

# LURRAREN ADINA

*Lourdes Irusta*

**G**AUR egun geologoen, denbora mila edo milioika urtean neurtzen dute eta horrek ez digu inongo harridurarik sortzen.

Dena den, orain dela hiru mende bakarrik, geologoen biblian azaltzen diren adierazpenak kontutan edukiz Lurra Kristo aurreko 4.000 urtean sortu zela pentsatzen zuten.

## HASIERAKO IKERKETAK

Buffon izan zen XVIII. mendean Lurraren adina zientifikoki aztertu zuen lehen pertsona.

Lurraren adina kalkulatzeko, gure planeta hozten ari den fusio-masa dela suposatzen zuten eta hozte-abiadura egokia aukeratuz, Lurraren adina kalkulatu ahal izan zuten. Horregatik, Lurra 75.000 urte zituela adierazi zuten.

Buffon-en lana sinplea da, baina Genesitik lor daitekeen Lurraren adina zailantzan jarri zuten lehen ikerketa izan zen.

Hura iraultza ikaragarria izan zen orduko gizartean eta eztabaida ugari sortu ere egin zuten. Arazo hau argitu nahian, John Philips-ek beste mota bateko ikerketa egin zuten XIX. mendean. Bere ustez, estratu bakoitzaren lodiera neurtzea litzateke denbora geologikoa neurtzeko biderik aproposena.

Estratu bakoitzaren lodiera neurtuz eta sedimentazio-tasaren batezbestekoa jakinik, Lurraren adina kalkulatu zezaketen.

Sedimentazio-tasaren denborarekiko aldaketa ezin zuten ezagutu eta, beraz, kalkuluak egiteko sedimentazio-tasa konstantea izan dela onartzera beharturik aurkitu zen, nahiz eta berak hipotesi hau dudatan jarri.

Kalkuluak eginez, Lurrazalaren adina 96 milioi urtekoa zela adierazi zuten.

Beste zientzialari batzuek ere arazo berbera landu zuten XIX. mendean bukaeran.

Hauetariko bat John Joly dugu.

John Joly-k zioenez, Lurraren adina itsasoek duten sodio-kantitatearen bidez jakin daiteke. Hasieran itsasoak ez zuten gatzik eta ibaiak izan dira gatzak pixkanaka-pixkanaka itsasora eramanez. Prozesu hori abiadura uniformeaz gertatu zela suposatzen zuten.

Kalkuluak egin zituzten eta Lurraren adina 90 eta 99 milioi urte bitartekoa zela aurrikusi zuten.



*Buffon*



*Zein da Lurraren adina?*

Lord Kelvin zientzilaria ere emaitza horretaraxe iritsi zen XIX. mendean.

Lord Kelvin-ek, Buffon-en ideia abiapuntu bezala erabiliz kalkulatu zuen Lurraren adina. Kelvin-en ustez, Lurraren adina gure planetaren barne-tenperaturaren azterketaz lor daiteke. Lurra hasieran fusio-masa bat zen. Urtutako harriak hoztean, bolumen-kontrakzioa jasaten dute.

Lurrazalean zeuden harriak beraz, hoztu egin ziren eta bolumen-kontrakzioa dela eta beraien dentsitatea handiagotu egin zen, hondora joan zirelarik.

Fenomeno hau dela eta, konbekzio-korrante batzuk sortu ziren planeta guztiz solidifikatu zen arte.

Kalkulu aproposak eginez, Lurraren adina 98 milioi urtekoa zela adierazi zuen.

Dena den, Kelvin-ek bere legea aldatu egin zuen eta XIX. mendearen bukaeran, Lurraren adina 24 milioi urtekoa zela zioen.

## **IKERKETA ERRADIOAKTIBOAK**

Henry Becquerel-en erradioaktibitateari buruzko lanak 1896. urtean kale-ratu baziren ere, ez zen 1903. urtera arte (hau da, Pierre Curie-k radio-gatzek bero iraunkorra igortzen zutela ikertu arte) kontutan hartu erradioaktibitateak geologi azterketetan izan zezakeen garrantzia.

