

## Preveure la tremolor de la terra

San Francisco va patir la setmana passada un dels terratrèmols més importants de la història. El tema de la predicció de sismes torna a estar d'actualitat. I els Països Catalans es troben en una zona del planeta on hi ha risc de moviments sísmics.

Xavier Duran

**E**l terratrèmol de la setmana passada a San Francisco ha tornat a posar d'actualitat el tema de la predicció i prevenció de sismes. Els Països Catalans es troben situats en una àrea que, precisament, té una gran activitat tectònica. Per això és important poder organitzar sistemes fiables de predicció de terratrèmols.

Els terratrèmols tenen lloc perquè l'escorça terrestre no forma un tot uniforme, sinó que està subdividida en plaques, que es mouen les unes respecte de les altres. La formació de plaques i el seu moviment són deguts a l'ener-

gia interna de la Terra. A causa d'aquesta energia, les plaques poden xocar, apropar-se o lliscar. Els terratrèmols es produeixen quan l'energia interna fa que s'acumulin tensions geològiques, que en un moment o altre arriben a trencar roques de l'escorça.

En aquestes fractures es formen ones sísmiques. Si aquestes ones arriben a la superfície es produeix el terratrèmol.

Per l'estructura interna de la Terra, algunes zones són més propenses que altres a patir terratrèmols. En el cas de la costa de Califòrnia, hi ha més d'una falla —fractures de l'escorça, amb desplaçament— que provoquen aquest risc. Als Països Catalans i tota l'àrea

Mediterrània, fins a Turquia, i a l'inferior fins als Alps, el risc de terratrèmols prové de l'activitat geològica de les plaques euroasiàtica i africana. La Península Ibèrica forma una placa parcialment independent, connectada amb l'euroasiàtica pels Pirineus.

Aquesta activitat sísmica s'ha manifestat als Països Catalans diverses vegades al llarg de la història. És difícil catalogar tots els terratrèmols que han tingut lloc i saber-ne la importància. Però això resulta molt important, perquè una de les maneres de tenir dades sobre el perill de sismes és fer una estadística tan completa com sigui possible.

### Terratrèmols històrics als Països Catalans

El 1971 es va publicar un llibre que feia un recull històric dels terratrèmols esdevinguts als Països Catalans. Els seus autors foren el sismòleg Eduard Fontserè i el geògraf Josep Iglésies, i el seu títol, *Recopilació de dades sísmiques de les terres catalanes entre 1100 i 1906*. Gràcies a aquest treball, es tenen dades de molts moviments sísmics i la seva data i intensitat aproximades. Els més importants han estat els moviments sísmics de l'àrea d'Olot i el Pirineu, produïts cap als anys 1427 i 1428 i que han estat els més destructors que han tingut lloc al nostre país. Precisament hi ha un projecte de la Comunitat Econòmica Europea que té per objecte estudiar aquests terratrèmols i els seus efectes.

Altres terratrèmols notables han tingut lloc cap al 1152 —totes les dates són aproximades—, a Ripoll; el 1373, a la Ribagorça i Tortosa; el 1374, a la Ribagorça i el Rosselló; el 1396, a Vallidigna i Xàtiva; el 1598 i 1599, a València i Gandia, el 1654, a Alaior; el 1829, a Alacant, Torrevella i Guardamar, i el 1923 a Viella. D'aquest darrer, ja n'hi ha dades instrumentals, perquè als observatoris de l'Ebre i al Fabra, de Barcelona, des dels anys 1906 i 1907 ja hi havia instruments de mesura de l'activitat sísmica.

En aquests moments hi ha diverses estacions sísmiques. On n'hi ha més és al Principat, que té estacions, entre altres, de l'Institut d'Estudis Catalans, d'empreses elèctriques, de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Geogràfic Nacional. Aquest darrer també té una estació a Mallorca, que funciona des de fa poc temps. S'ha signat un protocol amb el Servei Geològic de la Generalitat de Catalunya per a instal·lar altres estacions i col·laborar en els estudis sismològics.



Imatge de San Francisco després del terratrèmol del 1906.

