Posidonii, in his ipsis quaestionum naturalium causis. Invenies et apud alios auctores, hiasse uno loco terram, et inde non exiguo tempore spirasse ventum; qui scilicet illud iter ipsi sibi fecerat, per quod referatur.

obstáculos que se le oponen, más fuerza despliega para destruirlos. En efecto todas aquellas aguas que llegan por detrás y que se aglomeran sobre si mismas, ceden al fin a su propio peso, convirtiéndose en masa destructora que se precipita arrastrando lo que se le oponía. Lo mismo acontece con el aire, que cuanto más impetuoso y sutil es, corre con mayor rapidez y separa violentamente los obstáculos; de aquí el estrechamiento de aquella parte bajo la cual se verifica la lucha. Demuestra la verdad de esto, el hecho de que con frecuencia, después de un terremoto, aparecen grietas por las que sale viento durante muchos días, como refiere la tradición relativamente al terremoto de Chalcis. Asclepiodoto, discípulo de Posidonio, habla de esto en sus cuestiones naturales. Encontrarás en otros autores que, habiéndose abierto la tierra en algún paraje, escapó durante mucho tiempo una corriente de aire que sin duda se había abierto aquella salida.

Aquí se trata de hechos del todo imaginarios; o Séneca los supuso en favor de su tesis, o los relató de otros autores sin preocuparse de su exactitud. El artículo siguiente no es sino una ampliación o una *variante* retórica sobre el mismo tema. ¡Muy prolijo nuestro filósofo!

XVIII.—Maxima ergo causa est, propter quam terra moveatur, spiritus natura citus, et locum e loco mutans. Hic quamdiu non impellitur, et in vacanti spatio latet, jacet innocuus nec circumjectis molestus est. Ubi illum extrinsecus superveniens causa sollicitat, compellitque et in arctum agit, scilicet adhuc cedit tantum, et vagatur. Ubi erepta discedendi facultas est, et undique obsistitur, tunc

«... magno cum murmure montis Circum claustra fremit...» quae diu pulsata convellit ac jactat; eo acrior, quo cum valentiore mora luctatus est. Deinde quum circa perlustravit omne quo tenebatur, nec potuit evadere. inde quo maxime impactus est,

La causa principal de los terremotos es, pues, el aire que por naturaleza es rápido y móvil. En tanto que no recibe ningún impulso y permanece en espacio libre, allí descansa inofensivo sin agitar lo que le rodea. Si le agita una causa extraña, si le repele y comprime, no hace otra cosa aún que ceder y vagar. Pero si le cierra toda salida y por todos lados se le presentan obstáculos, entónces

«Con profundo rumor del monte, rugge furioso en su antro», que por largo tiempo conmueve y hace al fin estallar, siendo tanto más terrible, cuanto mayor fué la resistencia y más tenaz la lucha. En fin, cuando por largo tiempo ha recorrido los

resilit, et aut per occulta dividitur, ipsae terrae motu raritate facta, aut per novum vulnus emicuit. Ita ejus vis tanta non potest cohiberi, nec ventum tenet ulla compages; solvit enim quodcumque vinculum, et omne onus fert secum, infususque per minima laxamentum superat, indomita naturae potentia liber, utique concitatus, sibi jus suum vindicat. Spiritus vero invicta res est; nihil enim erit quod

«Luctantes ventos, tempestatesque sonores
Imperio premat; ac vinculis et carcere fraenet».

Sine dubio poetae hunc voluerant videri carcerem in quo sub terra clausi laterent. Sed hoc non intellexerunt, nec id quod clausum est, esse adhuc ventum; nec id quod ventus est posse jam claudi. Nam quod in clauso est, quiescit, et aeris statio est; omnis in fuga ventus est.

parajes donde está encerrado y de los que no ha podido escapar, retrocede hasta el punto mismo en que está el principal obstáculo, penetra por las hendiduras ocultas que las sacudidas han abierto en el suelo, o se lanza al exterior por nueva abertura. Así es que nada puede contener esta fuerza; no hay paraje que pueda encerrar el viento; rompe todas las barreras, arrastra los pesos, deslízase por estrechas grietas, que sabe ensanchar; es una naturaleza indomable, un poder al que la resistencia enoja y que recobra siempre su derecho. El viento es una cosa invencible, y nada hay que

«Puede enfrenar y aprisionar los vientos que luchan y las tempestades que rugen».

Sin duda el poeta entiende por prisión ese paraje subterráneo que los oculta y encierra. Pero no echa de ver que lo encerrado no es viento todavía y que lo que es viento no puede quedar encerrado. El aire cautivo está quieto y tranquilo; el viento está siempre en fuga.

En seguida Séneca vuelve otra vez a su extraña comparación entre el cuerpo humano y la tierra; ya no nos encontramos en el campo de la ciencia, pero sí de la fantasía, pues imagina un aire que circularía en nuestras venas.

Etiannunc et illud accedit his argumentis, per quod appareat, motum effici spiritu, quod corpora quoque nostra non aliter tremunt, quam si spiritum aliqua causa conturbat; cum timore contractus est, cum senectute languescit, et venis torpentibus marcet, cum frigore inhibetur, aut sub accessionem cursu suo dejicitur. Nam quamdiu sine injuria perfluit, et ex more procedit, nullus est tremor corpori; quum aliquid occurrit quod inhibeat ejus officium, tunc parum potens perferendis his quae suo vigore tenebat, deficiens concutit quidquid integer fuerat.