Elementu erradioaktibo batek deskonposatzeko behar duen denbora zehatza da eta ez du baldintza fisiko-kimikoekin zerikusirik. Hori dela eta, uniber-

tsoan elementu erradioaktiboen kantitate bat sortzen denean, elementu hori deskonposatzen hasten da.

Deskonposatzean, elementu berriak agertzen dira.

Sortutako elementu-kopurua neurtuz eta hasierako elementuen desintegrazio-abiadura jakinik, jatorrizko elementuak noiz sortu ziren kalkula dezakegu.

Elementu erradioaktiboen desintegrazio-abiadura adierazteko, semidesintegrazio-periodoa erabiltzen da. Semidesintegrazio-periodoa, materialak hasieran zeuden atomoen erdiak desintegratzeko behar duen denbora da. Honela,  $^{14}\text{C}$  (14 a.m.u.ko masa atomikoa duen karbonoaren isotopoa), nitrogeno bihurtzen da bere semidesintegrazio-periodoa 5.570 urtekoa delarik. Semidesintegrazio-periodo hau, oso txikia da eskala geologikoarekin konparatuz. Beraz, azkeneko 50.000 urteak ikertzeko bakarrik balio du. Bestalde,  $^{87}\text{Rb}$  estrontzio bihurtzen da bere semidesintegrazio-periodoa 47.000 milioi urtekoa delarik. Rubidioa beraz, elementu aproposa da harrien adina finkatu ahal izateko.

Beste elementu aproposak, uranioa, torioa eta potasioa dira.

Arthur Holmes geologoa izan zen metodo erradioaktiboen bidez Lurraren adina ezagutzen saiatu zen lehena.

Uranioa eta torioa berun bihurtzen direla jakinik, Holmes-ek harrien torio eta uranio-kantitateak eta deskonposatzean sortzen den berun-kantitatea aztertu zituen. Elementu hauen semidesintegrazio-periodoa kontutan edukiz, Lurrarentzat 1.600 milioi urteko adina proposatu zuen.

Metodo erradioaktiboak hobetu zirenean, Holmes-ek Lurraren adina 4.500 milioi urtekoa zela adierazi zuen.

Metodo erradioaktiboak duen akatsetakoa bat, elementu aproposak dituzten harriekin bakarrik erabili ahal izatea da.

Dena den, errorea deuseztea posible egiten duten metodoak badaude.

Gaur egun, geologoek Lurrarentzat 4.700 milioi urteko adina proposatzen dute.

Meteoritoen eta Ilargiaren adina 4.700 milioi urtekoa denez, Eguzki-sistemaren adina 4.700 milioi urtekoa dela pentsatzen da.

Esan beharra dago, lurrazalean aurkitu diren harri zaharrenek 3.800 milioi urteko adina dutela; Ilargi eta meteoritoen adina baino 900 milioi urte gutxiago.

Honen arrazoia, zientzilariek dioteenez, lurrazalean gertatu zen meteoritoen bonbaketa latza da. Honen ondorioz, lurrazalean berotasun handia sortu zen eta honek materiaen izaeran aldaketa izugarria eragin zuen.

Arrazoi honegatik, Lurra une horretan sortu balitz bezala agertzen da bere adina finkatzeko metodo erradioaktiboak erabiltzen direnean.

Lurraren adina zehazki jakiteko eztabaidak, nahikoa fidagarria den denbora-eskala sortu du.

Denbora-eskala hau lortzeko, arlo askotako zientzilarien ikerkuntzak beharrezkoak izan dira. Lehen geologoak, arazoaren larritasunaz jabetu ziren, baina Lurreko harrien adina jakiteko biderik ez zuten. Orain, garai hura oroiopen bat besterik ez da. —