

- **Docuware.** Sistema que proporciona la gestión documental digital y los flujos de trabajo automatizados a entidades u organizaciones de cualquier tamaño y de todos los sectores.

Softwares no comerciales son:

- **Alfresco.** Sistema de gestión documental (DMS.Document Management System) con enfoque empresarial.
- **Athento.** Permite extraer el texto de documentos con formatos estándares.

Encuestas por orden de Fernando VI para recabar información sobre los desastres e impresiones de los vecinos del terremoto de 1755 en Sanlúcar La Mayor

[María del Carmen Calderón Berrocal](#). Dra. Historia. Ciencias y Técnicas Historiográficas. Academia Andaluza de la Historia. Dtra. y editora Revista TABULARIUM Edit. Dtra. Revista TABULARIUM Edit.



RESUMEN

El terremoto que se produjo el sábado día 1 de noviembre del año 1755, día de Todos los Santos y a la hora de la misa mayor, causó enorme impacto en la época, produjo daños económicos muy elevados y miles de víctimas en Portugal, España y Norte de África. El terremoto afectó a toda la Península Ibérica, también se dejó sentir en Europa Occidental, en lugares como el Sur de Francia, el Norte de Italia, Hamburgo, y en otras muchas otras zonas del continente, también a América llegaron sus efectos, allí se observaron fenómenos a los terremotos como la alteración de las aguas en calma. Lo padecieron igualmente algunas islas del

Atlántico como Azores, Canarias, Cabo Verde, Madeira y este trascendente acontecimiento geológico inusual en Europa, dio lugar a bastante literatura, numerosos escritos y publicaciones diversas como cartas, escritos de carácter filosófico y científico poemas, sermones; y entre sus

autores encontramos pensadores también contemporáneos como Feijoo, Ortiz Gallardo de Villarroel, etc. Tratamos en este estudio sobre los informes que se sucedieron para recabar del pueblo toda clase de noticias relativas al terremoto de 1755.

ABSTRACT

The earthquake that occurred on Saturday, November 1, 1755, All Saints' Day and at the time of High Mass, caused enormous impact at the time, produced very high economic damage and thousands of victims in Portugal, Spain and the North from Africa. The earthquake affected the entire Iberian Peninsula, it was also felt in Western Europe, in places like southern France, northern Italy, Hamburg, and in many other areas of the continent, its effects also reached America, there it was they observed phenomena to earthquakes such as the alteration of calm waters. It was also suffered by some Atlantic islands such as Azores, Canaries, Cape Verde, Madeira and this transcendent unusual geological event in Europe, gave rise to a lot of literature, numerous writings and various publications such as letters, writings of a philosophical and scientific nature, poems, sermons; and among its authors we also find

contemporary thinkers such as Feijoo, Ortiz Gallardo de Villarroel, etc. We treat in this study on the reports that followed to collect from the people all kinds of news related to the earthquake of 1755.

PALABRAS CLAVE

Terremoto, Lisboa, Sanlúcar la Mayor, Fernando VI, Real Academia de Medicina, Real Academia de la Historia.

KEYWORDS

Earthquake, Lisbon, Sanlúcar la Mayor, Fernando VI, Royal Academy of Medicine, Royal Academy of History.

..*

LAS ENCUESTAS

Cuando se produce el terremoto del 1 de noviembre de 1755, que tantos daños causó en la Península Ibérica, reinaba en España el rey Fernando VI. En los días que siguieron al terremoto, llegaron de Portugal alarmantes noticias sobre la catástrofe ocurrida en la capital del país vecino y también se empezaron a recibir informaciones de desastres acaecidos en algunas poblaciones españolas, en vista de lo cual Fernando VI decide pedir noticias urgentes para saber qué ha pasado en todos los puntos de España para conocer el alcance de los daños ocurridos. Todos los jueces de las capitales y pueblos de cierta consideración de España quedan obligados al envío de informes acerca de

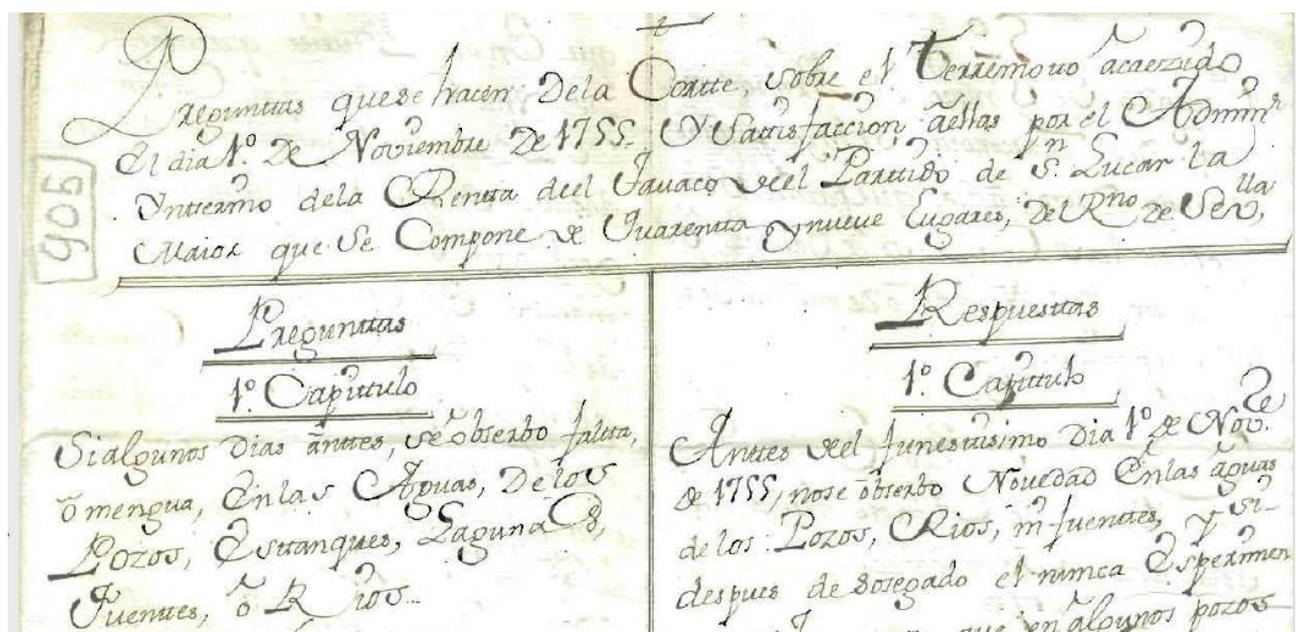
cómo se vivió y cómo hizo notar el terremoto en sus jurisdicciones. Las cartas remitidas a los distintos partidos y jurisdicciones de la provincia llevaban inserta la carta-orden solicitando información mediante unas encuestas. Se hicieron pues una serie de encuesta a los vecinos, acatando la orden de la Corona, en demanda de algunos interrogantes recolectando el parecer de los interesados y su experiencia en tan tremendo acontecimiento.

Las respuestas insertas en las encuestas aportan gran cantidad de información pero no todas estas respuestas son en todos los casos acordes con las preguntas demandadas o en el otro extremo, las desbordan. Así encontramos que, frente a respuestas simples en exceso, que demuestran desgana en el cumplimiento de la carta-orden y aportando ínfimos datos, tenemos otras con prolijas descripciones y algunas de ellas son hasta un tanto imaginativas.

De estas encuestas se recopilan múltiples y heterogéneos datos, razón por la es necesario adoptar un esquema organizativo.

En el Archivo de la Real Academia de Medicina encontramos el expediente, el 905, con las preguntas y respuestas al pueblo de Sanlúcar La Mayor, son las “Preguntas que se hacen de la Corte sobre el terremoto acaezido el día 1º de Noviembre de 1755 y satisfacción a ellas por el administrador interno de la renta del tauaco del Partido de San Lucar La Maior, que se compone de quarenta lugares del reino de Sevilla”.

Es, en realidad, un cuestionario dividido en capítulos. Encabeza el título del documento y después se divide el folio en dos columnas sobre las que en la columna de la izquierda “preguntas”, se especifican los capítulos, que vienen a ser las preguntas; y, en la segunda columna, la de la derecha se asientan las “Respuestas” que se reciben de las distintas personas.



Así, en el apartado de preguntas el primer capítulo, es decir, la primera pregunta, es interrogar “Si algunos días antes se observó falta o mengua en las aguas de los pozos, estanques, lagares, fuentes o ríos. La respuesta del administrador interno de la renta es que *“Antes del funestísimo día 1º de Noviembre de 1755 no se observó novedad en las aguas de los pozos, ríos, ni fuentes; y sí después de sosegado el nunca experimentado terremoto, que en algunos pozos hirvieron las aguas, en otros, se alteraron, crecieron y menguaron; y oy se mantienen los más con menos caudal, siendo ymbierno, que el solían tener en el rigor del verano y al parecer se an profundizado”*. En principio no se observan novedades pero tras el terremoto sí se observa la disminución de caudal y de existencias de agua en la localidad, tan grande es el cambio que, en pleno Noviembre, escasea el agua como si padeciesen los rigores del verano andaluz, con la observación de que parece que las aguas *“se an profundizado”*.