Ocorre aquí otro argumento que prueba que los terremotos proceden del aire, y que nuestro mismo cuerpo no tiembla si algún desorden no agita el aire interior condensado por el temor, o languidecido por la edad, o entumecido en las venas, o helado por el frío, o alterada su carrera por la proximidad de la fiebre. Mientras circula sin accidente, mientras sigue su marcha ordinaria, el cuerpo no tiembla; pero si una causa cualquiera perturba sus funciones, entonces no basta a sostener lo que sostenía con su vigor, y cediendo, destruye el equilibrio que mantenía en su estado normal.

XIX.—Metrodorum Chium necesse est audiamus, quod vult sententiae loco dicentem. Non enim permitto mihi nec eas quidem opiniones praeterire, quas improbo; quum satius sit omnium copiam fieri, et quae improbamus, damnare potius, quam praeterire. Quid ergo dicit? Quomodo in dolio cantantis vox illa per totum cum quadam discussione percurrit ac resonat, et tam leviter mota, tamen circuit, non sine tactu ejus tumultuque, quo inclusa est; sic speluncarum sub terra pendentium vastitas habet aera suum; quem simul alius superne incidens percussit, agit non aliter quam illa, de quibus paulo ante retuli, inania indito clamore sonuerunt.

Necesario es que escuchemos lo que Metrodoro de Chio pronuncia como sentencia, porque no me permito callar ni siquiera aquellas opiniones que rechazo, siendo mucho más prudente exponerlas todas, y mucho mejor rechazar lo que no se aprueba, que pasarlo en silencio. ¿Y qué dice? Que así como la voz del que canta encerrado en un tonel recorre la totalidad y hace vibrar y resonar las paredes, y aunque ligeramente impulsada, no deja de conmover con cierto estremecimiento el recipiente en que está encerrado, así las espaciosas cavernas que se abren debajo del suelo contienen aire que, herido por el aire superior, las conmueve de la misma manera que el tonel de que acabo de hablar, cuyo hueco hace resonar la voz.

La comparación que Séneca atribuye a Metrodoro de Chios es muy justa y puesto que ambos esplican los temblores por una lucha subterránea entre los aires superior e inferior, no se ve por qué aquél rechaza la deducción de éste.

XX.—Veniamus nunc ad eos, qui omnia ista quae retuli, in causa esse dixerunt, aut ex his plura. Democritus plura putat.

Vengamos ahora a los que admiten a la vez todas las causas mencionadas o la mayor parte de ellas. Demócrito admite muchas.

Nada más cuerdo; las causas de los temblores son múltiples, aunque de importancia y eficacia muy desiguales. Séneca tiene razón, pues, de plegarse a la opinión de Demócrito.

Ait enim, motum aliquando spiritu fieri, aliquando aqua, aliquando utroque; et id hoc modo prosequitur. Aliqua pars terrae concava est, et in hanc aquae magna vis confluit. Ex hac est aliquid tenue, et ceteris liquidius.

— Dice que los terremotos se deben algunas veces al aire, otras al agua y en ocasiones a los dos, y de esta manera lo explica. Existen en la tierra cavidades a las que acuden grandes cantidades de aguas, de las cuales unas son más ligeras y tenues que otras.

Ninguna observación ha podido inducir a esta oposición entre las densidades de aguas de diferentes especies. Muy a menudo como en este caso, los antiguos se han pagado de palabras, o mejor decir, de hipótesis, que sacaban sólo de su imaginación, sin que les importase, en el menor grado, lo que pasa en el mundo real:

Hoc quum superveniente gravitate reiectum est, terris illiditur, et illas movet. Nec enim fluctuari potest sine motu ejus, in quod impingitur.

Rechazadas por la caída de algún cuerpo pesado, chocan con la tierra y la agitan, porque esta fluctuación de las aguas no puede tener lugar sin el movimiento del cuerpo con que chocan.

Aun admitiendo como causa de los temblores la caída de las bóvedas de los huecos subterráneos supuestos,—una teoría que tiene todavía muchos partidarios,—sería lógico explicar el movimiento sísmico así causado y comunicado a la tierra por el choque contra el suelo sólido de estos huecos, pero no por el choque contra las aguas y aire de las profundidades. El error proviene de una verdadera obcecación respecto a la teoría del aire y del viento tenidos por los factores de los terremotos.

Etiamnunc quod modo de spiritu dicebamus, de aqua quoque dicendum est. Ubi in unum locum congesta est, et capere se desiit, aliquo incumbit, et primo viam pondere aperit, deinde impetu. Nec enim exire nisi per devexum potest, diu inclusa; nec in directum cadere moderate, aut sine concussionem eorum, per quae et in quae cadit. Si vero, quum jam rapi coeperit, aliquo loco substitit, et illa vis fluminis in se revoluta est, in occurrentem terram repellitur, et illam, qua parte maxima pendet, exagitat.

Lo que poco ha decíamos del aire debe decirse ahora del agua acumulada en un sitio demasiado estrecho para contenerla; pesa sobre algún lado, y se abre camino tanto por su peso como por su violencia; largo tiempo encerrada, no puede salir sino por suave pendiente, ni caer sin cierta fuerza y conmoción de aquello sobre que cae. Pero si cuando comienza a escapar la detiene un obstáculo, obligándola a desplegarse sobre sí misma, choca con la tierra que encuentra y la sacude en los puntos menos firmes.

