



Després d'un viatge de 153 dies per l'espai, la Venus Express arribarà a la seua destinació cap a l'abril del 2006. Hi haurà dues fases en el procés d'estudi. En primer lloc, s'apuntaran correctament les antenes que porta cap a la Terra, i els instruments, cap a Venus.

La nau va equipada amb una antena principal, que és com la de la Mars Express, però un poc més gran (1,6 metres de diàmetre, enfront d'1,3 de la nau marciana). Aquesta antena serà usada durant les tres quartes parts de la missió, quan la Venus Express es trobarà més lluny de la Terra.

La segona antena, copiada d'una altra nau espacial anterior, la Rosetta, serà utilitzada durant la resta de la missió, quan la sonda estarà més prop del nostre planeta.

Acte seguit, s'iniciarà la fase d'observació, amb un analitzador de plasma, un medidor del camp magnètic, una sonda vertical de l'atmosfera, un espectròmetre que estudiarà l'atmosfera mitjançant l'ocultació del sol i altres estrelles, una sonda per ràdio, una càmera i un aparell per fer un mapa de la superfície mitjançant mesures espectromètriques. Els instruments són el resultat de la col·laboració entre l'ESA i Rússia.

La informació obtinguda quedarà emmagatzemada a la memòria de la nau i, diàriament, enviada a la terra per ràdio. Cada dia s'enviaran 2 gigabytes d'informació, que serà recollida per les antenes que l'ESA té a l'estació de Ceberos (Àvila).

En definitiva, l'ESA no vol deixar de banda un planeta que encara guarda molts de misteris i que, juntament amb Mart, és el nostre veí més pròxim. Els científics volen rescatar Venus de l'oblit que pateix per culpa del creixent protagonisme de Mart.

Joan Lluís Ferrer

Els terratrèmols fan colla

Un terratrèmol no funciona com les peces de dòmino alineades, que cauen totes, una darrere l'altra, després de fer tombar la primera. El terratrèmol és més imprevisible: les peces, en aquest cas, estan col·locades de manera que, després de caure la primera, no se sap què passarà amb la segona i molt menys quin futur espera a la tercera. El físic Alvaro Corral (Barcelona, 1968), investigador del programa Ramon y Cajal, estudia sistemes complexos, com els terratrèmols o les allaus, que en un laboratori es poden investigar amb l'ajuda d'una muntanyeta de sorra en experiments coneguts, precisament, com *sand pile* (munt de sorra). "Si agafes sorra i fas una petit munt—explica Corral—, t'agafarà una forma, i després arribarà un moment en què no sabràs si, en afegir-hi un gra més de sorra, es produirà una allau o no passarà absolutament res."

Moments crítics. Els terratrèmols són com els allaus de sorra o de neu, en el sentit que arriben a un estat crític, en què no es pot predir què passarà: "Hi ha una falla que està patint molta tensió. Els dos cosats de la falla pateixen un fregament que pot provocar un lliscament, però no es pot saber si, en aquest estat crític, hi haurà un terratrèmol molt fort o no passarà res."

Sembla, doncs, que és impossible la predicció exacta del terratrèmol. Per això els físics miren d'aplicar patrons estadístics per acostar-se a la probabilitat que se'n produeixi un, tot i que aquest acostament sempre serà orientatiu del risc. Mai no hi haurà, però, la certesa que la terra tremoli ni tampoc el risc zero.

Pel que fa a la magnitud del terratrèmol, ja fa temps que es coneix la llei de Gutenberg-Richter, que diu que, estadísticament, per cada terratrèmol de magnitud 10 —la màxima—, se'n produeixen 10 de magnitud 9, i per cadascun de 9, se'n produeixen 10 de magnitud 8. A més, l'energia que allibera un terratrèmol de magnitud 10 —i, per tant, el mal que fa— és més gran que els 10 de magnitud 9.