Sanlúcar la Mayor en el siglo XVIII, Biblioteca Nacional, R.9595

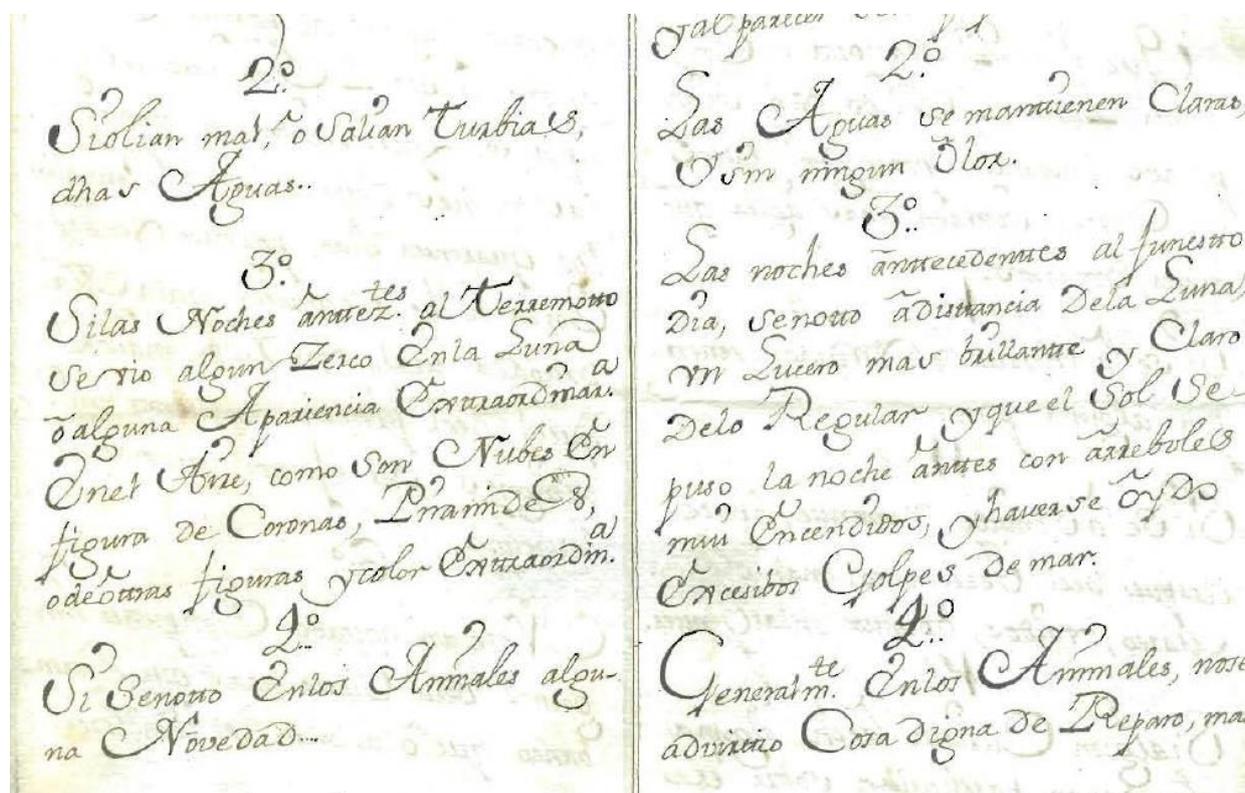
Se pregunta igualmente *“si olían mal o salían turbias dichas aguas”*, en el **capítulo 2º** y, según parece las aguas se mantienen claras y sin ningún olor.

La tercera pregunta es *“Si las noches antecedentes al terremoto se vio algún zercó en la luna o alguna apariencia extraordinaria en el aire, como son nubes en figura de coronas, pirámides o de otras figuras y color extraordinario”*. Lo que contesta el administrador interno de la renta es que *“las*

noches antecedentes al funesto día se notó a distancia de la Luna un lucero más brillante y claro de lo regular y que el Sol se puso la noche antes con los arreboles mui encendidos; y hauerse oydo excesivos golpes de mar”.

Hasta contemporáneamente, es mucho lo que se ha discutido sobre lo que sucede momentos antes de producirse un terremoto, al que preceden cambios en la atmósfera acompañados de temperaturas anormales, misteriosos destellos en el cielo y visible afectación en los animales que se muestran inquietos.

Algunos de estos eventos o manifestaciones suenan como leyendas y mitos que permanecen en la memoria colectiva de los ciudadanos pero estudios científicos contemporáneos parecen haber encontrado explicación lógica a estas luces que pueden parecer, en principio, misteriosas y que, a veces, se manifiestan o aparecen momentos antes a un terremoto.



Se conocen estas manifestaciones luminiscentes como "luces de terremoto" y desde 1600 han sido documentadas según informe de la Asociación Sismológica de Estados Unidos. Fernando VI cuando ordena la realización de esta investigación sobre el terremoto por medio de encuestas, sin duda, sabe que con anterioridad a los terremotos se producen fenómenos que pueden hacerlos predecibles.

Investigadores estadounidenses de la Universidad Rutgers, concluyen que los destellos lumínicos se deben a que los deslizamientos del suelo, que se producen cerca de las fallas geológicas en la Tierra, producen carga eléctrica. Según su estudio, dos días antes de que se produjera el

terremoto de San Francisco del año 1906, una pareja declaró ver rayos de luz por el suelo. Más recientemente, en Quebec, Canadá, en el año 1988, se avistó un globo de luz rosa y púrpura brillante once días antes de un devastador temblor de tierra.

Richter (1958) recogía la opinión de un japonés colega que a partir un total de 1.500 registros de este tipo, estimados como absolutamente fiables y obtenidos en el terremoto de 1930, en Izu, Japón, no llegaba a una conclusión determinante pero excluía como causa posible las tormentas o los accidentes eléctricos.

También en California fueron observadas estas luminiscencias o luces sísmicas y, en 1973, Derr recoge algunos casos incluyendo fotografías de este fenómeno y distintas teorías sobre su origen.

En el terremoto de 1755 también se alude a estos efectos lumínicos e incluso Pereira de Sousa formula una hipótesis sobre su origen, según la cual, el fenómeno estaría producido por el incremento en la ionización atmosférica.



Vista de la iglesia de Santa María, en Sanlúcar la Mayor.

En algunas ocasiones se habla del suceso como si fuese un cometa o una exhalación de fuego que aparece en el cielo solo durante algunos minutos. Este fenómeno, en el terremoto de 1755, fue advertido por pocas personas, dado que se produjo sobre las cinco de la madrugada, antes del amanecer, pero no fue un suceso puntual y llegó a advertirse en 33 localidades afectando especialmente al occidente de la Península Ibérica. Algunos científicos determinan que pudo tratarse del paso de un cometa o del choque de un meteorito con la atmósfera de la Tierra. De todas formas habría que conceder una parte a la casualidad, que no a la causalidad, porque el terremoto y el fenómeno lumínico se producen a un tiempo, no parece tan claro que se trate de un cometa o meteorito sino que más bien esté relacionado con el propio movimiento telúrico. No parece tratarse de un fenómeno meteorológico⁴⁶.

Se evidenciaron en video en 2007 numerosos rayos de luz que fueron registradas por distintas cámaras de seguridad durante un terremoto de magnitud 8,0 que se produjo en Pisco, Perú. Y, en el caso del terremoto de L'Aquila, en Italia, en el año 2009, algunos ciudadanos vieron "llamas de luz" que salían de los adoquines en el sector centro histórico de la ciudad unos segundos antes del terremoto.

En 2011, fueron publicados varios videos en YouTube que muestran esferas luminosas, en Japón, en el marco del terremoto y tsunami de Fukushima.

Las luces se pueden producir antes o durante los terremotos, siendo los rayos en el cielo más habituales y el resultado de la acumulación en las nubes de carga eléctrica. Los experimentos del laboratorio de la Universidad de Rutgers concluyen que estas luces vienen a producirse por el gran incremento de carga eléctrica en el suelo al romperse la tierra.

Troy Shinbrot, ingeniero biomédico, en 2014 presenta los resultados de su estudio científico en la reunión de la Sociedad Estadounidense de Física. En su laboratorio había creado un modelo, en miniatura, de las tensiones que se producen en un terremoto, forcejeos y rupturas, que se suceden durante la crisis sísmica. En el experimento, llenaron tanques con distintos tipos de granos, que iban desde harina hasta unas bolitas de vidrio finas y que agitaban, de forma intermitente, para crear grietas. Esto generaba cientos de voltios de electricidad, de lo que desprende que, incluso en sutiles deslizamientos del suelo en las fallas geológicas, bastan para llegar a cargar la Tierra y, como consecuencia, provocar rayos en el cielo.

El equipo dirigido por Troy Shinbrot también observó otros dos tipos de materiales, cuyas partículas que se unen y se deslizan de manera similar a como lo hace la Tierra en las zonas que son más propensas a los terremotos. Al ser movidos, desarrollaron voltaje eléctrico, pero sin embargo, a día de hoy, aún no se ha descubierto por qué se produce esta carga eléctrica ni por qué las luces aparecen algunas veces y otras no. Según Shinbrot: *"No todo gran terremoto está precedido por rayos. Ni después de todos los rayos que se dan en un cielo despejado son seguidos de un terremoto"... Hemos encontrado que parecen ser los precursores de algunos grandes terremotos, de magnitud 5 o mayores. Pero la señal del voltaje no es siempre la misma. Algunas veces es alta y otras baja"*.

Estas señales de advertencia luminosas pueden ayudar a prevenir desastres. Se constató que, en el terremoto en L'Aquila, un residente, después de ver los destellos, dos horas antes del terremoto, sacó a su familia de su casa para ponerse a salvo en un sitio seguro. En la actualidad existen proyectos para

⁴⁶ Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755).

la observación y registro de estas luces en zonas que son especialmente vulnerables a los movimientos sísmicos.

El objeto de estas preguntas del cuestionario que estudiamos viene a ser para intentar, en lo posible, prevenir y evitar los desastres que vienen asociados a los movimientos de tierra.