Al desarrollar así, Demócrito y Séneca, las consecuencias lógicas de su comparación entre el aire y el agua cuando están

obligados a salir de parajes estrechos, han cometido el error grosero de atribuir a ésta la elasticidad de aquél; habrían podido fácilmente evitar este error, sólo con observar que la tierra no tiembla constantemente en la vecindad de las cataratas y raudales de los ríos y torrentes, lo que ocurriría si hubiera sido exacta la identificación en que se basan y les habría bastado referirse a lo que pasa en los Alpes y Pirineos. Pero como siempre, la investigación de la naturaleza era la menor de sus preocupaciones.

Praeterea aliquando madefacta tellus, liquore penitus accepto altius sidit, et fundus ipse vitiat: tunc ea pars premitur, in quam maxime aquarum vergentium pondus inclinat.

Spiritus vero nonnunquam impellit undas; et si vehementius institit, eam scilicet terrae partem movet, in quam coactas aguas intulit. Nonnunquam in terrena itinera conjectus, et exitum quaerens, movet omnia; terra autem penetrabilis ventis est, et spiritus subtilior est, quam ut possit excludi, et vehementior, quam ut sustineri concitatus ac rapidus.

Cuan extraña y fuera de toda observación es esta afirmación, que la tierra es penetrable a los vientos. Una primera hipótesis arrastra a otra.

Omnes istas esse posse causas Epicurus ait, pluresque alias tentat; et alios, qui aliquid unum ex istis esse affirmaverunt, corripit, quum sit arduum, de iis quae conjectura sequenda sunt. Ergo ut ait, potest terram movere aqua, si partes aliquas eluit, et abrasit, quibus desiit posse extenuatis sustineri, quod integris ferabatur. Potest terram movere impressio spiritus. Fortasse enim aer extrinsecus alio intrante aere agitur. Fortasse aliqua parte subito de-

Algunas veces también, la tierra se deprime más o menos profundamente, bien porque la penetre el agua, o porque sus mismos fundamentos queden minados, y entonces se hace sentir presión más fuerte en el lado en que carga el peso de las aguas.

Otras veces las empuja el viento, que desencadenado con violencia, conmueve aquella parte de la tierra, contra la que lanza las olas amontonadas. Frecuentemente, penetrando en los canales interiores del globo, al buscar salida agita todo lo inmediato: porque la tierra es penetrable a los vientos, espíritu demasiado sutiles para ser rechazados y demasiado poderosos para que resista a su fuerte y rápida acción.

Epicuro admite la posibilidad de todas estas causas y propone además otras muchas; censura a los que adoptan una sola, en vista de que es temerario dar como cierto lo que solamente es conjetura. El agua, dice, puede conmover la tierra, empapándola y corroyendo ciertas partes que quedan demasiado débiles para servir de cimiento como antes. Puede producir el terremoto la acción del aire interior, agitado por la introducción del exterior. Tal vez el de-

cidente percutitur, et inde motum capit. Fortasse aliqua parte terrae velut columnis quibusdam ac pilis sustinetur; quibus vitiatas ac recedentibus, tremit pondus impositum. Fortasse calida vis spiritus in ignem versa, et fulmini similis, cum magna strage obstantium fertur. Fortasse palustres et jacentes aguas aliquis flatus impellit, et inde aut ictus terram quatit, aut spiritus agitatio, ipso motu crescens, et se incitans, ab imo in summa usque perfertur: nullam tamen illi placet causam motus esse majorem, quam spiritum.

rrumbamiento de alguna masa, rechazando el aire produce la conmoción. Quizá en algunos puntos sostienen la tierra columnas y pilares que, corroídos y vacilantes, hacen temblar la masa que sostienen. Tal vez, viento abrasador, convertido en llamas y semejante al rayo, derriba al pasar todo cuanto le resiste. Tal vez, lagunas y aguas dormidas, levantadas por el viento, conmueven la tierra con su choque, o por la agitación del aire que este movimiento aumenta y lleva de abajo arriba. Pero ninguna causa de estas le parece más eficaz que el viento.

Séneca habría podido ahorrar todo este artículo, en el que no hace sino repetir lo que precede, con excepción del viento abrasador, convertido en llamas y semejante al rayo; un nuevo concepto tan hipotético como los anteriores.

XXI.—Nobis quoque placet, hunc spiritum esse, qui tanta possit conari, quo nihil est in rerum natura potentius, nihil acrius, sine quo nec illa quidem, quae vehementissima sunt, valent. Ignem spiritus concitat, aquae si ventum detrahas, inertes sunt. Tunc demum impetum sumunt, quum illas agit flatus; qui potest dissipare magna spatia terrarum, et novos montes subjectos extollere, et insulas non ante vistas in medio mari ponere.

También nosotros creemos que el aire sólo puede producir tales esfuerzos; porque nada hay en la naturaleza que sea tan poderoso, nada más enérgico, y sin aire ni aquello que es más activo tiene fuerza. El ánima el fuego: sin él las aguas quedan inertes, no debiendo su ímpetu sino al impulso de este soplo, que puede disipar grandes espacios de tierra, alzar nuevas montañas y crear en medio de los mares islas que jamás se habían visto.