Si la regió on viu no ha viscut cap terratrèmol, és poc probable que en visqui cap. En tot cas, és menys probable que si casa seva ja ha tremolat alguna vegada. Els terratrèmols tendeixen a agrupar-se en el temps, diu un investigador de física de la UAB.

Això, assenyala Corral, és una mitjana, tanmateix l'ocurrència no és així: no té perquè passar un terratrèmol de magnitud 4 després de 10 de magnitud 3: "poden haver-hi diversos terratrèmols de diverses magnituds en uns segons o estar separats per anys o segles", recorda Corral. Per tant, la predicció del terratrèmol continua sent aparentment impossible.

Terratrèmols i imants. Podria semblar que aquesta impossibilitat de la predicció es deu al fet que els terratrèmols són un sistema caòtic, però això, segons alguns científics, no és del tot cert. Les situacions crítiques d'un terratrèmol —aquelles en què el moviment de terres es pot produir o no passar res— s'assemblen, segons aquests científics, a altres fenòmens naturals que es troben entre el comportament caòtic i l'ordenat. És el cas, per exemple, dels imants quan es troben en una determinada temperatura. Fins que no arriben a aquesta temperatura, els imants microscòpics que formen el material apunten tots cap a la mateixa direcció i creen un camp magnètic. En passar la temperatura crítica, els microimants es-



Álvaro Corral, investigador de física de la Universitat Autònoma de Barcelona, diu que els terratrèmols s'agrupen en clústers.

JORDI PARETO

tan completament desordenats, no apunten en cap direcció, per tant, no hi ha un camp magnètic global: l'imant no actua com a tal.

Entre un estadi i un altre, però, hi ha un moment molt precís que, amb la temperatura crítica esmentada, veuríem que uns microimants apunten en una direcció i que uns altres en la contrària, i que aquests microimants estan agrupats segons cap a on apunten. Els nuclis s'agrupen, alhora, en uns altres nuclis que, a una escala més gran, són

exactes en les seves agrupacions, a les dels microimants. D'aquesta manera, l'estructura que formen a petita escala es repeteix a una escala més gran, com passa amb els fractals: és el que s'anomena autosimilitud a diferents escales. Veuríem, per exemple, la mateixa estructura d'agrupacions amb un microscopi a 100 augments que amb un microscopi a 10 augments.

Amb la freqüència temporal dels terratrèmols passa una cosa semblant, segons assegura Álvaro Corral, que ha

publicat aquesta conclusió en un article a la revista *Physical Review Letters*. "Abans –explica Corral– pensaven que era previsible un terratrèmol en el temps: deien que cada cent anys, per exemple, era probable patir-ne un, però això, amb les dades de moviments sísmics dels últims cent anys, s'ha demostrat fals."

Els terratrèmols apareixen, en el temps, agrupats en agregats (o clústers), en nuclis semblants als dels microimants, que també tenen autosimili-

