

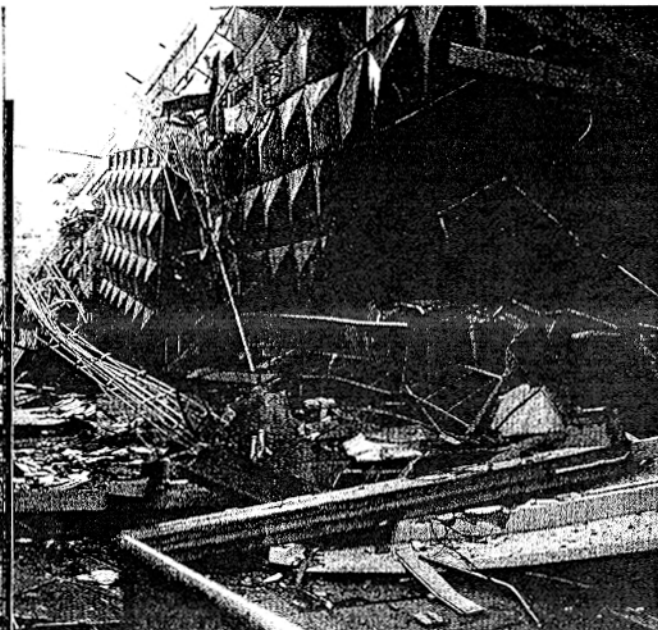
Per conèixer el subsòl ja no cal fer viatges de ciència-ficció. Els geofísics fan servir ara mètodes electromagnètics que donen detalls de l'escorça terrestre fins al mateix nucli. Les últimes novetats s'han presentat al Vendrell (Baix Penedès) en el Congrés d'Inducció Electromagnètica.

El geòleg alemany Otto Lidenbrock, juntament amb el seu nebot Axel i el guia Hans, s'endinsà a l'interior de la Terra a través del volcà Sneffels, a Islàndia, esperonat inicialment per un manuscrit de l'antic savi islandès Arne Saknussemm, però potser més que per cap altra raó, per satisfer la seva pròpia curiositat i set d'aventures. Aquest viatge subterrani i al·lucinant, que va portar els protagonistes des d'Islàndia fins a Sicília, tenia lloc pels volts del 1964 en l'univers fictici de Jules Verne. Lidenbrock i els seus acompanyants descobriren tot un món primitiu amb formes de vida que evolucionaven independentment del brogit de la civilització moderna. Per fer-ho, van haver de penetrar fins al cor de la Terra i observar aquell món ignot amb els seus ulls, tal com feien els científics de fa dos segles quan volien comprovar alguna de les seves hipòtesis o quan la seva inquietud els portava a realitzar nous descobriments. Els científics actuals, tot i que potser moguts per aquella mateixa curiositat, ja no necessiten davallar a l'interior d'un volcà per observar l'interior de la Terra amb els seus ulls. El desenvolupament científic i tecnològic els ha proporcionat una sèrie de mètodes i instruments que els permeten d'observar amb gran precisió el subsòl sense moure's de la superfície terrestre.

Els mètodes geofísics. Els físics i geòlegs que estudien l'estructura interna de la Terra, tant a gran com a petita escala, obtenen informació del subsòl mitjançant la mesura de paràmetres físics a la superfície. Els mètodes gravimètrics, per exemple, estudien la variació de la component vertical del camp gravitatori terrestre, a partir de la qual

Viatjant al centre de la Terra

es pot deduir l'estructura i composició del sòl. Els mètodes elèctrics utilitzen les variacions en les propietats elèctriques de les roques i minerals. En aquests mètodes, la propietat que permet obtenir més informació és la resistivitat elèctrica dels materials. Aquesta propietat indica l'oposició que presenta un material al pas de corrent elèctric. Generalment, els mètodes elèctrics utilitzen la mesura d'un camp elèctric creat artificialment des de la superfície. Un dels mètodes geofísics més coneguts és l'anomenat mètode sísmic. Aquest consisteix a provocar artificialment un terratrèmol de baixa intensitat, normalment amb explosions controlades, i analitzar posteriorment les ones sísmiques reflectides i refractades. Les discontinuïtats observades en aquestes ones acostumen a correspondre a discontinuïtats de tipus estratigràfic, és a dir, corresponen a les fronteres entre els diferents estrats o capes que formen la part de l'escorça terrestre que s'estudia. Finalment, els mètodes magnètics aprofiten el fet que la Terra és un imant natural que origina el camp magnètic terrestre. Mesurant amb precisió aquest camp magnètic i les seves variacions, és possible detectar la presència de certes substàncies en profunditat.