Anteriormente hemos tenido la oportunidad de alabar vivamente la frase lapidaria (art. IV) en que Séneca pinta con tanto colorido los efectos de los terremotos sobre el relieve terrestre. Es de sentir que los atribuya tan puerilmente a la acción del viento subterráneo que supone ser el agente más eficaz de los fenómenos sísmicos.

Theren, et Therasiam, et hanc nostrae aetatis insulam, spectantibus in Aegeo mari enatam, quis dubitat quin in lucem spiritus vexerit?

Thera, Therasia, y esa isla de nuestro tiempo que hemos visto aparecer en el mar Egeo; ¿quién puede dudar las haya sacado a luz el viento?

Los fenómenos volcánicos de Santorino, que presenciaron los contemporáneos de Séneca, (19 de nuestra era) le excusan en cierto grado de haber abogado tan largamente sobre la teoría del viento, fautor de los temblores; su error principal ha sido el de aplicar indebidamente a estos últimos fenómenos las apariencias que presentan los fenómenos eruptivos, en los que las cenizas y bombas lanzadas por el aire y las explosiones, evocan fácilmente la idea de un viento que se escapa de debajo de la cáscara terrestre.

Duo genera sunt; ut Posidonio placet, quibus movetur terra: utriquo nomen est proprium. Altera succussio est, quum terra quatitur, et sursum ac deorsum movetur: altera inclinatio, qua in latera nutat navigii more.

Según Posidonio, hay dos especies de terremotos, y cada cual tiene su nombre especial. El uno es la sacudida que agita la tierra por ondulaciones; el otro es el movimiento que la inclina lateralmente como una nave.

Posidonio ha distinguido dos especies de movimientos en un fenómeno que presenta una sola modalidad, pues, si el terreno o los edificios se inclinan alternativamente de un lado al otro, resulta precisamente esto de que se producen ondulaciones en forma de olas del mar que comunican el balance o vaiven a los buques. Así erró Séneca, en aceptar los dos movimientos ideados por Posidonio, aunque se enmiende inmediatamente después al agregar, con plena razón, al movimiento de ondulación e inclinación, la vibración terrestre, que llama la tercera clase de movimiento sísmico.

Ergo et tertium illud existimo, quod nostro vocabulo signatum est; non enim sine causa tremorem terrae dixere majores, qui utrique dissimilis est; nam nec succutiuntur tunc omnia, nec inclinantur, sed vibrantur. Res minime in hujus modi casu noxia, sicut longe perniciosior est inclinatio concussione. Nam nisi celeriter et ex altera parte properabit motus, qui inclinata restituat, ruina necessario sequitur.

Por mi parte creo que existe otro (tercero) también que nuestros padres designaron exactamente con el nombre de temblor, y que se diferencia de los dos anteriores; porque cuando ocurre no hay sacudida ni inclinación, sino vibración. Este terremoto es el menos peligroso, como también la sacudida lo es menos que la inclinación; porque si inmediatamente no sobreviniese un movimiento opuesto, que pusiera derechas las partes inclinadas, seguiríase por necesidad, general ruina.

Si, por consiguiente, prescindimos de la distinción errónea, hecha por Posidonio y aceptada por Séneca, entre los movimientos de ondulación y de inclinación, resulta que los antiguos han sabido distinguir entre los movimientos sísmicos las dos clases admitidas por los sismólogos modernos, es decir, ondulatorios y los susultorios. Pero en cuanto a estos últimos, Séneca, por su propio testimonio, los sacó de las observaciones de sus antecesores.

Quum dissimiles ii motus inter se sint, causae quoque eorum diversae sunt.

Estos tres movimientos son diferentes, porque son diferentes también sus causas.

En este punto particular, la sismología moderna no confirma esta última conclusión de Séneca; cualquier temblor presenta las dos clases de movimientos, susultorios y ondulatorios, pero según la distancia que mide entre el foco del temblor y el observador, pueden predominar en un mismo temblor, observado en el epicentro o cerca de este punto, ora las trepidaciones, ora las ondulaciones, o hasta pasar desapercibidas las unas o las otras sin que estas circunstancias diversas estén en la más mínima dependencia con la causa particular del fenómeno sísmico de que se trata. Pero debemos excusar a Séneca de haber cometido el error de que se trata, pues estas conclusiones han sido deducidas sólo del estudio prolijo de los sismogramas.

En resumen, las consideraciones reseñadas por Séneca, acerca del movimiento, sísmico, son bastante cuerdas.

XXII.—Prius ergo de motu quattiente dicamus. Si quando magna onera per vices vehiculorum plurium tracta sunt, et rotae majore nisu in salebras inciderunt, terram concuti sientes. Asclepiodotus tradit, quum petra e latere montis abrupta cecidisset, aedificia vicina tremore collapsa sunt.

Hablemos primeramente del movimiento de sacudida. Cuando una larga fila de carros muy cargados se mueve, y sus ruedas caen pesadamente en los baches del camino, sientes la sacudida que experimenta el suelo. Asclepiodoto refiere que la caída de un peñasco enorme de la ladera de un monte, derribó por el estremecimiento los edificios cercanos.

