

# Espazioko MENUA

IZARO AULESTIARTE LETE  
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**Azken urteotan, lortu da — nolabait — astronautek Lurrean jaten den menuaren antzekoa jan ahal izatea. Baina gauza jakina da haien jakiek ezaugarri jakin batzuk izan behar dituztela, are gehiago hiru urteko egonaldiak ere aurreikusten diren garaiotan.**

Gherman Stepanovich Titov errusiarra izan zen espazioan zerbait jan zuen lehen kosmonauta, 1961ean, eta hortzetako pasta baten antzeko hiru hodi izan zituen bidaide: barazki-purea zuen batek barruan, gibel-patea beste batek, eta zukua, hirugarrenak. Urtebete geroago John Glenn estatubatuarra ere espaziora abiatu zen, ekipajea sagar-konpota eta azukredun ura zituzten hodi banarekin. Biek ala biek aitortu zuten, gero, jatea ez zitzaizela konplexua egin, baina prestatu zitzaizkien menuak ez zituztela asebate ere nabarmendu zuten.

Antzeko balorazioa egin zuten ondorengo beste misioetako astronautek ere; jakiek zapore gutxi zutela, batere erakargarriak ez zirela eta menua oso monotonoa zela zioten. Eta, urte askoan janariaren inguruan egindako “kexa” haiei irtenbide bat emateko erronkak markatu du, hein handi batean, gastronomia espazialaren ibilbidea bera ere.

Alde horretatik, nolabait esan liteke misioak hobetzeko espazio-ontzietan egin behar izan diren aurrerapen teknologikoak eta janari egokiak bila egindako urratsak eskutik helduta joan direla. Horretarako, besteak beste, astronautek, teknikariek eta ingeniariak elkarlanean aritu behar izan dute.

Hodietan sartutako ahia moduko haiek zein elikagaiak ordezkatzeko dituzten pilula eta kubo antzeko produktuak ahal bezain pronto baztertea lortu zuten astronautek. NASAk dio 1973an Skylab laborategia orbitan jarri zenean eman zela urratsik handiena espazioko elikaduran.



Gutxienez 72 jaki izan zituzten aukeran, eta koi-lara, labana zein sardexka baliatzen ere orduan hasi ziren astronautak.

Harrezkero, dena den, aurrerapauso ugari egin dira espazioko menuari dagokionez. Egia da gaiak askori jakin-mina sortzen diela, baina Jorge Ruiz Carrascal Elikagaien Teknologian aditua- ren ustez, “misterioa” ez da hainbestearainokoa. “Finean, hemen behean edo han goian jatea ez da hain ezberdina jada —esan du—. Astronautek elikadura nutritiboa, osasuntsua eta gustukoa behar dute, Lurrean gaudenok bezalaxe. Kontua da haien menuak ezaugarri zehatz batzuk bete behar dituela, nahitaez, eta hainbat faktorek eragiten dute hau guztia pixka bat berezia izatea”.

“Itsasora, mendi-gailur garaienetara edo Ipar Polora egiten diren bidaiak luzeetarako ere, dena den, antzeko menuak prestatu ohi dira, eta guk egunero kontsumitzen ditugun produktu ugari ere antzera egoten dira tratatuta, nahiz eta ez garen ohartzen”, erantsi du.



2009an ISS Nazioarteko Espazio Estaziora egindako 20. espedizioko kideak, otordua egiten. ARG.: NASA.

## EGONKORTASUNA


Bidaia bati hasiera emateko, helmuga dena delakoa izanda ere, esploratzaileak nola elikatuko diren aurreikusi beharreko kontua izan da beti, batik bat espedizio luzeetan. Extremadurako Unibertsitateko irakasle eta Gastronomia Molekularrean aditu Ruizek dioenez, lehenbizi parte teknikoa hartzen da aintzat. Ahal den toki gutxien hartzeko, gutxi pisatzeko eta luze irauteko dago prestatuta astronauten janaria.

Kontuan izan behar da jakiak giroko tenperaturan eduki behar direla, kasuren batean salbu, espazio-ontzietan ez baita hotz edukitzeko edo izozteko makinarik. Hartara, Ruizek dio elikagaiek bete beharreko lehen ezaugarria egonkorak izatearena dela.

Janari batzuek ez dute tratamendurik behar, bezkoa baitute egonkortasuna, eta bere horretan eraman daitezke espaziora (fruitu lehorrak, adibidez). Beste zenbait, ordea, tratatu egin behar izaten dira, eta horretarako, besteak beste,

deshidratazioa baliatzen da. Liofilizatuta bidaltzen dira jaki asko, hala nola makarroiak eta arrautzak, eta, jan aurretik, ura bota behar die fresko egoten direneko ezaugarri berberak izan ditzaten berriz ere. Erdi-mailako hezetasuna duen produkturik ere bada; ur-kantitatea murrizten zaie baina testura leuna izaten jarraitzen dute (fruta lehortuak, zezina...).