Por lo que respecta a las nubes de formas especiales que podrían ser presagio de terremotos, ya Plinio el Viejo, historiador romano, sabemos que dedicó su tiempo a estudiar los fenómenos naturales, etnográficos y geográficos, que posteriormente compilaría en *Naturalis historia*, una obra que estuvo vigente hasta mitad del siglo XVI. Se detiene especialmente en el fenómeno de las curiosas nubes que aparecen antes de los terremotos. Plinio lo describía de esta forma:

“No hay duda de que las personas que van a bordo de barcos sienten los terremotos, puesto que se ven sacudidas por el súbito movimiento de las olas sin que ráfaga alguna de viento las haya levantado. Hay también un indicio en los cielos: cuando se acerca una sacudida, ya sea durante el día o poco después del ocaso, en el cielo despejado se extiende una nube como una línea fina y larga”.

Contemporáneamente, Zhonghao Shou, químico chino, sostiene que existe relación entre la formación de unas nubes que él denomina “*no meteorológicas*” y las fuertes sacudidas sísmicas. A partir de imágenes de satélite, ha podido identificar cinco clases de nubes que denomina “*nubes sísmicas*”, correspondiéndose una de ellas con la descrita por el historiador Plinio, una línea fina trazada en el cielo. Otras nubes tienen forma de pluma o forma de farol, caracterizándose todas porque suelen aparecer, en cuestión de segundos, en forma repentina, como una estela de condensación.

Shou dice también poder determinar dónde se ubicará el epicentro de lo que sería el futuro terremoto, vendría dicho por la misma nube, señalado por uno de sus extremos. La longitud de la nube vendría a determinar o desvelar los indicios de la magnitud del seísmo. Según Shou, después de la aparición de esa nube, señal gaseosa, la Tierra temblaría en la zona sobre la que aparece en unos cien días como promedio y el terremoto se produciría al mes de haber aparecido la nube.

Mientras, una parte de la investigación se mantiene excéptica ante la simplicidad de las aportaciones de Shou, pero éste ofrece su razonamiento para demostrar que lo que se produce es perfectamente explicable diciendo que:

“El vapor de agua subterráneo, sometido a temperatura y presión muy altas, sale hasta la superficie a través de una o más grietas. Y al subir, se condensa para formar una nube cuando se encuentra con capas de aire frío en la atmósfera”.

Explica que el agua subterránea que origina el vapor de agua, puede filtrarse a través de las grietas que se producen como resultado de las fuerzas y tensiones sísmicas precedentes al terremoto en zonas de fractura. El agua sale a la superficie con el calor, generado por las fricciones y por la alta presión, en forma de chorro de vapor que es lo que da origen a la nube, que aparece de forma repentina. Por eso, según Shou, la posición de la nube puede reflejar, en el cielo, la localización de la falla, que es la que generaría el terremoto, que se produce por un deslizamiento brusco del terreno. Shou ha acertado en sus predicciones en diversos casos de terremotos acaecidos según sus predicciones científicas.

..*

La Real Academia de la Historia, por encargo de Fernando VI, realizó informes como el que es objeto de nuestro estudio. Algunos de ellos se custodian en Archivo Histórico Nacional, el que estudiamos está en la Real Academia de Medicina. Estos informes habrían de servir para confeccionar el resumen del estado de la cuestión que precede y sigue al terremoto de 1755⁴⁷.

Fernando VI intentaba que con estos informes se recopilaran datos, que consideró indispensables e importantísimos para que todo quedase registrado y pudiese ser útil a su pueblo, no cayesen en el olvido y sirviesen para ocasiones futuras, pretendía en suma, que el terremoto del día 1º de Noviembre de 1755 fuese recordado y sirviese de ejemplo para que sus enseñanzas fuesen útiles *a posteriori*.

El terremoto fue de magnitudes desproporcionadas y universales, violento, persistente y de los más señalados que en la época se llegaron a conocer. Sabiendo que los efectos del terremoto perdurarían dilatadamente en el tiempo por sus efectos devastadores, ruinas, destrozos de toda índole y desgracias tanto patrimoniales como personales en las familias, con estos informes pretendía el monarca obtener testimonio fiel de la verdadera dimensión de lo acontecido. Es lo que se desprende de la literatura de los informes que podemos encontrar en la Real Academia de la Historia, en el año 1756. Se le supone una magnitud estimada de 8,5 en escala Richter, lo que significa que produjo 130.000 veces la energía liberada por el terremoto de Lorca y una duración de 7-8 minutos, le siguieron 250 réplicas en los primeros seis meses y 500 hasta el mes de septiembre de 1756⁴⁸.

El terremoto de 1755 fue un revulsivo para la ciencia y para la intelectualidad de la época. Intelectuales como Goethe, Voltaire o Kant escriben sobre el origen y las causas de los terremotos. La gran incidencia social de tal suceso produjo un avance notable en el conocimiento y estudios de los efectos de los terremotos, marcando el inicio de la sismología moderna.

Se denominó Terremoto de Lisboa porque fue en la ciudad donde ocasionó mayores daños, generando también un gran incendio, pero el epicentro no estuvo en Lisboa sino en el Océano Atlántico, distante de Lisboa varios cientos de kilómetros, situándose en el SO del Cabo de San Vicente, por esta causa, la cercanía al epicentro, fue por lo que el Sur de Portugal fue la zona más perjudicada.

Portugal recibe de otras monarquías europeas ayudas para su reconstrucción y amparo de la población, recibió desde España una notable aportación económica y de víveres que fueron enviadas por parte de Fernando VI.

En España también fueron importantes los daños, aunque menos que en Portugal pero años después aún se presupuestaban y ejecutaban obras en distintas casas tanto particulares como edificios públicos, como así viene a probar una Real Orden de Carlos III del año 1771 en la que se ordenaba la construcción en Rota, Cádiz, de un malecón y un muelle ya que los que tenía fueron presa del terremoto.

⁴⁷ *Noticia individual que da la Academia de la Historia del terremoto del 1º de noviembre de 1755 por orden del Rey Nuestro Señor a quien la dedica.* Real Academia de la Historia, 1756; *Documentos originales manuscritos sobre los efectos del terremoto de 1755 en España.* Archivo Histórico Nacional, Estado, leg. 2909, 3173, 3183, 4821.

⁴⁸ MARTÍNEZ SOLARES, José Manuel: El impacto del terremoto de 1755 en Portugal y España. "Efectos del maremoto de 1755 en las costas de Cádiz y Huelva". *Jornadas técnicas: El riesgo de maremotos en la Península Ibérica a la luz de la catástrofe del 1 de noviembre de 1755.*

El terremoto tuvo una influencia también, directa, en el aspecto económico del país. Así, los gastos que fueron ocasionados por el terremoto se tradujeron en un incremento de los arrendamientos de viviendas del Cabildo de Sevilla.

Muchos de los fenómenos que fueron advertidos durante este terremoto de 1755 suceden cuando la magnitud de sismo es muy alta. En España este tipo de terremotos no son muy frecuentes y suele haber un periodo de recurrencia superior a los 200 años, de forma que algunos de los fenómenos o efectos que se percibieron entonces no se han vuelto a percibir.

Uno de los hechos más significativos, también más conocidos y asociado a este movimiento telúrico fue la gran agitación en la mar, sobre todo en la zona del epicentro, donde se produjeron olas gigantescas, lo que hoy conocemos con el término de tsunami y que al llegar a tierra arrasaron las costas bañadas por el Océano Atlántico de la Península Ibérica y el Norte de África. En España este fenómeno ocasionó más muertes que el terremoto en sí.

Este terremoto de 1755 tuvo una excesiva duración y le sucedió una exagerada serie de réplicas durante varios años, en toda la Península Ibérica se observaron numerosos efectos a nivel hidrogeológicos y se percibieron sucesos extraños de difícil interpretación. En definitiva, puede decirse, que se trata de uno de los movimientos telúricos más extraordinarios que han sucedido desde el año 1755 tanto en España como a nivel mundial⁴⁹.

El terremoto produjo en muchos lugares de Europa alteración de las aguas tanto en lagos, lagunas, canales, ríos, fuentes, como pozos, etc. Los referidos fenómenos se originaban por las vibraciones que se producían durante la propagación de las ondas sísmicas, bien ondas de volumen o bien ondas superficiales. Sus efectos se manifiestan y son percibidos por la población pocos minutos después del terremoto, los efectos dependerán del tipo de ondas y también de la distancia que exista hasta el epicentro.

El retardo en la percepción de esta perturbación da lugar, en algunos de los trabajos publicados a principios de siglo, a la confusión con los efectos que origina el maremoto en las costas o en los puertos de mar, que se observan algún tiempo después, este tiempo puede ir desde minutos hasta horas.

Este gran terremoto de 1755 puso de manifiesto que el fenómeno que se conoce como *seiche*,

La alteración o el movimiento de largo periodo de la superficie del agua en lagos o en otros volúmenes de agua, podía ser igualmente de origen sísmico, además de la causa meteorológica que se conocía previamente.