No hay nada que criticar en la comparación hecha por Séneca, pero los sismólogos modernos no aceptarán que sólo por el estremecimiento del suelo producido por un derrumbamiento, por enorme que haya sido, se hayan derribado edificios. Se trata de una exageración manifiesta. En el pasaje siguiente, Séneca vuelve a repetir lo que ha expuesto ya tantas veces, sin presentar argumento nuevo alguno en pro de la teoría de los temblores por hundimientos subterráneos, los que la sismología moderna tiene por muy raros, si se producen efectivamente, y en todo caso insignificantes relativamente a los temblores de origen tectónico o volcánico.

Idem sub terris fieri potest, ut ex his quae impendent rupibus aliqua resoluta, eo vehementius, quo aut altius. Et sic commovetur omne tectum cavatae vallis.

Ló mismo puede acontecer debajo de tierra: que un peñasco desprendido caiga ruidosamente y con todo su peso en la cavidad que tiene debajo, con la fuerza proporcional a su masa y elevación, y la bóveda entera del valle subterráneo se estremecerá.

Dada la hipótesis, son lógicas estas conclusiones.

Nec tantum pondere suo abscondi saxa credibile est, sed quum flumina supra ferantur, assiduus humor commissuras lapidis extenuat, et quotidie his ad quae religatus est aufert, et illam, ut ita dicam, cutem qua continetur, abradit.

Es verosímil que produzca la caída de estos peñascos, primeramente su peso, y además los ríos que corren debajo, y cuya acción continua corroe la trabazón de las rocas, arrastrando diariamente algo de ellas, al rozar, por decirlo así, el cutis que las rodea.

Aquí Séneca ha tenido un claro concepto acerca de la erosión lenta, pero segura, de las rocas, por sólidas que estén, que las destruye poco a poco.

Deinde longa per aevum diminutio usque eo infirmit illa, quae quotidie atnant trivi, ut desi esse oneri ferendo. Tunc saxa vasti ponderis decidunt, tunc illa praecipitata rupes, quidquid ab imo repercussit, non passura consistere,

Esta acción continua y perpetuo rozamiento socavan la roca, que al fin no puede sostener su carga. Entonces se derrumban peñascos enormemente pesados, entonces se precipita la roca, y rebotando en su caída, conmueve todo lo que hiere.

...sonitu venit, et ruere omnia visa repente....

ut ait Virgilius noster. Hujus motus succutientis terras haec erit causa. Ad alteram transeo.

XXIII.—Rara terrae natura est, multumque habens vacui; per has raritates spiritus fertur; qui ubi major influxit, nec emittitur, concutit terram. Haec placet et aliis, ut paulo ante retuli, si quid apud te prefectura testium turba est. Hanc etiam Callisthenes probat, non contentus vir. Fuit enim illi nobile ingenium, et furibundi regis impatiens.

Oyese el estrépito y todo rueda repentinamente, como dice nuestro Virgilio. Esta debe ser la causa del movimiento de sacudida. Pasemos al segundo.

La tierra tiene naturaleza esponjosa y está llena de huecos, por los cuales circula el aire, y cuando ha entrado más del que puede salir, este aire encerrado la agita. Muchos admiten esta causa, como antes dije, y tendrá fuerza si el testimonio de muchos forma autoridad para ti. Esta es también la opinión de Calistenes, varón nada despreciable porque tuvo elevado espíritu y no quiso soportar los furores de su rey.

Aquí suprimimos una larga digresión sobre la muerte de Calistenes, matado por Alejandro Magno, en el año de 328 a. J. C.

Hic Callisthenes in libris, quibus describit quemadmodum Helice Buriisque mersae sunt, quis illas casus in mare, vel in illas mare immiserit, dicit id quod in priore parte dictum est.

Calistenes en el libro en que describe la sumersión de Helicis y Buri, aquella catástrofe que lanzó estas ciudades al mar, o el mar a estas ciudades, dice lo que anteriormente hemos expuesto.

¡Cuánto es de sentir la pérdida del libro, antes aludido, de Calistenes, que fué casi contemporáneo de la catástrofe! Helice fué sumergida debajo del mar, pero no Bura, cuya altura encima del mar la salvó de esta clase de destrucción, pero no del derrumbamiento por el terremoto del año de 373 a. J. C. En seguida, Séneca vuelve a sus ordinarias repeticiones, esta vez a nombre de Calistenes.

Spiritus intrat terram per occulta foramina, quemadmodum ubique, ita et sub mari. Deinde quum est obstructus ille trames, per quem descenderat, reditum illi a tergo resistens aqua abstulit huc et illuc fertur, et sibi ipse occurrens terram labefaciat.

El aire penetra en la tierra por aberturas ocultas, y debajo del mar lo mismo que en las demás partes; cuando después se obstruyen los conductos por donde ha penetrado, y por el lado opuesto le impide salir la resistencia del agua, gira a un lado y a otro, y en sus luchas consigo mismo, conmueve la tierra.

Séneca es verdaderamente imperdonable por haber ignorado la suma facilidad con que el aire, o sea los gases y vapores, atraviesan los líquidos, sólo a consecuencia de su diferencia de densidad. Se trata de una observación diaria, aun para las personas menos aplicadas. ¿Y el título de su obra «*Questiones naturales*»?

