

# Inpaktu sakona

**Inaki Irazabalbeitia**

Zientzia-dibulgatzailea

**Duela hemeretzi urte, Giotto zundak kometa bati gertutik ateratako lehen argazkiak egin zituen. Halley kometaren nukleoa ikusi ahal izan genuen, eta zientzialariek datu-mordoa bildu zuten kometen misterioa argitze aldera. Orrialde hauek esku artean dituzunerako, Deep impact izeneko misioak kometa batean lurreratutako lehen giza tresna 9P/Tempel 1 kometaren nukleoan izango da.**

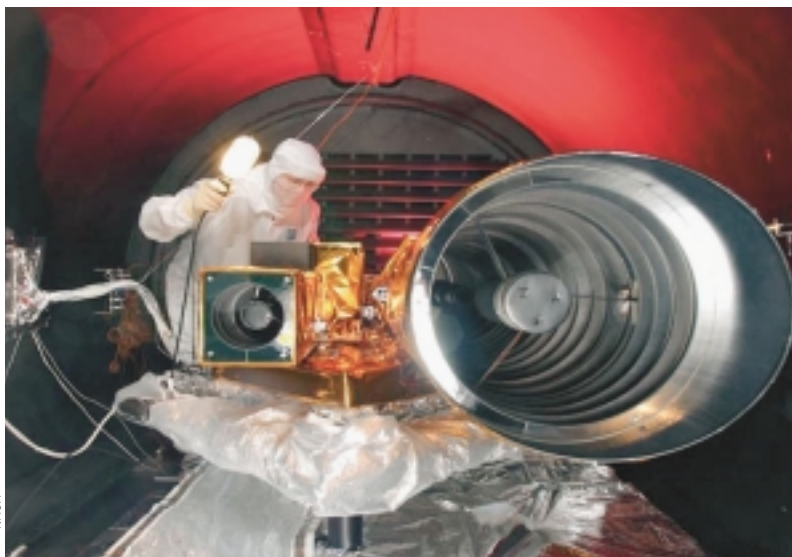
KOMETAK ELURREZKO BOLA ZIKINAK ZIRELA proposatu zuen 1950eko hamarkadaren hasieran Fred Whipple astronomoak. Eredu haren arabera, kometek nukleo solido bat dute, eta, Eguzkirantz hurbildu ahala, nukleoko izotza sublimatu egiten da eta kometaren isatsa eratzen da. Giotto misioak erakutsi zuen eredu hura egokia dela. Dena dela, misio hark beste galdera batzuk ere sorrarazi zituen, esaterako: nukleoaren albedoa zergatik da hain txikia?



Deep Impact muntaketa-fasean. Hegaldatzailea garabitik zintzilik dagoena da eta inpaktatzailea, lurrekoa. Ezkerraldeko hodi motza bereizmen ertaineko tresna da eta luzea bereizmen handikoa. Bi tresnok kamera bati eta espektrometro bati lotutako teleskopioak dira, eta inpaktuan gertatutakoa aztertzeko usatuko dira. Bereizmen ertainekoak eremu-zabalera handiagoa du, eta azken egunetako nabigazioa doitzeko ere baliatuko da.

Halleyren albedoa 4koa ei da, ikatza baino ilunagoa da, hain zuzen ere. Galdera horri erantzuna eman nahian, Mike Belton eta Alan Delamare zientzialariek kometa baten nukleoa jo eta krater bat irekiko zuen misioa martxan jartzea proposatu zioten NASARI. Kraterra eginez gero, nukleoaren gainazal ilunaren azpian zer dagoen ikusi ahal izango da.

NASAK erronka onartu zuen, zenbait gorabehera izan eta gero; kometa itua aldatzea, besteak beste. Joan den urtarrilaren 12an, Delta II kohete batek bultzatuta abiatu zen Deep Impact misioa. Misioa bi moduluz osatuta dago: inpaktatzailea eta hegaldatzailea. Inpaktatzaileak 320 kg pisatzen du eta kometaren ibilbidean sartzeko nahikoa maniobra-autonomia izango du.



Bereizmen handiko tresna test batzuetan. Tresna hori *Deep Impact* misioaren tresna zientifiko nagusia da.