FUNDACIÓ CAIXA DE PENSIONES. (MUSEU DE LA CIÈNCIA)

L'àrea on l'activitat sísmica és més important és la Serralada Bètica, on es produeix el contacte entre la subplaca ibèrica i la subplaca africana. Així, un mapa de l'activitat sísmica mostraria una zona d'especial importància cap al sud del País Valencià.

Hi ha altres zones amb activitat important, deguda a fractures en l'interior de la placa ibèrica. Aquesta zona agafaria els Pirineus i la serralada costanera catalana. En canvi, a la Serralada Ibèrica, el golf de València i les Balears el moviment sísmic és més feble i més dispers.

### Sistemes de predicció

La tensió acumulada per l'energia interna de la Terra pot descarregar-se en un terratrèmol de grans proporcions. És el que pot haver passat a San Francisco. En aquests anys hi ha hagut terratrèmols, però han estat massa febles per a descarregar aquesta tensió. De tota manera, els experts encara preveuen que hi ha d'haver un terratrèmol més important que aquest darrer abans del 1993.

A San Francisco i a tot Califòrnia el tema dels terratrèmols s'ha pres, òbviament, amb molt d'interès. Califòrnia té més de 700 sismòmetres en funcionament. Tret del Japó, és la part del món on hi ha més instruments d'aquest tipus. Això permet detectar els més mínims moviments de l'escorça terrestre en aquella zona, fins i tot de pocs centímetres. Cal pensar que en el terratrèmol de 1906 hi va haver un moviment d'uns quants metres al llarg d'una línia de més de 400 quilòmetres de la falla de San Andrés.

La manera de predir els moviments sísmics és molt diversa i no hi ha un mètode totalment fiable. Segons explica Antoni Roca, cap de la Secció de Sismologia i Geofísica del Servei Geològic de la Generalitat de Catalunya, «de vegades hi ha hagut èxit en les prediccions i s'han evitat moltes morts. Però altres vegades s'han produït falses alarmes o bé hi ha hagut terratrèmols no previstos».

Com a exemple, es pot dir que el 4 de febrer del 1975 a la província de Liaoning, a la Xina, es va predir amb antelació un terratrèmol molt important. Es va evacuar la zona i es van evitar milers de víctimes. Però en altres ocasions, també a la Xina, s'han fet desallotjaments innecessaris. En canvi, el 27 d'agost del 1976 un sisme no predit va provocar 650.000 morts a Tangshan.

Els sistemes per a predir terratrèmols



FUNDACIÓ CAIXA DE PENSIONS. (MUSEU DE LA CIÈNCIA)

Ratlles desalineades en una carretera d'Alaska després d'un terratrèmol.

es basen en l'anàlisi d'activitat sísmica anòmla, estudi de les ones sísmiques, variació del camp geomagnètic, variació del nivell de l'aigua del mar o de corrents subterranis i, fins i tot, anomalies en el comportament dels animals, sobretot dels subterranis. Tots aquests fets es tenen com possibles precursors.

En tot cas, no hi ha una seguretat absoluta per a predir-los, però l'estudi estadístic, com hem dit abans, és força important. «Hi ha un conveni —explica Antoni Roca— amb la Facultat d'Història per fer un estudi de la sismicitat històrica. Això és molt important per a determinar el risc sísmic. Es vol fer una divisió en zones d'alt i baix risc sísmic, però per a això cal conèixer un període molt ampli».

Els terratrèmols i la seva prevenció tenen importància i possibilitats diferents a cada país. Així, el desallotjament d'una zona no és factible i ràpid de fer a tot arreu. D'altra banda, en un país industrialitzat, els danys poden ser més grans, si pensem que hi pot haver rescloses, centrals nuclears o autopistes. Recordem que la major part de les víctimes a San Francisco es produïren en una de les autopistes de la ciutat. Imaginem també el perill que significa situar una fàbrica que treballi amb substàncies perilloses en una zona d'alt risc. Per això, l'estudi dels geòlegs és molt important per a aconseguir sistemes cada vegada més fiables de predir els moviments sísmics i per a elaborar mapes on s'assenyalin les zones de major risc. □