Ideo frequentissime mari opposita
vexantur,

Por esta razón están más sujetos
a conmociones los parajes vecinos al
mar,

Observación muy justa, en cuanto se trata del mundo conocido de los Romanos, o sea los alrededores del Mediterráneo; pero en esto, Séneca se ha mostrado menos observador que Plinio, que considera las cadenas de montañas expuestas a los terremotos, al igual que las cercanías del mar Mediterráneo.

et inde Neptuno haec assignata est
maris movendi potentia. Quisquis
primas literas Graecorum didicit,
scit illum apud eos Seisikhthon.

, y por ello se atribuyó a Neptuno el poder de agitar las olas. Los que conocen los primeros elementos de la literatura griega, saben que a este Dios le llaman allí Seisikhthon—(o sea el que sacude la tierra).

XXIV.—Spiritus esse hujus mali causam, et ipse consentio; de illo disputabo, quomodo intret hic spiritus: utrum per tenuia foramina nec oculis comprehensibilia; an per majora et potentiora; et utrum ab imo, an etiam per summa terrarum. Hoc incredibile est. Nam in nostris quoque corporibus cutis spiritum respuit; nec est illi introitus, nisi per quem trahitur; nec consistere quidem a nobis receptus potest, nisi in laxiore corporis parte. Non enim inter nervos pulpasve, sed in visceribus et patulo interioris partis recessu commoratur. Idem de terra suspicari licet, vel ex hoc, quo motus non in summo terrae, cercave summa est, sed subter et in imo. Hujus indicium est, quod altitudinis profundae maria jactantur, motis scilicet his, supra quae fusa sunt.

Admito también que el aire sea la causa de este azote; pero discutiré acerca su manera de introducirse en la tierra, si es por agujeros pequeños e invisibles o por conductos más grandes y potentes; si viene del fondo o de la superficie. Esto último no es creible. La piel en nosotros impide el paso al aire; no penetra más que por el órgano que lo aspira, y no puede estacionar sino en las partes que tienen cavidad. No es entre los nervios y los músculos sino entre las vísceras y en ancho depósito interior donde se aloja. Puede suponerse que lo mismo acontece en la tierra, porque el movimiento no arranca de la superficie o de una capa próxima a la superficie, sino de lo más recóndito; como lo demuestra el hecho de que los mares más profundos experimentan agitación, sin duda por el estremecimiento de su lecho.

Ergo verisimile est, terram ex alto moveri, et illi spiritum in cavernis ingentibus concipi. Immo, inquit, ceu quum frigore inhorruimus, tremor sequitur, sic terras quoque spiritus extrinsecus accidens quassat. Quod nullo modo potest fieri. Algere enim debet, ut idem illi accidat, quod nobis, quos externa causa in horrorem agit.

Es, pues, verosímil que la tierra se mueve desde sus entrañas, en cuyas inmensas cavidades penetra el aire. Pero, se dirá: así como el frío nos hace estremecer y temblar, el aire exterior puede producir igual efecto en la tierra. Esto no es posible; necesitaríase que la tierra fuese sensible al frío para que pudiese, como nosotros, temblar bajo la influencia del aire exterior.

Aquí, rechazando el que la tierra pudiese tener frío, parece haber tenido, Séneca, un viso de razón; pero olvida que fué de otra opinión en el artículo XIII.

Accidere autem terrae simile quiddam nostrae affectionis, sed non ex simili causa, concesserim. Illam interior et altior injuria debet impellere; cujus rei argumentum vel maximum hoc potest esse, quod quum vehementi motu adaptum ingenti ruina solum est, totas nonnunquam urbes et recipit hiatus ille, et abscondit. Thucydides ait, circa Peloponesiaci belli tempus, Atalantam insulam aut totam, aut certe maximam ex parte suppressam.

Concedo que la tierra experimente algo análogo a lo que experimenta el hombre, pero por diferente causa. La fuerza que la agita debe estar colocada muy profundamente; y el argumento más robusto que puede aducirse es que, en las violentas conmociones que abren el suelo, y a las que siguen inmensos derrumbamientos, ciudades enteras desaparecen en el abismo que las devora. Refiere Tucídides que en la época de la guerra del Peloponeso, la isla Atalanta fué destruída totalmente o al menos en considerable parte.

La desaparición debajo de las aguas del mar, de la isla de Atalanti y de la ciudad de Helice, en los años de 426 y de 378 a. J. C. respectivamente, tal como lo relataron con bastante precisión Tucídides y Pausanías, no son acontecimientos apócrifos, así como lo han creído ciertos autores. En 1894 y en 1861, los mismos parajes, o sea las costas de Locrida y de Achaia fueron el teatro de accidentes idénticos, es decir, que vastas áreas terrestres se hundieron debajo de las aguas del mar. Si hubiera habido, en 1861 una ciudad ubicada en las playas hundidas, se hubiera repetido el desastre de Helice. El único punto en que erró Séneca, fué en creer que tanto la ciudad de Helice como la isla de Atalanti, desaparecieron en una hendidura de la tierra, o un abismo abierto debajo de

ellas. Lo sucedido en ambos puntos a fines del siglo XIX, es decir sólo un asentamiento del sub-suelo marítimo poco profundo y también el actual estado de los fondos marítimos en las cercanías de las orillas prueban que en los acontecimientos sísmicos de la antigüedad sucedió lo mismo. A lo menos para Helice, Séneca podía evitar el error, pues, los autores griegos y romanos relatan que las ruinas de Helice se divisaban fácilmente debajo de las aguas. A pesar de todo, se trata de un error poco importante, relativamente a los otros muchos que le hemos reprochado hasta ahora.