Hegaldatzailetik inpaktua baino egun bat lehenago banatuko da, uztailearen 3an hain zuzen ere, eta AEBetako aberri-egunean joko du itua. Bien bitartean, hegaldatzaileak inpaktua behatu eta grabatuko du, kraterretik erazutako materialak aztertuko ditu, eta baita kraterren egitura eta konposizioa ere. Misioa ez da orduan bukatuko, orduan hasiko da lana eta.

Zientzialariek *Deep Impact*-ek bildutako datuak aztertzen jardungo dute hurrengo bederatzi hilabeteetan. Inpaktatzaileak eginiko zuloaren tamaina eta sakonera aztertuz, nukleoaren

“misioa bi moduluz osatuta dago: inpaktatzailea eta hegaldatzailea”

dentsitatearen zantzuak izatea espero dute zientzialariek. Harrotutako hautsa desagertu eta, gero, kamera eta espektroskopia bat usatuz, egitura eta konposizioa nolakoak diren aztertuko dute. Inpaktuaren bilakaera ikusteko



Joan den urtarrilaren 12an, Delta II kohete batek bultzatuta abiatu zen *Deep Impact* misioa.

## Kometak aztertzeko misioak

- **1985.** NASAk *International Sun-Earth Explorer* ontziaren ibilbidea aldarazi zuen, 21P/Giacobini-Zinner kometara hegaldatzeko eta isatsa zeharkatzeko. Hurrengo urtean, Halley inguruan hegaldatu zen.
- **1986.** Ontzi-mordoa joan zen Halleyren bila, ESAREN *Giotto*, SESBko *Vega 1* eta *Vega 2* eta *Sakigake* eta *Suisei* japoniarak.
- **1994.** Urte hartan, Shoemaker-Levy 9 kometak Jupiterren kontra jo zuen eta *Hubble* teleskopioak eta *Galileo* eta *Ulysses* zundek aztertu zuten gertaera.
- **1998.** *Deep Space 1*-ek 19P/Borrelly kometaren argazkiak egin zituen, ordura arteko onenak.
- **2002.** Contour misioarekin jaurti eta sei astera harremana galdu egin zen, kometak ehizatze bidean jarri nahi izan zenean.



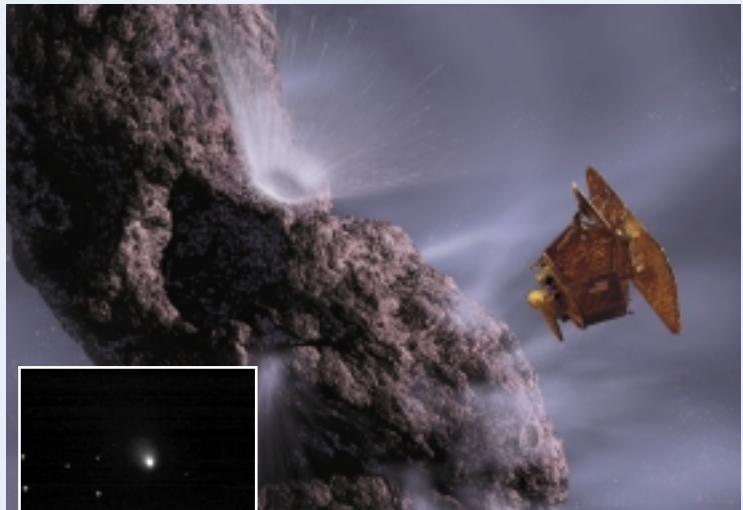
LOKE KUN TAN

- **2004.** *Stardust* zunda 81P/Wild 2 kometaren nukleotik 236 km-ra pasatu zen. Barne-komara zeharkatu zuen. Irudi adierazgarriak lortu zituen.
- **2004.** ESAk *Rosetta* jaurti zuen. 2014an 67P/Txuriomov-Geramisenko kometaren gainazalera zientzia-pakete bat jaurtiko du lurreratzaile baten bidez.

## Deep Impact-ek erantzun beharrekoak

Deep Impact-en ikerketaren muina kometa baten nukleoaren gainazalaren eta barnealdearen arteko desberdintasunak ulertzea da. Hauek dira erantzun nahi diren galderetako batzuk:

- Kratera 20 m sakon bada, hango materialak izoztutako karbono monoxido edo dioxidoa izango du?
- Edo oraindik ur-izotza nagusi izango da? Ur-izotza bada, egitura kristalinoa ala amorfoa izango da?
- Zer sakoneratan desagertzen dira material lurrunkorak?
- Zaharra da gainazala?
- Kometaren egitura homogenoa da?