El seiche sísmico se produce cuando tienen lugar terremotos de gran magnitud, pudiendo llegar a registrarse a miles de kilómetros de distancia. Esto es lo que sucedió en 1755 al percibirse el

⁴⁹ MARTÍNEZ SOLARES, José Manuel: *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*, Ministerio de Fomento, Dirección General del Instituto Cartográfico Nacional. Monografía nº 19; RODRÍGUEZ DE LATORRE, Fernando. *Apéndice II. Transcripción de los documentos del Archivo Histórico Nacional*. En MARTÍNEZ SOLARES, José Manuel. *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*. 1ª edición. Madrid: Ministerio de Fomento, 2001, pp. 93-698; Noticia individual que da la Academia de la Historia del terremoto de 1º de noviembre de 1755 por orden del Rey Nuestro Señor a quien la dedica. Madrid. Real Academia de la Historia, pp. 1756, 367; GONZÁLEZLOPO, Domingo: "El impacto y las consecuencias del terremoto de 1755 en Galicia". *Coloquio Internacional O terramoto de 1755. Impactos históricos (ISCTE)*. Lisboa, 2005.5. FERNÁNDEZ-VALDÉSCOSTAS, Manuel. "El terremoto de Lisboa. Su repercusión en la antigua provincia de Tuy". *Cuadernos de estudios gallegos*, 1955, 10, XXXI, pp. 303-311.

fenómeno en el río Aurasoki en Finlandia, lo mismo que se dio en otros lugares de Europa como Portsmouth, en Inglaterra; Utrecht, Holanda; en los lagos de los Alpes, etc.

Este efecto fue confundido por algunos autores que lo interpretaron como si el terremoto hubiese sido sentido. Reid y más tarde Richter en 1958, rechazan documentos que afirmaban esta circunstancia y señalaban la dificultad de separar ambos sucesos.

En España se han recogido bastantes datos a partir de estas encuestas, que en su mayoría custodia el AHN, sobre los diversos fenómenos que vienen asociados al terremoto y que se produjeron en la naturaleza, en forma de fenómenos hidrológicos, que son los más numerosos; de rotura de laderas, de procesos horizontales en el terreno y también procesos convergentes.

Los fenómenos hidrológicos son los más numerosos y entre ellos se puede distinguir, en función del efecto que se produce los cambios en el nivel de agua de los pozos; el incremento o disminución del caudal de manantiales o la interrupción temporal del mismo; y la alteración de la superficie del agua en calma.

Dentro de los efectos que se manifiestan en fractura de laderas, el efecto sería el derrumbe de montañas. Cuando se trata de procesos horizontales, lo que se produce son pequeñas grietas en el terreno. Cuando se trata de procesos convergentes aparecen fenómenos de licuefacción y de deslizamiento de laderas.

El efecto en la naturaleza más frecuente en España habría sido la afectación, es decir, el aumento o la disminución del caudal de fuentes o manantiales, la interrupción temporal de los caudales y salida de agua turbia solamente. Se produce el agua turbia más frecuentemente en las más bajas intensidades, incluso en lugares donde no se percibió el terremoto,

También se advertía que cuando los manantiales paraban y volvían a manar, se producía en la mayoría de las ocasiones, aguas turbias.

Otro efecto hidrológico sería la alteración de la superficie del agua en calma a causa de ondas estacionarias de largo periodo observadas en volúmenes cerrados de agua, o en los casi cerrados, como pueden ser las balsas, bahías, los estanques, los lagos, las lagunas, etc. Que se atra del mismo fenómeno seiche. Este fenómeno se produce en sitios donde no se percibió el terremoto, en zonas a unos 1.200 km del epicentro, este fenómeno se reproduce en toda Europa.

Igualmente se produce el fenómeno de las alteraciones de las aguas de los ríos.

Relativo al ruido sísmico observado, los terremotos generalmente pueden ir acompañados, aunque no siempre, de un ruido que ha sido percibido y descrito desde la antigüedad en numerosas ocasiones.

En las encuestas suelen aparecer respuestas como “*se oía gran ruido y rumor*”, “*se sintió con mucho estruendo*”, “*el ruido que hubo mientras duró el terremoto fue como un trueno que suena a lo lejos sin interrupción alguna*”.

El ruido parecía ser creciente, tal y como algunas declaraciones confirman “*se sintió temblor o terremoto parecido en el oído al trueno de una pieza de artillería, a larga distancia fogueada,*

semejante a las que en algunas ocasiones resuenan por el río Miño". Tales son las declaraciones que citan en su trabajo sobre los efectos del terremoto en Galicia Enrique Orche y Octavio Puche⁵⁰.

Los ciudadanos hacen alusión a la percepción de un ruido que parece ser subterráneo y que se produce casi simultáneamente al movimiento telúrico. El sonido acompañaba al terremoto y se asociaba al viento, era lo que se pensaba en la época, este sonido era en muchas ocasiones el origen del pánico en la población, más incluso que el propio movimiento o alteración del suelo.

Este sonido es frecuente y muy conocido en la literatura sismológica y suele señalar la llegada de grandes terremotos menudo. Davison en 1938 propone una escala con siete valores que sirven para definir los niveles de percepción acústica. En 1974 este sonido es grabado en magnetófono y Steinbrugge consigue catalogar estos registros⁵¹.

Este fenómeno acústico no solamente se produce con terremotos grandessino que se han obtenido registros simultáneos de ondas sonoras y sísmicas de terremotos como el de California (Hill *et al.*, 1976) que presentan magnitudes entre 2,0 y 2,8 en la escala Richter.

En realidad, habría que distinguir entre:

- El ruido producido por el movimiento de objetos o de estructuras de los edificios.
- El ruido causado al emerger ondas sísmicas desde el interior de la Tierra hacia la superficie,
- en las que parte de la energía se trasmite a la atmósfera adoptando la forma de ondas acústicas, las denominadas ondas de aire (Aki y Richards, 1980).

No parece fácil, cuando se está produciendo el terremoto, distinguir los distintos tipos de ruidos o sonidos, más cuando el individuo se encuentre en el interior de un edificio.

Las informaciones que suelen contener estas encuestas para averiguar los efectos del terremoto del 1755, en raras ocasiones el ruido se asocia a vibración de las vigas de los techos o vibración del suelo y/o demás estructuras constructivas. La mayoría identifican este sonido como producto del cambio de ondas sísmicas a ondas acústicas. Son conscientes de que el sonido deriva del propio fenómeno telúrico en sí y no es producto del movimiento de las cosas o estructuras causados por el mismo terremoto.

Suelen aludir en las encuestas a este sonido de muy variadas formas: estrépito, estruendo, rumor, ruido subterráneo, trueno, etc., incluso algunos encuestados llegan a confundir este ruido con el paso de carruajes o carretas.

La intensidad depende de la distancia del epicentro y así se explica que en algunas zonas se aluda al mismo como ruido espantoso, mientras que en otras zonas se aluda al mismo ruido como como un ruido de escopeta.

Como vemos, las encuestas suelen situar geográficamente los efectos del terremoto, los encuestados dicen de donde proceden los efectos del terremoto y del maremoto, en muchos casos se aporta la dirección, incluso precisa, de la propagación de la onda sonora, que los encuestados

⁵⁰ ORCHE GARCÍA, Enrique; PUCHE RIART, Octavio: Efectos del terremoto de Lisboa de 1 de Noviembre de 1755 en la antigua provincia de Tuy (Galicia).

⁵¹ Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755), *opus cit.*

entienden en el sentido de poniente a levante, o NE, situando el terremoto en la zona de Lisboa o en su epicentro en el Océano Atlántico.

La percepción del sonido puede ser previa a la sacudida, coincidiendo en algunos casos. De tal modo que algunos describen como el sonido va aumentando hasta convertirse en un temblor de tierra.

..*

La cuarta pregunta interroga sobre “*si se notó en los animales alguna novedad*”, a lo que el encuestado responde que:

“Generalmente en los animales no se advirtió cosa digna de reparo, más que en dos bueies que, tirando de una carreta, que caminaba de Brenes a Cantillana, el uno de ellos se paró sin ningún motivo y el otro se tiró a tierra, como desmaiado, el carretero asustado de lo que sucedía a su ganado, al quarto y medio de ora, acaeció el terremoto; y, pasado continuaron sin impedimento su carrera”.

La sensibilidad hacia nuestros hermanos animales no humanos es muy escasa a veces, esto hace que el humano pierda una información preciosa que ellos nos transmiten. La respuesta dice que generalmente no se advirtió en los animales cosa digna de reparo, pero sin embargo, los dos bueyes respondieron de una forma similar, usando terminología bélica pusieron “adoptaron la postura defensiva de “cuerpo a tierra” mientras advertían que había peligro y una vez dejado de percibir ese peligro volvieron a su posición normal e incluso siguieron su camino tirando de la carreta.

Generalmente los animales son, en sus distintas especies sismo-receptores. La ciencia ha intentado dar explicación a este fenómeno y al hilo de la investigación surge la “Teoría de las placas tectónicas”, que supone que lo mismo que los terremotos han existido desde hace millones de años, la respuesta de los animales ante ellos data de la misma época e incluso lleva inherente un fenómeno adaptativo.

La adaptación es un término biológico que refiere Bechyne (1980) al ensamblaje de las modificaciones en los órganos, en su forma y en su función, un mecanismo por el cual los seres vivos armonizan sus condiciones de existencia, es decir armonizan su existencia al medio.

De acuerdo con Bechyne en cada ser vivo, existe un estado de adaptación general y también una adaptación orgánica. El estado de adaptación general consiste en que los seres vivos, en su ensamblaje, están en un estado de adaptación necesaria, forzosa y suficiente. La realidad es que un ser vive porque está adaptado al medio en el que existe.

La adaptación orgánica constituye una acción ante el medio, ante las condiciones de vida, esta adaptación exige la modificación de los órganos o del ensamblaje entre ellos mismos, para poder cumplir una función determinada que es les permitirá existir.

Estamos en el tema darwiniano de la evolución de las especies, adaptarse o morir. Las ideas de Bechyne casan con los postulados de Lamarck (1971), que destacaba dos mecanismos adaptativos.