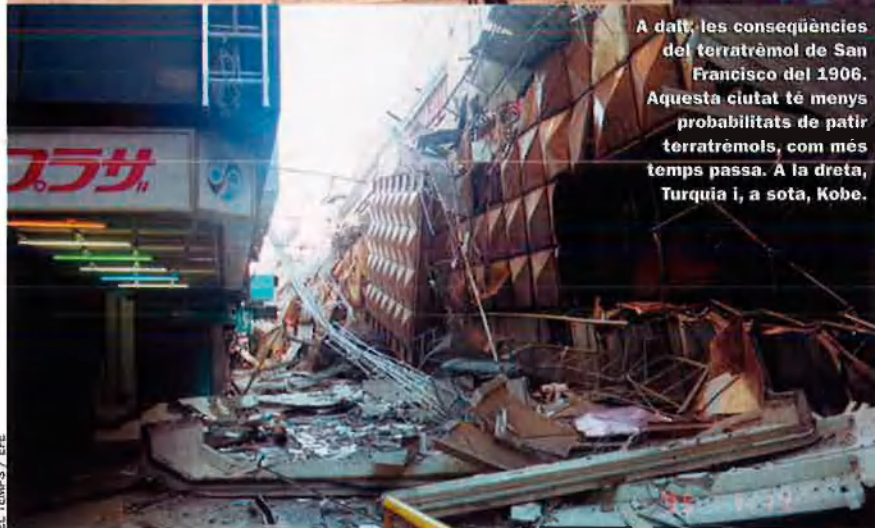


Si te'l trobes, truca al 112

CRAM

FUNDACIÓ PER A LA CONSERVACIÓ
I RECUPERACIÓ D'ANIMALS MARINS

www.cram.es



A dalt, les conseqüències del terratrèmol de San Francisco del 1906. Aquesta ciutat té menys probabilitats de patir terratrèmols, com més temps passa. A la dreta, Turquia i, a sota, Kobe.

EL TEMPS / EFE

tud: “Si mirem les freqüències de terratrèmols que han passat en una petita escala de deu anys, mostren la mateixa estructura que si ampliem l’escala i mirem cent anys.” En la pràctica de la predicció, aquest fet implica que, des-

prés d’un terratrèmol, augmenten les probabilitats que n’hi hagi un altre a curt termini. Com assenyala Corral, “aquest comportament temporal en agregats és bastant paradoxal, perquè és antiintuïtiu: nosaltres esperem que

passi un tren al cap de vint minuts d’haver-ne passat un, i per cada minut de més que passa, pensem que en falten menys perquè en passi un altre.”

En conseqüència, era lògic que pensessin que, si el 1906 es va produir un terratrèmol a San Francisco, al 2006 hi hagi més probabilitats de produir-se’n un altre. Però amb els terratrèmols això no passa: “Com més temps fa que esperes un terratrèmol, més temps hauràs d’esperar, perquè hi ha menys probabilitats que es doni.”

Per tant, tot al contrari dels trens. Després d’un terratrèmol, és més probable que n’hi hagi un altre. Corral ha aplicat la situació del moment crític dels imants a la freqüència dels terratrèmols. La diferència és que els moviments sísmics sempre són situacions crítiques.

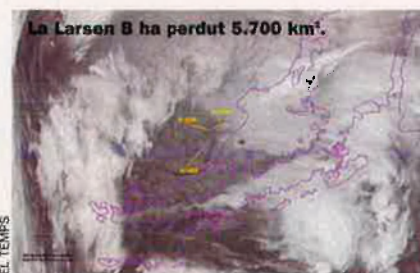
Àlex Milian

Breus

El col·lapse del 2002, el més greu de la història antàrtica

El col·lapse de la plataforma de gel de l’est antàrtic anomenada Larsen B –que es va produir el març del 2002– és el més important de la història de l’Antàrtida, segons una recerca publicada al *Nature*, encapçalada per Eugene Domack (Hamilton College) i en la qual ha participat David Amblàs, de la Universitat de Barcelona.

Segons aquests investigadors, la plataforma, que es va crear fa 10.500 anys, ha perdut 5.700 km² de la seva àrea. Gràcies a les dades aportades pels sediments del fons del mar, es pot afirmar



EL TEMPS

que, durant aquests 11 mil·lennis, no s’havia produït un trencament semblant de les plataformes de gel que hi ha enganxades al Continent. Això confirmaria que l’actual període d’escalfament global és més important que altres d’anteriors.

Les malalties del cor, una epidèmia a Nova York

La ciutat de Nova York presenta uns índexs de malalties cardiovasculars molt per damunt –un 20% en alguns barris– dels percentatges d’altres zones dels Estats Units.

El diari *The New York Times* considera que aquest problema de salut és un misteri perquè cap expert no sap donar les raons perquè es donen nivells més alts en tota la ciutat, fins i tot en els barris residencials, i només Manhattan presenta uns índexs més semblants a la mitjana nord-americana.