9P/Tempel 1 kometa Deep Impact-ek 60 milioi kilometrora, apirilaren 25ean eginiko argazkia.

NASA / JPL / UMD

NASA / JPL / UMD

eta datuak biltzeko, NASAren hiru espazio-teleskopio begira izango dira, *Chandra*, *Hubble* eta *Spitzer* alegia.

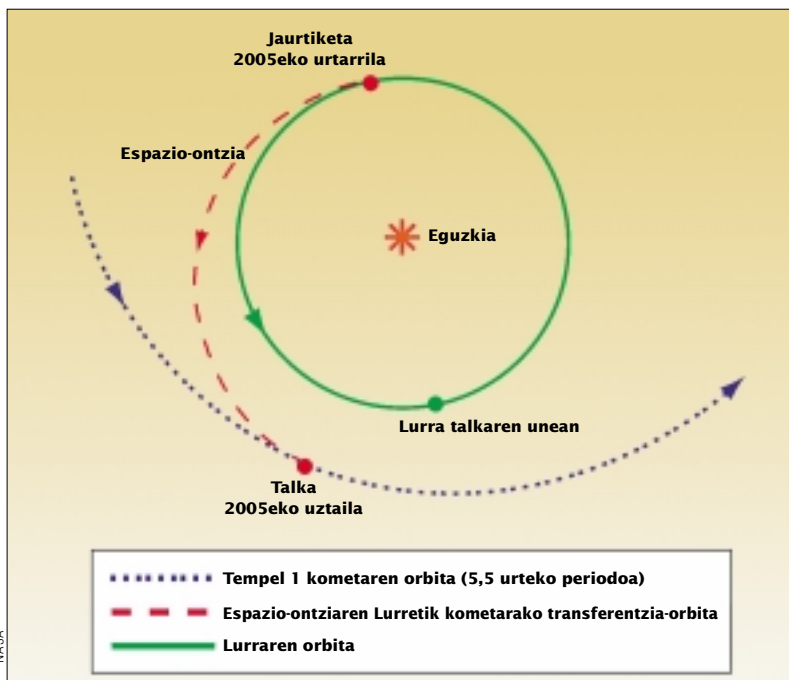
Pentsa liteke inpaktatzaileak jotzen duenean 9P/Tempel 1ek eragina nozitu duela. Hala da, baina 767 abioi batek eltxo bat jotzean nabaritu lukeenaren parekoa izango da. Inpaktatzaileak 10,2 km/s-ko abiaduraz joko du kometa. Horrek kometaren abiadura 0,0001 mm/s-ko jaitsaraziko du, eta, ondorioz, perihelioaren distantzia

*“inpaktatzaileak 10,2 km/s-ko abiaduraz joko du kometa, baina kometa ez da ia konturatuko”*

10 metro laburtuko da eta periodo orbitala segundo bat –perihelioa Eguzkiaren inguruan biraka ari denak Eguzkiarekiko duen distantzia minimoa da-. Konparazio baterako, kometa 2024an Jupiterretik gertu pasatzean, perihelioaren distantzia 34 milioi kilometrotan aldatuko da planetaren grabitatearen eraginez.

9P/Tempel 1 kometa 1967an aurkitu zuen Ernst Wilhelm Tempel astronomoak. Haren periodo orbitala 5,5 urtekoa da eta Marte eta Jupiterren artean pasatzen du denborarik gehiena. Nukleoak itxura luzexka du eta haren neurriak hauek dira gutxi gorabehera: 14 x 5 x 5 km.

Zergatik aukeratu zen kometa hura eta ez beste bat? Hainbat arrazoi egon dira. Batetik, perihelioa Lurretik nahikoa gertu du, 0,9 unitate astronomikora, eta, ondorioz, nahiko erraz irits daiteke haraino, eta Lurretik teleskopioen bidez ere beha daiteke. Orbitaren geometria ere oso egokia du; esaterako, inpaktatuaren garaian kometak, Eguzkiak eta zundak osatuko duten angelua nahikoa handia izango da, 63 °koa hain justu, eta horrek ituan eguzki-argi nabarmena egotea ekarriko du. Gainera, 9P/Tempel 1ek aktibitate txikia du eta hautsak ez du espazio-zundaren lana eragotziko. Inpaktu on! ☑



Deep Impact ontziaren ibilbidearen eskema.