

## HENNEO MEDIA S.A.

Presidente: Fernando de Yarza López-Madrado  
 Consejero Delegado: Íñigo de Yarza López-Madrado  
 Director de Medios: Miguel Ángel Liso Tejada

## HERALDO DE ARAGÓN EDITORA S.L.U.

Presidenta: Paloma de Yarza López-Madrado  
 Vicepresidente: Fernando de Yarza Mompeón  
 Director del Negocio Prensa: Ignacio Martínez de Albornoz  
 Gerente de Medios Regionales: Eliseo Lafuente Molinero

## Director: Miguel Iturbe Mach

Subdirector de Información: Santiago Mendive. Subdirectora de Desarrollo Digital: Esperanza Pamplona. Redactor-Jefe de Organización y Cierre: Mariano Gállego. Adjunto a la Dirección

para Opinión: José Javier Rueda. Política: Mónica Fuentes. Economía: Luis H. Menéndez. Municipal: Manuel López. Digital: Nuria Casas. Deportes: José Miguel Tafalla. Cultura: Santiago Paniagua. Fotografía: José Miguel Marco.

LA FIRMA | Por José Badal Nicolás

# Terremotos y creencias

Hasta que la ciencia fue comprendiendo cómo se originan los terremotos, estos fenómenos geológicos recibían explicaciones sobrenaturales o religiosas. Los seísmos siempre han suscitado el temor y la angustia de los seres humanos

Desde tiempos pretéritos el hombre se ha sentido angustiado e inerme ante los terremotos, durante los eternos momentos de congoja en los que la tierra tiembla y se agita de manera súbita, a veces llegando a deformar la superficie del terreno o incluso a abrirla dejando a la vista espantosas grietas y simas, que en ocasiones concluyen en destrucción de templos, palacios, viviendas, infraestructuras y vidas. Los terremotos siempre han suscitado el miedo y el temor de los seres humanos y han alimentado los malos presagios en el transcurso de los siglos.

En el Japón legendario se creía que los terremotos eran la manifestación de la irritación de los dioses, que bajo la forma de grandes siluros sacudían la tierra y sembraban el pavor entre las gentes a modo de castigo. En tiempos no tan lejanos y ya entre nosotros, todavía se achacaban los terremotos a la acción punitiva del Todopoderoso y eran considerados justo castigo de Dios por nuestros pecados. En palabras de Miguel San José, obispo de Guadix, «negar o dudar que los terremotos son efecto de la ira de Dios se puede considerar como un error de fe». Agustín Sánchez, teólogo trinitario, aseveraba: «Dios usa sus criaturas para infundir el miedo en los pecadores y moverlos al arrepentimiento». Fernando Alvarado, dominico, fue más lejos en su celo cuando dijo: «Preferimos equivocarnos con San Basilio y San Agustín que acertar con Descartes y Newton».

También hubo filósofos y teólogos que entendieron los terremotos como un fenómeno natural y defendieron que no debía verse en ellos un castigo de Dios. José de Cevallos, rector de la universidad de Sevilla, achacó el origen de los seísmos a «causas naturales y proporcionadas». Juan Luis Roche, teólogo y médico de Sevilla, alertó sobre las alarmantes consideraciones de algunos personajes de la época tildándolas de «piadosas opiniones de teólogos». El filósofo Antonio del Barco propuso estudiar «las causas, duración, extensión y efectos de los terremotos» como un suceso natural. Kircher aludió al origen interno de los terremotos describiendo una apocalíptica visión del interior de nuestro planeta a base de canales de fuego, agua y aire por donde fluía el magma hasta la superficie emer-



HERALDO

giendo de modo violento y ocasionando muerte y destrucción.

Es en el siglo XVII cuando la doctrina aristotélica de los meteoros, hasta entonces vigente, es sustituida por la teoría del foco explosivo de Lister y Lemery, que es apoyada por Newton y Buffon y otros ilustrados. Stuckley en 1750 en Inglaterra y Beccaria en 1753 en Italia, sugirieron el origen interno de los terremotos. Fray Benito Jerónimo Feijoo, profesor de la Universidad de Oviedo, defendió el carácter natural de los terremotos y en 1756 afirmó que eran descargas eléctricas en el interior de la tierra, similares a los rayos y relámpagos en la atmósfera, lo que explicaba su rápida propagación. En 1806, Ponce de León aún atribuye a descargas eléctricas la explosión (fractura) de los materiales terrestres que tiene lugar en el foco de un seísmo. Pero ya antes, en 1760, Michell había intuido que los movimientos generados por los terremotos se propagan por la tierra en forma de ondas.

No fue hasta el siglo XX que se relacionaron los terremotos con las fuerzas tectónicas resultado del enfriamiento de la Tierra, abandonando la teoría explosiva.