Uno de estos mecanismos adaptativos es el que sigue la **Ley del uso/desuso o especialización funcional**. Si se usan más unas partes del cuerpo que otras o se usasn más unos órganos del cuerpo que

otros, éstos se fortalecerán, se agrandarán y se perfeccionarán, pero los que no se usen tenderán a debilitarse y atrofiarse.

Otro de los mecanismos adaptativos que postula sería el que sigue la **Ley de herencia de caracteres adquiridos**. Este postulado es complementario del anterior, supone que el perfeccionamiento o la reducción alcanzados por unos individuos se perpetúan porque se heredan y si la tendencia se mantiene en distintas generaciones, se generarán nuevas estructuras, que incluso pueden tener nuevas funciones y se perderán otras de forma definitiva.

Las distintas especies han desarrollado especializaciones funcionales para recibir, percibir o emitir vibraciones u ondas sísmicas como canales de comunicación.

Nevo *et al.* (1991) y Hill (2001) señalan que las vibraciones a través del suelo para los animales son como un canal de comunicación que tienen desde hace millones de años.

La capacidad de los animales para detectar vibraciones posibilita múltiples aplicaciones, como la detección de terremotos.

Aunque en la actualidad la preocupación por entender nuestro entorno ha crecido de manera importante, ya Fernando VI preguntaba por las manifestaciones que habían visto en los animales no humanos los ciudadanos.

La forma en que los animales perciben el ambiente es interesante por sus múltiples aplicaciones científicas.

Dos factores se relacionan tradicionalmente y estos son:

- el anómalo comportamiento de los animales, algo que se constata en otros terremotos como el de San Francisco de 1906, Tokio en 1923, Friuli en 1976, etc.
- la alteración del nivel de agua de pozos o el caudal de las fuentes. Estos sucesos se producen desde el día anterior al terremoto hasta pocos minutos antes de comenzar el terremoto.

La quinta pregunta versa sobre: *“Quando se sintió el primer movimiento del terremoto, si hizo pausas, quanto duró, azia qué parte se movían las casas, si de Oriente o Poniente, del Norte o de Medio Día, si ha repetido”*.

La encuesta de Sanlúcar la Mayor revela que en el primer movimiento del terremoto no hizo pausas, empezó poco a poco y con un ruido sordo, *“apretó por espacio de 12 minutos”*, tanto que los edificios más fuertes fueron los que más lo padecieron, sus movimientos fueron, al parecer, *“entre el medio día y poniente, a su opuesto y a repetido casi todas las noches después; y al cumplir los quarenta días, por tres veces en la noche, se conoció; y a la madrugada trajo un ruido maior que el de el primero; y fueron tan benignos sus efectos que nada lastimó”*.

Con la respuesta se intenta relacionar el ruido con el movimiento de tierra, también se intenta ubicar de donde viene el terremoto, *“entre el medio día y poniente”*, es decir de N.O., de Portugal. Se habla de las réplicas y del ruido creciente.

La sexta pregunta pretende recabar información de *“Si se an sentido empuxes de la tierra de abaxo arriba y si solo a sido bambaneo”*. Al parecer no se notaron empujes de la tierra más que *“el bambaneo que ocasionan los temblores”*, el movimiento de tierra propio de los terremotos.

La séptima pregunta solicita información sobre *“Si fue desigual el temblor y su violencia, que duró el movimiento leve, quanto el violento”*. Aquí no se esmeran en contestar más que *“Queda respondido en el quinto”*.

La octava pregunta inquiera sobre *“Qué ruina a causado en los edificios”*. En Sanlúcar La Mayor *“Las ruinas que a causado el terremoto es general en todos los pueblos deste partido, esto es, no hauer quedado templo, torre ni casa que se aia dejado de quartear y lastimar, sin muertes ni ruina maior, más que en Alcalá del Río, Algaba, Escasena, Villalba, Villamanrique y Huebar, quedaron los templos y sus torres arruinados unos y condenados otros y quarteadas las avitaziones”*.

En **noveno** lugar se demanda información sobre *“Qué alteración se a notado en fuentes, pozos y ríos, verbigracia, si an parado o mudado por algún rato su curso, si traen más agua que antes o menos”*. La respuesta es que queda respondido en el primer punto, es decir, en Sanlúcar La Mayor antes del terremoto no se observó ninguna novedad en pozos, ríos o fuentes pero después del terremoto en algunos pozos hirvieron las aguas, en otros, se alteraron, aumentaron o disminuyó su caudal y, en el momento de la entrevista, todavía se mantenían la mayoría con menos caudal, siendo invierno que el que solían tener en el rigor del verano, además parecen haberse profundizado, se encuentran las aguas en un nivel más profundo.

La décima pregunta es que *“si se a abierto o undido la tierra por alguna parte”*. En Sanlúcar la Mayor no se conocieron aberturas ni hundimientos, pero sí en la villa de Coria y en las Marismas, *“con barias vocas a la mar”* y de ellas *“algunos curiosos”* cogieron arenillas, unas negras, otras pardas y al contacto con el fuego tenían mal olor, olían a azufre y las bocas todavía se mantenían abiertas en el momento de la encuesta.

La decimo primera cuestión pretende saber *“Si se a sentido durante o poco después del terremoto mal olor, mareo, vaidos, vómitos en las gentes”*. La respuesta es negativa a la cuestión del mal olor, mareos y vómitos en la gente, pero el declarante afirma que se produjeron varios abortos en mujeres embarazadas.

La duodécima cuestión es la indicación de que si algún curioso hubiese hecho alguna observación particular sobre el terremoto y sus efectos, se solicita se remita copia. En Sanlúcar la Mayor, con motivo del terremoto hizo memoria un sujeto del pueblo y a la muerte de D. Benito Caballero, cura que fue de Salteras, *“varón de buena vida”*, entre otros documentos recogió uno que se dijo haberlo tenido el mismo cura *“del sepulchro de un monge venito y que entre otras cosas decía así: año de 1755. Terremoto General en todo el orbe, con palabras latinas, comunicolo con D. Eustachio Escudero, difunto, capellán que fue de las carmelitas de esta ciudad, mui timorato y, por contemplar esta noticia frívola y de mucho terror su publicación, mandó quemar dicho papel y se ejecutó por lo que no se remite”*.

En la **pregunta decimotercera** se inquiera que *“Si los médicos han observado alguna nueva enfermedad que antes no tenía, se les pedirá las noticias suficientes”*. Sin embargo, en la zona no se advierten ni enfermos ni enfermedades nuevas que anteriormente no existiesen.

La décimo cuarta pregunta dice así: *“Finalmente si a ocurrido alguna cosa extraña de qualesquiera especie que sea, como verbigracia en las ruinas que a causado en las casas, en el modo de salvarse unas y peligrar otras, se participará tomando los ynformes de personas graues, serias, juiziosas y bien zertzioradas de lo que digeren”*. Se responde que se preguntó a muchas personas doctas, tomoratas y juiciosas sobre el terremoto y sus efectos posteriores y unas personas responden que son efectos de causas naturales, otras que son justos castigos de Dios *“verificados en que en un mismo día y en una misma hora, en todo este Reyno, el de Portugal, el de los Barbaros y otros, fue visto y experimentado el terremoto general del cual a quedado toda la tierra tan hueca que, con solo el movimiento de qualquiera caballería, algo azelerada, tiemblan las casas que parece caminan por bajo de ellas, que es quanto puedo decir sujetándome en todo a los que con más acierto y experta inteligencia en estos asuntos digan otros. Y lo firmo en Sanlúcar la Mayor a 20 de Henero de 1756. Francisco de la Barrera (rúbrica)”*.



EL MAREMOTO

El terremoto causó efectos hidrológicos en tierra y distintos efectos también sobre el terreno, pero no puede olvidarse el efecto que causó en el mar.

Efectos hidrológicos	Interrupción temporal de las fuentes, variación de su caudal, turbiedad; variación del nivel en los pozos; alteración de los ríos, ondas de largo periodo.
Efectos sobre el terreno	Grietas en el terreno, derrumbe de montañas, licuefacción, deslizamiento

En la pregunta tercera se hace alusión a los *“excesivos golpes de mar”* sin que se hable de maremoto. Sanlúcar la Mayor está a pocos kilómetros de Sevilla y, aunque el río Guadalquivir más que río es ría porque incluso está afectado por las mareas, los efectos de un maremoto con olas que pudieran considerarse como tsunamis, es algo poco probable para esta zona. Sin embargo, el terremoto vino acompañado de maremoto, que sin duda fue uno de los acontecimientos de mayor impacto en la población causando numerosas víctimas.

Se produjo una impresionante alteración en las aguas del mar, el epicentro se ubicó en el Océano Atlántico.

El término maremoto no define el sismo que tiene su epicentro en el mar, sino que se denomina así a la ola que se propaga por la superficie libre del mar habiendo sido generada como consecuencia de un terremoto que tiene lugar en el mar.

También se denomina así a las olas generadas por las erupciones volcánicas o por el deslizamiento de tierras bajo el mar e incluso se denomina así a las causadas por los impactos de meteoritos.

La velocidad de las olas depende de la profundidad del fondo marino, cuando llegan a la costa las olas incrementan su altura jugando un papel importante en los efectos que serán catastróficos.

Para que se produzca este fenómeno han de darse dos circunstancias al menos y estas serán una elevada magnitud sísmica y un movimiento del plano de falla de componentes verticales predominantemente, la perturbación inicial de la libre superficie del océano originará el maremoto, el desplazamiento de la superficie del fondo del océano.

El terremoto de 1755 fue algo inusual como fenómeno geológico y produjo un maremoto en costas europeas donde las características citadas son muy poco frecuentes y por tanto un fenómeno como este tiene una tasa de incidencia muy baja, a diferencia de lo que ocurre en el Pacífico, donde es muy frecuente, no en vano de Japón procede el término tsunami para denominar a estos maremotos, a estas olas invasivas y enormes con tremendo potencial destructor.