Idem Sidoni accidisse, Posidonio crede.

Si hemos de creer a Posidonio, igual suerte tuvo Sidón.

No sabemos si esta afirmación reposa sobre datos históricos concretos o sobre tradiciones más o menos vagas.

Nec ad hoc testibus opus est. Minimimus enim terris interno motu divulsis, loca disjectu et campos interisse. Quod jam dicam, quemadmodum existimem fieri.

Y no necesitamos autoridades, porque sabemos, por nuestros propios recuerdos, que conmociones interiores del globo y vastas aberturas han separado parajes vecinos y destruido campos. Diré mi opinión de la manera de producirse estas catástrofes.

Aquí Séneca alude al terremoto del año 63 en Campania.

XXV.—Quum spiritus magnum et vacuum terrarum locum penitus opplevit, coepitque vexari, et de exitu cogitare latera ipsa intra quae latet, saepius percutit, supra quae urbes interdum sitae sunt: haec nonnunquam adeo concutiuntur, ut aedificia superposita procumbunt; nonnunquam in tantum, ut parietes quibus fertur omne tegimen cavi, desidant in illum subtervacantem locum, totaeque urbes in immensam altitudinem vergant.

Cuando el aire penetra y llena una vasta cavidad de la tierra, comienza a agitarse y a buscar salida, hiriendo repetidas veces las paredes que le encierran y sobre las que a veces tienen su asiento ciudades. Las sacudidas suelen a veces ser tales que se derrumban los edificios: otras veces más violentas aun, hacen caer las mismas paredes que sostienen la inmensa bóveda y sepultan ciudades enteras en profundos abismos.

El mismo error que en el artículo anterior. Séneca confunde asentamiento con hundimiento en abismos profundos.

Si velis credere, aiunt, aliquando Ossam Olympo cohaesisse, deinde terrarum motu recessisse, et scissam unius magnitudinem montis in duas partes; tunc effugisse Peneum, qui paludes quibus laborabat Thessalia, siccavit; abductis in se quae sine exitu stagnaverant aquis. Ladon flumen inter Elim et Megalopolim medius est, quem terrarum motus effudit.

La tradición si quieres creerla, dice que en otro tiempo eran uno mismo el Ossa y el Olimpo, pero que un terremoto los separó, y de una montaña inmensa formó dos; que entonces se vió brotar el Peneo, que dejó seco los pantanos que hacían insalubre el aire de la Tesalia y arrastró las aguas que se estancaban por falta de salida. El origen del Ladón, que corre entre Elis y Megalopolis data de un terremoto.

Es muy posible que el hombre haya presenciado estos acontecimientos geológico-sísmicos, cuyo recuerdo se habrá conservado por la tradición hasta los tiempos de Séneca. En todo caso, la sismología moderna puede admitir su realidad y no se vé por qué Séneca, aceptando el segundo, parece dudar del primero.

Per hoc quid probo? In laxos specus, quid enim aliud appellem loca vacua sub terris? spiritum convenire. Quod nisi esset, magna terrarum spatia commoverentur, et una multa titubarent. Nunc exiguae partes laborant, nec unquam per ducenta milliaria motus extenditur. Ecce hic qui implevit fabulis orbem, non transcendit Campaniam. Quid dicam, quum Chalcis tremuit, Thebas stetisse? quum laboravit Aegium, tam propinquas illi Patras de motu solum audisse? Illa vasta concussio, quae duas suppressit urbes Helicem et Burin, citra Aegium constitit. Apparet ergo, in tantum spatium motum protendere, quantum illa sub terris vacantis loci inanitas pateat.

¿Qué pruebo con esto? Que cavernas inmensas—¿cómo llamar de otro modo a estos huecos subterráneos?—son receptáculos de aire. No siendo así, las sacudidas se extenderían a espacios mucho mayores convirtiéndose muchas comarcas al mismo tiempo. Pero no se deja sentir más que en espacios pequeños, que nunca exceden de doscientas millas. El terremoto de que el mundo entero acaba de hablar no ha pasado de la Campania. ¿Diré que cuando Calcis se derrumbaba, su vecina Patras lo supo de oídas? La inmensa sacudida que destruyó las ciudades Helicis y Buris, se detuvo más acá de Aegium. Es, por consiguiente, indudable que el movimiento no se propaga más allá de la extensión del hueco subterráneo.

Los antiguos no apuntaban los temblores, de modo que en cuanto a los terremotos no referían sino sus áreas de destrucción, sin preocuparse de saber hasta qué distancia se habían propagado fuera de las superficies damnificadas; un fenómeno que ignoraron por falta de informaciones acerca de los movi-

mientos débiles. Aun con esta restricción, Séneca nos habla de huecos subterráneos cuya extensión hasta de doscientas millas de diámetro, no le pareció un absurdo.

XXVI.—Poteram ad hoc probandum abuti auctoritate magnorum virorum, qui Aegyptum nunquam tremuisse tradunt.

Podría apoyar esta afirmación de insignes varones, que nos dicen jamás han ocurrido terremotos en Egipto.