**«No fue hasta el siglo XX que se relacionaron los terremotos con las fuerzas tectónicas resultado del enfriamiento de la Tierra»**

Macpherson lo expresó con cierto tino: «Cuando la tensión (tectónica) pasa de cierto límite, los estratos se rompen y deslizan unos sobre otros y suben o bajan, produciéndose las fracturas conocidas en geología como fallas (...) Los terremotos pueden ser efecto simplemente de un retraso en la adaptación de las rocas superiores sobre la masa interna».

Hoy sabemos que la mayoría de los terremotos se originan en el interior de la corteza terrestre a profundidades que generalmente son inferiores a 33 km, como consecuencia de la ruptura de las rocas debido al continuo movimiento e interacción de las placas litosféricas. Esta dinámica se abastece de una inagotable fuente de energía, que es el calor terrestre generado por la desintegración de los elementos radioactivos presentes en la envoltura externa de nuestro mundo. Y sabemos que la energía liberada por los terremotos se propaga en forma de ondas sísmicas, muy distintas unas de otras, que viajan con velocidades diferentes por el interior de la tierra. El geofísico se aprovecha de este hecho para analizar las señales registradas e investigar el interior de la tierra a distintas profundidades y escalas, con la ayuda de la teoría (las ecuaciones) y los recursos (algoritmos) que la física y las matemáticas le proporcionan.

José Badal Nicolás es catedrático de Física de la Tierra y miembro de la Asociación de Profesores Eméritos de la Universidad de Zaragoza (Apeuz)

## EN NOMBRE PROPIO

Vicente Pinilla\*

## Nuestro modelo

Cuando comenzó la crisis de 2008 muchos economistas plantearon que, ante la imposibilidad de una devaluación monetaria por estar en el área euro, era necesaria una devaluación salarial que mejorase nuestra competitividad. Datos recientes muestran que la pérdida de poder adquisitivo de los salarios desde 2007 ha sido muy significativa. Los trabajadores asumieron una parte importante del ajuste, como también ocurrió con las empresas, que vieron contraerse sus beneficios. Éstas reaccionaron ante las dificultades impulsando sus exportaciones. El paro se ha reducido hasta el nivel previo a la pandemia y muchos empresarios no encuentran la mano de obra que necesitan. Me temo que estamos en una trampa de la que debemos salir. Nuestro modelo económico no está suficientemente apoyado en la mejora de la productividad y nuestra competitividad se basa demasiado en productos de tecnología media y salarios relativamente bajos, comparados con los de otros países desarrollados. Llevamos más de veinte años hablando de cambiar nuestro modelo productivo y es necesario virar hacia una economía donde la innovación sea una piedra angular. En el mercado de trabajo, el poder de negociación está desde la última reforma laboral muy inclinado hacia el lado empresarial. Tenemos que transitar hacia la economía del conocimiento y una sociedad más igualitaria, con salarios más altos y una mejor cualificación de los trabajadores. Podemos hacerlo, pero deberíamos remar todos en la misma dirección y el Estado tiene que liderar la marcha hacia un objetivo tan ambicioso.

\*Catedrático de Historia Económica (Unizar)

Rosa Palo

## Insurrección

Al hacer mi lista de lo más escuchado de 2021, Spotify ha tenido la deferencia de no añadir ningún comentario del tipo «querida, eres una vieja patética». Reconozcámoslo: hay pocas canciones en mi móvil que vayan más allá de 1987. Y servidora convencida de que era una moderna. Pero el algoritmo, como el algodón, no engaña.

Otra que se quedó anclada en su pasado musical es Angela Merkel, que se despidió de su mandato con una banda militar tocando una canción de Nina Hagen de 1974. Fíjate, la Hagen: de estrella del punk a telón de cierre de una canciller conservadora. Igual que cuando el Orfeón Logroñés interpretó 'Mierda de ciudad' de Kortatu y acabaron tarareándola hasta los que llevaban castellanos con borlas.

El mercado todo lo devora,

todo lo metaboliza. Cualquier cosa a la que le bajes las revoluciones por minuto deja de ser subversiva; si, además, la pasas por el filtro de la bossa nova, acaba sonando en un programa de Bertín Osborne. La banca siempre gana y lo que hoy es sublevación, mañana es dinero: el punk se ha convertido en una atracción turística destinada a cincuentones calvos que vuelven a ponerse el imperdible en la oreja para entrar en el 100 Club London, el feminismo ha sufrido el intento de ser reducido a eslóganes resultones en camisetas y el ecologismo se utiliza como excusa para anunciar tiendas de ropa de segunda mano. Hasta la salud mental, o la falta de ella, se ha monetizado: algunas 'celebrities' salen llorando en sus redes para despertar la compasión del público y vender sus aplicaciones terapéuticas. Al final, la mayor insurrección va a ser comprar cassetes de El Fary en una gasolinera para saltar las calles y los cielos al ritmo del torito bravo.