Algunos consideran dentro del término maremoto a la incidencia del terremoto en efectos en la naturaleza como pueden ser los movimientos del agua presente en superficies cerradas como son los lagos, canales, estanques, ríos, etc., pero estas alteraciones y los maremotos o tsunamis no tienen la misma génesis, no tienen el mismo origen, por tanto han de considerarse separadamente.

Este documento nos sirve de pretexto para hablar del terremoto de 1755, pero para conocer más y más profundamente sobre el tema hay que remitirse a las informaciones que ofrecen los vecinos de otras ciudades, de otras regiones, que completan información entre sí. Por ejemplo, en cuestión del maremoto, las informaciones que nos dan las zonas costeras son muy importantes e interesantes. En este sentido tenemos las investigaciones de Pilar Amará, Enrique Orche y Octavio Puche, sobre los efectos en Galicia del terremoto de 1755⁵², concretamente en la zona de Tuy.

Las informaciones sobre el comportamiento del agua del mar resultan importantes porque proporcionan datos de la intensidad del maremoto en las costas gallegas y, en concreto, en la zona marítima de la antigua provincia de Tuy. Algunos de los comentarios publicados por estos autores, recogidos en las encuestas son especialmente expresivos:

- Redondela:
«hubo un movimiento extranatural de la mar de haber crecido y menguado con mucha furia, haciendo cabeza de agua cuando no le tocaba tres veces».
- Vigo:
«en cuyo tiempo (en el cuarto de hora que duró el temblor) la mar sobresalió de sus límites acostumbrados más de dos brazas (3,3 m), creciendo y menguando por espacio de seis para siete veces. La plenamar subió con mucho impulso e incontinentemente; bajaba y volvía a subir

⁵² AMARÉ TAFALLA, M. Pilar; ORCHE GARCÍA, Enrique; PUCHE RIART, Octavio: Efectos del terremoto de Lisboa del 1 de noviembre de 1755 en la antigua provincia de Tuy (Galicia). Ediciones Universidad de Salamanca, Cuad. 18, 6, 2005, pp. 117-

fuera de su orden natural. En este País, el agua del mar acostumbra a subir y bajar de doce en doce horas, y endicho cuarto de hora lo hizo seis o siete veces».

- Bayona:

«la tarde del mismo día del temblor el mar, no tuvo su ordinario reflujo, todo precedido de dicho temblor, pues aunque empezaba a declinar, expelía las aguas y éstas volvían a extenderse aún con más ímpetu que en un natural flujo acostumbran. Y tanto, que a una embarcación que abandonada de su dueño, ha muchos años se halla flotando cerca del puente que llaman de la Ramallosa, la elevó fuera de las aguas y al caer se dividió en dos pedazos. Me han dicho, como testigos de vista, que vieron el mar correr las aguas puestas unas contra otras y que las de abajo parecían negras como tinta. Que estando un navío de bastante buque y, de las guerras pasadas, varado en esta ría; y, con el tiempo lleno de arenas y lodo; y era imposible poderle mover del sitio en donde se hallaba, aunque fuera con todos los bueyes que hay en esta Real Jurisdicción, le levantó el citado temblor y echó del sitio en donde se hallaba, más de 40 a 50 pasos, según así dicen, dividiéndole en diferentes pedazos. También se me ha asentado por cosa cierta que una embarcación pequeña, que estaba en el puerto, la sacó de su centro y llevó a paraje donde nunca habían quedado en seco embarcaciones como la dejó. Y a poco rato, volvió con violencia el mar y levantó muy en alto con la gente que tenía, sin que ninguno de la tripulación peligrase, quedando después apaciguado el temblor como antes estaba».

- Oia:

«...se vio venir una montaña de agua del mar, con tanta prisa y ruido, que parecía querer sorber el monasterio. Llegó a su muralla y volvió a retroceder con la misma fuerza.

Vino segunda vez, llegó al mismo sitio y se volvió a retirar con el mismo ímpetu.

Prosiguió otra vez y se reconoció menos furioso el golpe de agua y se quedó más atrás.

Pero lo que es de notar y lo que nos tuvo más aturcidos, el ver que hasta las dos de la mañana siguiente perseveró el flujo y reflujo de las aguas del mismo modo, sin que se observase marea, ni curso regular; lo que hizo entrar en tal desconfianza a la comunidad, que dispuso quedarse personas en vela aquella noche para avisar en caso de que hubiese novedad mayor en las aguas».

- La Guardia:

«en el mar se experimentó haber salido de sus límites».

El maremoto afectó a la costa de la antigua provincia de Tuy, desde La Guardia por el sur a Redondela por el norte. El tsunami entró por las rías con gran fuerza. Los informes revelan varios trenes de olas, de tres a siete, que llegan a alcanzar más de los 3 m en Vigo y queda constancia en la documentación del poder destructivo del maremoto y de los tremendos daños a embarcaciones y las inundaciones que dejan ver el considerable nivel de energía del fenómeno telúrico.

Cabe reseñar que no en todos los sitios actúa igual el maremoto, mientras que en unas zonas costeras se produce a la vez que el terremoto, por ejemplo en Bayona se indica que el tsunami fue posterior al terremoto, el terremoto sucede por la mañana y el tsunami por la tarde.

En el terremoto de 1755 fue perceptible un fuerte movimiento del mar a lo largo del Océano Atlántico, de Este a Oeste, siguiendo la línea Islas Azores, Madeira o Canarias y se estima que en el Cabo de San Vicente, que es el punto en tierra más próximo al epicentro, pudo alcanzar los 15 metros la altura de la ola según se desprende de algunos documentos.

El terremoto tuvo su efecto en dirección E-O, por lo que sabemos que en realidad le dio la vuelta a la Tierra pues existen referencias de haberse percibido en Brasil y unas ocho horas después del terremoto, se percibió agitación en las aguas del mar en las Antillas, especialmente en la Isla Antigua, Barbada y Martinica.

En Europa los efectos del maremoto se detectan en Cornualles, Inglaterra. Para el caso español existen trabajos que exponen los resultados de investigaciones:

- Campos Romero expone, los efectos del maremoto mostrando una extensa descripción de lo que sucedió en las costas del golfo de Cádiz y en parte de las costas portuguesas y del norte de África.
- Baptista hace un tratamiento del tema maremoto físico-matemático, un problema hidrodinámico, que estudia mediante la generación de modelos numéricos que compara con los efectos que se producen por este maremoto de 1755 y por otros maremotos que suceden en la zona, de sus estudios obtiene las posibles dimensiones de la fuente generadora del evento.
- Pereira de Sousa estudia abundante documentación que trata sobre los efectos del maremoto de 1755

OTROS FENÓMENOS

En muchos informes de los que se envían a la Corte cumpliendo con los requerimientos del rey se anotan otros efectos que el terremoto produjo directamente o pudieron ocurrir de forma simultánea o casi simultánea.

En ocasiones los fenómenos que se describen no guardan relación con el movimiento telúrico y la mente de los encuestados viene a asociarlos más con las creencias religiosas o con supersticiones de la época más bien que con la realidad, mientras en otros casos los fenómenos que se describen sí están relacionados inherentemente con el terremoto.

Otro fenómeno que se recoge en las declaraciones de los encuestados es lo que Richter (1958) llamó ondas visibles, que vienen a ser la percepción visual de ondas que se mueven en la superficie de la Tierra.

Se suelen recoger en las encuestas también movimientos anómalos de los árboles, en las calles se ven como olas, siendo lugares de interior no relacionados con el mar, olas que parecen olas de río grande. Estas visiones no son efectos psicológicos en los habitantes, no son producto del miedo, por ejemplo, no lo son porque ha quedado comprobado con los múltiples testimonios de zonas diversas y dispares que incluyen este tipo de anotaciones en las encuestas e igualmente se han percibido en otros terremotos.

Existen unas ondas denominadas ondas Rayleigh, que presentan una velocidad de algunos kilómetros por segundo, no serían pues apreciables por los ojos de un humano.

La causa física de estos fenómenos está por determinar y, tras sus estudios, Lomnitz (1970) estima que pudieran ser ondas de gravedad. Estas ondas suelen darse en suelos blandos.

Otro curioso fenómeno que se considera causado por la vibración es la alteración del vino, este fenómeno se da en algunas zonas de La Mancha; y en Daimiel (Ciudad Real) el vino cambió de color; Val de Santo Domingo (Toledo) al parecer el vino se volvió leche y en un espacio de tiempo como de una hora volvía a su ser⁵³. No hemos de entender que se trata de una transmutación de sustancia sino que podría explicarse este cambio de color por el movimiento del recipiente en el que el vino estaba contenido, se removieron los posos del fondo y se alteró su composición, o no, porque según parece volvía a su ser pasada una hora, con lo cual no se había alterado la composición sino más bien mezclado con las sustancias del fondo del recipiente.

LA REACCIÓN DE LOS CIUDADANOS

La reacción de la población, una vez consultados los interrogatorios de diversas regiones, resulta la misma prácticamente en todos los lugares. Los vecinos quedan aturridos, se asustan aunque generalmente no sufren daño alguno salvo casos excepcionales, alguna persona mayor muere de infarto, en la documentación consta que “muere del susto”, algunas mujeres embarazadas abortan al poco tiempo, hay personas que se desmayan o se espantan de terror; en algunos lugares los cimientos de las iglesias tiemblan y consecuentemente las campanas suenan lo que causa más temor y desamparo entre los vecinos que se ven desamparada su iglesia y por ende igualmente ellos, las imágenes en las iglesias se caen al suelo y esto asusta y “desprotege” más a los fieles, que imploran a gritos a Dios y al santo patrón de estas iglesias para que parase el terremoto y maremoto cuanto antes.