Els mètodes electromagnètics serveixen per a estudiar els terratrèmols. L'Observatori de l'Ebre ha registrat l'evolució de les característiques magnètiques de la zona.

En els últims anys, els mètodes que involucren electricitat i magnetisme han experimentat avenços notables i a alguns d'ells se'ls coneix ara com a mètodes electromagnètics. Aquests mètodes tenen un rang molt ampli d'aplicació, des dels detalls més superficials de l'escorça fins al nucli de la Terra, i actualment són considerats uns dels més precisos per caracteritzar la presència subterrània de petites quantitats de fluids o de materials conductors com el grafit.

XVIII Congrés d'Inducció Electromagnètica dins la Terra. El departament de Geodinàmica i Geofísica de la Universitat de Barcelona, per mitjà de la coordinació de la professora Pilar Queralt, del grup d'Exploració Electromagnètica i Sísmica (EXES-UB), va organitzar el XVIII Congrés d'Inducció Electromagnètica dins la Terra, que va tenir lloc del 18 al 23 de setembre passats a l'auditori Pau Casals del Vendrell, en què científics d'arreu del món van discutir sobre les aplicacions dels mètodes electromagnètics.

Ja fa força temps que els geofísics utilitzen els mètodes electromagnètics. Les primeres aplicacions d'aquests mètodes,

però, tenien la limitació que tan sols podien detectar estructures molt grosses (zones de subducció, cicatrius de xocs continentals) o molt petites (vetes de materials, falques d'intrusió marina). Els avenços tècnics i metodològics dels darrers anys han permès detectar amb més precisió les estructures del subsòl a moltes més escales i, a més, caracteritzar-ne les propietats físiques. Algunes d'aquestes aplicacions van ser discutides amb detall en la trobada del Vendrell.

Sèries magnetotel·lúriques del delta de l'Ebre. De tots els mètodes electromagnètics existents, un dels més emprats és l'anomenat mètode magnetotel·lúric. Aquest mètode utilitza les ones electromagnètiques generades en les tempestes solars, té multitud d'aplicacions i permet assolir profunditats més grans que altres mètodes, però presenta els inconvenients de requerir una instrumentació sofisticada i ser molt sensible al soroll elèctric de fons d'àrees urbanes.

L'Observatori de l'Ebre, dependent del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques) i de la Universitat Ramon Llull, és un dels observatoris geofísics més antics de tot l'estat espanyol. Va entrar en funcionament l'any 1904 i encara ara s'hi continuen fent mesures. Aquest observatori, per tant, disposa de sèries temporals força llargues de diverses classes de mesures, entre les quals n'hi ha de magnètiques i de magnetotel·lúriques. Tot i que les mesures magnètiques es continuen prenent, les mesures magnetotel·lúriques van haver de ser suspeses als anys seixanta, a causa de l'increment d'interferències elèctriques d'origen antròpic. Els investigadors J. J. Curto i C. Pallarès, de l'Observatori de l'Ebre, i A. Marquello, de la Universitat de Barcelona, van presentar al congrés un estudi històric que recull les dades d'aquest observatori i que mostra l'evolució temporal de les característiques magnètiques de la zona. Aquest estudi és rellevant, sobretot, per l'antiguitat i la continuïtat de les dades que s'hi presenten.

Detecció d'hidrocarburs i riscos geològics. Una de les aplicacions amb un impacte econòmic més elevat dels mètodes electromagnètics en els darrers cinc anys ha estat la detecció de reservoris d'hidrocarburs als oceans. Aquests nous mètodes augmenten la precisió assolida abans amb els mètodes sísmics i presenten l'avantatge de ser més respectuosos amb el medi marí. Una de les altres aplicacions més recents d'aquests mètodes està relacionada amb l'estudi i previsió de riscos geològics. Al Japó, per exemple, una de les zones del Planeta amb més activitat sísmica, s'ha desenvolupat una xarxa de mesures dels camps electromagnètics d'origen natural que permet detectar variacions en la resistivitat del subsòl, causades per la circulació de fluids que es produeix en els terratrèmols. D'aquesta manera es pretén augmentar el coneixement sobre la dinàmica dels terratrèmols i contribuir a predir-los —cosa que fins ara era gairebé impossible—, sense la necessitat d'haver d'endinsar-se en volcans que menin al centre de la Terra.

Toni Pou