Si se entiende la palabra terremoto en el sentido de temblor destructor, la traducción expresa un hecho exacto, pues, Egipto no ha sufrido nunca daños sísmicos de consideración. Pero refiriéndose al testimonio de autores anteriores, Séneca no habla de esta manera, dice que, según estos lo relatan «*Egipto no ha temblado nunca*» (traducción literal), lo que constituye un error manifiesto, que el filósofo romano tiene razón de rebatir en adelante.

Rationem autem ejus rei hanc reddunt, quod ex limo tota concreverit. Tantum enim, si Homero fides est, aberat a continenti Pharos, quantum navis diurno cursu metiri plenius lata velis potest; sed continenti admota est.

Dan como razón de este hecho, que todo el país está formado de barro. En efecto si hemos de creer a Homero, Pharos estaba separado del continente por un espacio tan grande como el que puede recorrer una nave navegando un día entero con viento en popa; ahora forma parte del continente.

Turbidus enim defluens Nilus, multumque secum limum trahens, et eum subinde apponens prioribus terris, Aegyptum annuo incremento semper ultra tulit. Inde pinguis et limosi soli est, nec ulla intervalla in se habet, sed crevit in solidum arescente limo; cujus pressa erat et sedens structura, quum partes glutinarentur, nec quidquam inane intervenire poterat, quum solido liquidum ac molle semper accederat. Sed movetur Aegyptus et Delos, quam Virgilius stare jussit,

Las revueltas aguas del Nilo, cargadas de esperó barro que incensantemente depositan sobre el suelo antiguo, han levantado el Egipto con sus anuales inundaciones. Este suelo craso y cenagoso no deja ninguna abertura; y haciéndose compacto a medida que se seca el barro, ha tomado la consistencia que da la aglomeración, sin que pudiera quedar ningún hueco, puesto que a la parte seca se agregan continuamente partículas líquidas y blandas. Sin embargo, se mueven el Egipto y Delos, aunque Virgilio le manda que inmóvil arrostre los vientos y las olas.

Immotamque coli dedit, et contemnere ventos.

Hanc philosophi quoque, credula natio, dixerunt non moveri, auctore Plato.

Los philosophos también, gentes crédulas, dijeron que no se movían, según la afirmación de Platón.

Nos parece algo gracioso que Séneca se bfe de los filósofos, *por ser gente crédula*, dice, cuando aboga con tanta energía y constancia en favor de la teoría ridícula de los vientos fautores de los terremotos. Sin duda la razón alegada por autores insignes, que no nombra, aparece insostenible, pero ¿la condena, Séneca? No es cierto y de todos modos conuerda ella perfectamente con su tesis sísmica, especialmente cuando en su comparación entre la cáscara terrestre y la constitución del cuerpo humano hace notar que el cutis del hombre no deja pasar el aire.

Thucydides ait, antea quidem imotam fuisse, sed circa Peloponnesiacum bellum tremuisse. Callisthenes et alio tempore ait hoc accidisse.

Inter multa, inquit, prodigia, quibus denuntiata est duarum urbium Helices et Buris eversio, fuere maximo notabilia, columna ignis inmensi, et Delos agitata.

Tucidides pretende que siempre inmóvil hasta entonces, tembló hacia el tiempo de la guerra del Peloponeso. Calisthenes habla de otra sacudida en época diferente.

Entre los muchos prodigios, dice (Calisthenes), que anunciaron la destrucción de Helices y Buris, el más notable fué una inmensa columna de fuego, y la sacudida que experimentó Delos.

El problema de los fenómenos luminosos especiales, que según algunos sismólogos modernos, acompañarían a ciertos terremotos grandes, queda todavía debatida, y somos de los que niegan su realidad. Sea lo que fuere sobre este punto particular, lo cierto es que no se puede encontrar en ellos un pronóstico de fenómenos sísmicos venideros, ni tampoco un temblor en Delos no podía anunciar otro en Achaia.

Quam ideo stabilem videri vult, quia mari imposita, habeat concavas rupes et saxa previa, quae dent deprehenso aeri reditum. Ob hoc etiam insulas esse certioris soli, urbesque eo tutiores, quo propius ad mare accesserunt. Falsa haec esse Pompeii et Herculaneum sensere.

En su opinión (de Calisthenes), esta isla es tan estable porque, además de las olas que la sostienen, tiene por apoyo peñascos cóncavos y piedras porosas que dejan escapar el aire que penetra en ellas. Añade que por la misma razón el suelo de las islas es más firme y las ciudades más seguras cuanto más cercanas se encuentren al mar. Afirmación falsa, como demuestran Herculano y Pompeya.

Ya hemos hecho notar que Séneca, a lo menos para el mundo romano, o sea los alrededores del Mediterráneo, de que sólo podía hablar a ciencia cierta, tiene razón de afirmar la inestabilidad de las comarcas marítimas. Así con todo derecho, considera falsa la afirmación de Calisthenes. Pero este se contradice a sí mismo, como resulta de lo siguiente:

Adjice nunc quod omnis ora maris obnoxia est motibus. Sic Paphos non semel corrui; sic nobilis et huic jam familiaris malo Nicopolis. Cyprium ambit altum mare, et agitur. Tyros et ipsa tam movetur, quam diluitur.

Añade (Calisthenes), que todas las costas están sujetas a terremotos: testigo Paphos, más de una vez destruída, y la famosa Nicopolis, para la que eran azote familiar. Chipre, rodeada por mar profundo, no está libre de ellos ni más ni menos que Tyro, aunque bañada por las olas.

(Continuará)