Hay en estos documentos expresión de la religiosidad popular, algunos de ellos indican que gracias a la majestad divina no hubo daños significativos en gente, ganados, templos ni casas⁵⁴. En otras ocasiones encontramos al pueblo arrodillado pidiendo cada uno a Dios perdón de sus culpas, también los vemos salir de las iglesias para gritar fuera de ella implorando, llorando, gritando a Dios misericordia y que pare el tremendo fenómeno que los aterrorizaba.

La reacción general de la población fue de temor, aturdimiento, impotencia. El terremoto causa considerablemente menos víctimas que el maremoto. Cuando el terremoto pasa se celebran actos litúrgicos de acción de gracias porque cesó el movimiento telúrico y porque los que están presentes conservaron sus vidas.

En España el nivel de daños máximo, con intensidad del terremoto entre unos 7 y 8 grados escala EMS-98, se alcanza en algunos pueblos de Huelva, Cádiz y Sevilla, siendo las capitales más castigadas Sevilla y Huelva con intensidad de grado 8 en escala EMS-98, en la ciudad de Cádiz la

⁵³ José Manuel Martínez Solares: *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*. Monografía nº 19, Ministerio de Fomento, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional

⁵⁴ *Opus cit.*

intensidad fue algo menor, estimada entre 6-7 grados escala EMS-98. La relación completa con las intensidades estimadas de todos los pueblos la publicó Martínez Solares y Mezcuca (2002).

FUENTES DOCUMENTALES

Principalmente las fuentes primarias de los documentos que interesan para el estudio del terremoto de 1755 están en el Archivo Histórico Nacional y de la Real Academia de la Historia, aunque hay testimonios en otras academias, siendo el caso que nos ocupa que se encuentra en la Real Academia de Medicina, expediente 905. Hay testimonios documentales igualmente en los informes manuscritos conservados en los distintos archivos, bibliotecas, iglesias, etc.; y las publicaciones que se hicieron, de todo tipo, como consecuencia del desastre sísmico. Todas ellas son fuentes de información sobre el terremoto contemporáneas a los hechos.

Por otra parte estarían todos los trabajos realizados posteriormente desde los trabajos de Perrey hacia 1844, hasta hoy, trabajos más o menos fiables basados, en las fuentes primarias.

Para poder hacer una evaluación rigurosa de los efectos del terremoto se necesitarían únicamente los informes y escritos originales. Muchos de ellos no están disponibles o fueron destruidos así que serán de considerable ayuda los trabajos que *a posteriori* del terremoto se fueron publicando.

Al respecto destaca la publicación de Moreira de Mendonça, 1758, que incluye una catalogación de los terremotos a nivel mundial y la recopilación de la información existente sobre el terremoto en Portugal.

Más tarde aparecerían los trabajos de Pereira de Sousa, Machado, Barata o Levret, este último describe los efectos que causara el terremoto en Marruecos. Para el resto de Europa destacan los trabajos de Perre, ya citado; de Reid, autor de la teoría Mukherjee o del rebote elástico. Para el caso español tenemos referencias en los trabajos de Sánchez-Navarro, Galbis, Fontsero o Munuera, que se basan todos ellos en una documentación dispersa entre archivos y bibliotecas.

En 1956 el académico de la Real Academia de la Historia que fue fundada en 1738, Julio Guillén, constata la gran cantidad de información existente sobre el terremoto y que había recolectado dicha Academia en el año 1756. El trabajo de Julio Guillén pasa casi desapercibido hasta el año 1979 en que Martínez Solares publica los resultados obtenidos a partir de los informes de la Academia. Posteriormente, el Instituto Geográfico Nacional encargaría a un especialista la recopilación y la transcripción de toda la documentación existente desde el terremoto y que había sido archivada por el Archivo Histórico Nacional, habiendo servido para la realización del dictamen resumido de la RAH. Julio Guillén había publicado previamente algunos resultados parciales para cuatro provincias Españolas.

La documentación recogida por el Archivo Histórico Nacional se obtuvo a partir de la encuesta ordenada por Fernando VI. El rey había presenciado el temblor de tierra en el Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, desde donde se desplazó rápidamente hasta Madrid ese mismo día. Ordena la realización de la encuesta el día 8 de noviembre al Gobernador del Supremo Consejo de Castilla, que entonces era el Obispo de Cartagena, a quien solicitó información sobre lo sucedido en España por causa del terremoto.

Para acatar la orden y hacer realidad la encuesta ordenada por el rey, se confeccionó un cuestionario que se debía contestar de forma rápida y que iba dirigido a “*las personas de mayor razón*” de las capitales y pueblos de toda España que tuviesen cierta importancia. Se interrogaba sobre si se sintió el terremoto, a qué hora, el tiempo que duró, sobre los movimientos se observaron en los suelos, paredes, edificios, fuentes y ríos; ruinas o perjuicios que se habían ocasionado en las fábricas; si hubo muertes o heridas en animales humanos y no humanos; si ocurrió alguna cosa que pudiera considerarse como notable; si con anterioridad al movimiento telúrico hubo señales que lo anunciaran.

Todas estas consideraciones podrían aportar datos interesantes con respuestas adecuadas, pero entre los encuestados se observan contestaciones carencias de rigor o contestaciones subjetivas y exageradas, imprecisiones o coincidencias. En el caso del maremoto, aunque no se pregunta explícitamente sobre los daños que ocasionó, sí que existen abundantes referencias sobre este fenómeno. Toda esta documentación fue recopilada por el Archivo Histórico Nacional y queda transcrita y ordenada por orden alfabético, aunque existen localidades que aun incluidas en el resumen de la Real Academia su escrito original no fue encontrado en el Archivo Histórico Nacional. De la cantidad total de localidades encuestadas que suman un total de 1.273, no todas aportaran información de interés sismológico, solo 1.216 fueron los lugares que aportaron esta información⁵⁵. Sólo en Lisboa a causa del terremoto de 1755 murieron entre 50.000 y 90.000 habitantes, el cómputo total de ciudadanos de Lisboa era de 250.000; pero en España produjo por lo menos 1.275 muertos y numerosos daños. En Sevilla hubo 9 víctimas, dañó el 89% de las viviendas particulares y afectó a la Giralda. El maremoto posterior destruyó muchas poblaciones del Algarve y afectó muy gravemente a las costas de Marruecos, Huelva y Cádiz⁵⁶.

Víctimas del terremoto en España

Localidad	Provincia	Número de muertos y causas
Almagro	Ciudad Real	2 sepultados
Arcos de la Frontera	Cádiz	2 partos prematuros
Arroyo de la Luz	Cáceres	1 por pánico
Avión	Orense	1 por atropello
Ayamonte	Huelva	2 sepultados
Burgo de Osma, El	Soria	1 por atropello
Calzada de Calatrava	Ciudad Real	1 por atropello
Coria	Cáceres	21 por caída de fragmentos
Coruña, La	Coruña, La	1 por pánico
Don Benito	Badajoz	1 por caída de fragmentos
Écija	Sevilla	1 sepultado
Granada	Granada	1 por caída de fragmentos
Huelva	Huelva	8 sepultados
Liendo	Cantabria	1 por atropello
Madrid	Madrid	2 por caída de fragmentos
Morente	Córdoba	1 por caída de fragmentos
Sanlúcar de Barrameda	Cádiz	1 por pánico
Sevilla	Sevilla	9 sepultados
Trigueros	Huelva	3 sepultados
Villahermosa	Ciudad Real	1 por pánico
Total		61

Tabla estadística de José Manuel Martínez Solares en *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1de noviembre de 1755)*, Ministerio de Fomento, 2001. La estadística es a nivel nacional.

⁵⁵ *Opus cit.*

⁵⁶ *Opus cit.*

Víctimas del maremoto en España

Localidad	Provincia	Ahogados
Ayamonte	Huelva	400
Cádiz	Cádiz	200
Chiclana de la Frontera	Cádiz	3
Chipiona	Cádiz	4
Conil de la Frontera	Cádiz	24
Huelva	Huelva	66
Lepe	Huelva	203
Puerto de Santa María, El	Cádiz	5
Redondela, La	Huelva	276
Rota	Cádiz	?
San Fernando	Cádiz	22
Sanlúcar de Barrameda	Cádiz	9
Vejer de la Frontera	Cádiz	2
Total		1.214

Tabla estadística de José Manuel Martínez Solares en *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*, Ministerio de Fomento, 2001. La estadística contempla las provincias de Huelva y Cádiz, viendo ambastablas se puede ver con claridad la diferencia de fallecidos, una tasa considerablemente más elevada en el maremoto que en el terremoto.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDELAZIZ, C. (2005). “Os efectos do terramoto de Lisboa em Marrocos 1 de novembro de 1755”. *O Grande Terramoto de Lisboa*, Fundação Luso-Americana. Volume I, p.265-294.
- ABE, K. (1979): *Size of great earthquakes of 1837-1974 inferred from tsunami data*. *J. Geophys. Res.* 84, pp. 1561-1568.
- Archivo Historico Nacional (1755). *Documentos originales manuscritos sobre los efectos del terremoto de 1755 en España*. Madrid, Sección Estado, Legajos 2909, 3173, 3183 y 4821.
- BAKUN, W.H. and Wentworth, C. M. (1997): “Estimating earthquake location and magnitude from seismic intensity data”, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 87, 1502- 1521.
- BAPTISTA, M.A., Heitor, S., Miranda, J.M., Miranda, P. and Mendes-Vitor, L. (1998a). The 1755 Lisbon Tsunami; Evaluation of the tsunami parameters. *J. Geodynamics* 25, n. 2, pp.143-157.
- BAPTISTA, M.A., Miranda, P.M.A., Miranda, J.M. and Mendes-Vitor, L. (1998b). Constrains on the source of the 1755 Lisbon Tsunami inferred from numerical modelling on historical data on the source of the 1755 Lisbon Tsunami. *J. Geodynamics* 25, n. 2, pp.159-174.

BAPTISTA, M.A., Miranda, J.M., Chierici, F. and Zitellini, N. (2003). New study of the 1755 earthquake source based on multi-channel seismic survey data and tsunami modeling. *Nat. Hazards and Earth Sys. Sci.* 3: 333-340.

BECHYNE, J. 1980. *El jeannelismo y la evolución: concepto de las leyes orgánicas sin excepción*. Maracay: Ed. Grafindustrial Aragua.

BLAKEMORE, R. 2013. Restoration of london type of first earthworm –*lumbricus terrestres linnaeus*, 1758 (annelida: oligochaeta: lumbricidae), and setting aside of a ‘neo-neotype’, *Opuscula Zoologica* 44 (2): 211-212.

BULLARD, E.; Everett, J. & Smith G. 1965. The fit of the continents around the atlantic. Philosophical transactions of the royal Society of London. Series a, Mathematical and Physical 258 (1088): 41-51.

BUSKIRK, R.; Frohlich, C. & Latham, G. 1981. Unusual animal behavior before earthquakes: a review of possible sensory mechanisms. *Reviews of Geophysics and Space Physics.* 19 (2): 247-270

CAMPOS ROMERO, M.L. (1992). *El riesgo de Tsunamis en España. Análisis y valoración geográfica*. Instituto Geográfico Nacional. Monografías 9. pp 204.

CARNOVALE, D.; Bak G.; Bissett A. & Thrall, P. 2015. Earthworm composition, diversity and biomass under three land use systems in south-eastern australia, *Applied Soil Ecology* 90: 18-25.

CEPAL (2010). Terremoto en chile. Documento de trabajo. Santiago: CEPAL. Chen, D.; Hsiao, N.; & Wu, Y. 2015. The Earthworm Based Earthquake Alarm Reporting System in Taiwan. *Bulletin of the Seismological Society of America* 105: 1-12.

COCROFT, R. & Rodríguez, R. 2005. The behavioral ecology of insect vibrational communication. *Bioscience* 55 (4): 323-334.

CRUMSEY, J.; Le Moine j.; Vogel C. & Knute N. 2014. Historical pattern of exotic earthworm distributions inform contemporary associations with soil physical and chemical factors across a northern temperate forest, *Soil Biology and Biochemical* 68: 503-514.

CHERKAOUI, T-E., El Hassani, A. et Azaoum, M. (2017).- Impacts du tremblement de terre de 1755 au Maroc: histoire, société et religion. *Testemunhas do Caos. As Faces do Terramoto de 1755*. Academia das Ciencias de Lisboa, p.53-68.

GRANDIN, R., Borges, J.F., Bezzeghoud, M., Caldeira, B. and Carrilho, F. (2007). Simulations of strong ground motion in SW Iberia for the 1969 February 28 (Ms = 8.0) and the 1755

MARTÍNEZ SOLARES, J. M. *Fís. Tierra.* 29 (2017): 47 -60 59 November 1 (M ≈ 8.5) earthquakes. - II. Strong ground motion simulations. *Geophys. J. Int.* 171: 807-822.

GRUNTHAL, G. (ed.) (1998). *European Macroseismic Scale 1998*. Cahiers du Centre Europeen de Geodynamique et de Seismologie. Vol. 15, 99 pp.

GUTENBERG, B. and Richter, C.F. (1949). - Seismicity of the Earth and Associated Phenomena. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Instituto Geográfico y Estadístico (1886). - *Equivalencias entre las pesas y medidas usadas antiguamente en las diversas provincias de España y las legales del Sistema Métrico-Decimal*. Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid. pp.57.

JOHNSTON, A.C. (1996). *Seismic moment assessment of earthquakes in stable continental regions- III*. New Madrid 1811-1812, Charleston 1886 and Lisbon 1755. *Geophys. J. Int.* 126, p.314-344.

LEVRET, A. (1991). The effects of the November 1, 1755 “Lisbon” earthquake in Morocco. *Tectonophysics*, 193, p.83-94.

MACHADO, F. (1966). “Contribuição para o estudo do terramoto de 1 de novembro de 1755”. *Rev. Fac. Ciências de Lisboa*. 2ª SerieC, vol.XIV. fasc.1, p. 1931.

MARTÍNEZ SOLARES, J.M. (2001). *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 noviembre de 1755)*. Monografía 19. Instituto Geográfico Nacional, Madrid. 756 pags.

Martínez Solares, J.M. & Lopez Arroyo, A. (2004). “The great historical 1755 earthquake. Effects and damage in Spain”. *Journal of Seismology*. n.8, p. 275294.

MARTÍNEZ SOLARES, J.M. y Mezcua, J. (2002). *Catálogo sísmico de la Península Ibérica (880 a.C. - 1900)*. Monografía 18. Instituto Geográfico Nacional, Madrid. 253 pags. + 1 mapa.

MARTÍNEZ SOLARES, J.M., Lopez Arroyo, A. and Mezcua, J. (1979). Isoleismal map of the 1755 Lisbon earthquake obtained from Spanish data. *Tectonophysics*. 53, p. 301313.

MARTÍNEZ SOLARES, J. M. *Fís. Tierra*. 29 (2017): 47 -60

MENDES, VL, Baptista, M.A., Miranda, J.M. & Miranda, P.M.A. (1999) Can hydrodynamic modelling of tsunami contribute to seismic risk assessment *Phys. and Chem. of the Earth (A)*, vol 24, no 2, p. 139-144.

MEZCUA, J., Rueda, J. and García Blanco, R.M. (2004). Revaluation of historic earthquakes in Spain, *Seismol. Res. Lett.*, 75, 75-81.

MOREIRA DE MENDOÇA, J.J. (1758). *Historia universal dos terremotos que tem havido no mundo, de que ha noticia, desde a sua creação ate o seculo presente. Com huna narraçam individual do Terremoto do primeiro de Novembro de 1755, e noticia verdadeira dos seus efeitos em Lisboa, todo Portugal, Algarves, e mais partes da Europa, Africa, e America, aonde se estendeu e huma Dissertação Physica sobre as causas geraes dos Terremotos, seus efeitos, diferenças, e Prognosticos e as particulares do ultimo*. Offic. Antonio V. De Silva, Lisboa. 272 pags.

MOREIRA, V.J.S. (1984). Sismicidade histórica de Portugal continental. *Rev. Inst. Nac. Met. e Geof.* Marzo. pp.79.

MUNUERA, J.M. (1963). *A study of seismicity on the península Ibérica area. Technical note n.1 ‘Seismic Data.’* Inst. Geog. Cat. pp.93.

OLIVEIRA, C.S. (2005).- “Descrição do terremoto de 1755, sua extensão, causas e efeitos. O sismo. O tsunami. O incendio”. *O Grande Terramoto de Lisboa*, Fundação Luso-Americana. Volume I, p.23-85. ISBN: 989-619-013-5.

OLIVEIRA, C.S. (2008). - Review of the 1755 Lisbon Earthquake Based on Recent Analyses of Historical Observations. *Historical Seismology*, Frechet et al. (eds.), Springer Science+Business Media B.V.

PEREIRA DE SOUSA, F.L. (1914). *Ideia geral dos efeitos do megasismo de 1755 em Portugal*. Fac. Scien. de Lisboa. pp. 79.

PEREIRA DE SOUSA, F.L. (1916). *O megasismo do 1º de novembro de 1755 em Portugal. Acompanhado dum estudo demografico e sobre rochas de construção. Distritos de Beja e Evora*. Extracto Revista Obras Publicas e Minas, Lisboa. Vol.II. 216 pags.

PEREIRA DE SOUSA, F.L. (1928). O terremoto do 1º de novembro de 1755 em Portugal e um estudo demografico. Distrito de Lisboa. *Servicios Geologicos*. Vol. III, p. 479949.

Real Academia de la Historia. (1756). *Noticia individual que da la Academia de la Historia del terremoto del 1º de Noviembre de 1755 por orden del Rey Nuestro Señor a quien la dedica*. Real Academia de la Historia, Madrid. 367 pags.

REID, H.F. (1914). “The Lisbon earthquake of November 1, 1755”. *Bull. Soc. Seism. Am.* Vol.4, n.2, p. 5380.

SALLARES, V. (2016). *Crustal properties of the 1755 earthquake source region*. Seismic Source Characterization Workshop no. 2: Review of Database and Discussion of Alternative Models and Methods. SSHAC Level 3 PSHA for NPP Sites in Spain. Madrid 14-16 November.

STICH, D., Mancilla, F.L., Pondrelli, S. and Morales, J. (2007). Source analysis of the February 12th 2007, Mw 6.0 Horseshoe earthquake: Implications for the 1755 Lisbon earthquake.

VILANOVA, S.P., Nunes C.F. & Fonseca J.F.B.D. (2003). Lisbon 1755: A Case of Triggered Onshore Rupture? *Bull. Soc. Seism. Am.* Vol.93, n.5, p. 20562068.

ZITELLINI, N., Chierici, F., Sartori, R. and Torelli, L. (1999). The tectonic source of the 1755 Lisbon earthquake and tsunami. *Annali di Geofisica*. Vol. 42, N.1. p.4955.