Frutak, pudingak zein haragi batzuk beroaren bidez tratatzen dira, bakterioak hiltzeko (neurri batean deshidratatu ere egiten dira jaki horiek). Eta beste haragi batzuk irradiatu egiten dira, esterilizatzeko. “Oso garrantzitsua da elikagaiek ez izatea inolako mikrobio-kargarik, edo patogenoak izan daitezkeen mikroorganismoak izateko arriskurik. Lurrean, nahiz eta ez ohartu, ez da arraroa jakiek gaixotasun bat transmititu dezakeen mikroorganismoaren bat izatea baina, karga hori handia ez bada, ez zaigu ezer pasatzen. Espazioan, ordea, edozein infekziok kalte ikaragarriak eragin ditzake; astronautaren bat bertan gaixotzea oso larria litzateke”, ohartarazi du Ruizek.

 Oso garrantzitsua da jakiek ez izatea patogenoak izan daitezkeen mikroorganismoak izateko arriskurik. Espazioan gaixotzea oso larria litzateke.



**Jorge Ruiz Carrascal** Elikagaien Teknologiako irakaslea da Extremadurako Unibertsitatean. Gastronomía Molekularreko Europako taldean dihardu, eta zientzia eta sukaldaritzako INDAGA sarea koordinatzen du. Besteak beste, 1999an Cornelluko Unibertsitateko (AEB) ikerketa-proiektu batean parte hartu zuen, astronautentzako elikagaiak dastatzen eta ebaluatzen.

ARG.: J. CARRASCAL.

Bereziki arriskutsuak dira papurrak uzten dituzten jakiak ere. Mikrograbitatean apurrek flotatu egiten dutenez, makinariaren edozein zirrikitan sartu eta sistema osoa jar lezaketek hondatzeko arriskuan, edozein likidoren tantek bezala. Gainera, eskifaia-kideek arnastuz gero, gaixotzerik ere izango lukete.

1965ean, Gemini 3 misioan papurrekin lotutako pasadizo bitxi bat izan zen. John W. Young astronauta chopped-sandwich bat zeramala sartu zen ontzira. Ezkutuan egin zuen, bere kide Gus Grissomekin partitzeko. Azken horrek gerora esan zuenez, “makinaria behatzen nabilela, ondo gogoan dut Johnek bat-batean nola esan zidan: ‘Aizu, kapitain! Zainduko al duzu sandwicha?’. Sofatik jausteko aukera izan banu, zalantzarik gabe egingo nukeen. Sandwich bat zuen eskuan!”. Papurrak laster hasi ziren makina-gelan zehar flotatzen eta haragiaren usain garratza ontzi guztira hedatu zen. Ustez minik egingo ez zuen txantxa hark misio arriskuan jarri zuela eta, NASAk araudia zorroztu zuen, astronauten ekipajea behatzen hasi ahal izateko.

Produktu gaseosoak ere ekiditen dira espazioan. Berez, urdailean ditugun gasek gorantz joateko joera dute; urdailaren goialdean dagoen balbula presionatzen dute eta, horren ondorioz, gasak ahotik kanporatzen ditugu (korrokadak). Baina, mikrograbitatean gasak ez dira urdailean

ditugun gainerako edukitik banatzen, eta sabelean geratzen dira. “Korrokadaren erreflexuak jarraitzen du egoten, presioa egon badagoelako, baina oztopoa da korrokadak edukiarekin dartzkiela astronautei. Eta, noski, ez da batere eroso. Garagardo edo Coca-Colarik ezin da edan han goian”, dio Jorge Ruizek.

Gainontzean, zapore aldetik janari gustagarria prestatze aldera, osagai minak eta espeziak eransten dizkiete. “Grabitate-gabezian, sudurra beti itxita duten irudipena dute, katarroa izan-go balute bezala. Hartara, urrituta dituzte usaimena eta dastamena eta espezia asko erabiltzen dira zaporea indartzeko. Gainera, apenas dute gatzik jakiek. Sodio gutxiko elikagaiak izan behar dute, osteoporosi-arriskuak saihesteko, grabitate-gabezian astronautek gaitz hori pairatzeko joera handiagoa baitute”.

### LABORANTZA HIDROPONIKOA

Aipatutako ezaugarri eta faktore horiek denak misio orotan hartu izan dira kontuan. Baina, Jorge Ruizek dioenez, bidaiak denboran luzatzen doazen neurrian erronkak ere aldatzen doaz, halabeharrez. “Ilargira edo Martera joanetorria egiteko asmoa dute. Eta, pentsa, azken hori hiru urteko bidaiak izango litzateke! Horregatik, jana eraman ordez —ia ezinezkoa baita—, espazio-ontzian bertan ekoizti beharko dituzte elikagaiak. Laborantza hidroponikoa izan daiteke irtenbide bat”.



Espedizio luzeetarako irtenbide bat izan daiteke laborantza hidroponikoa. ARG.: NASA.



ISSko *Zvezda* zerbitzu-modulu errusiarrean 2001ean ateratako argazkia. ARG.: NASA.

Landareen bitartez jakiak zein oxigenoa lortu ahal izateko esperimenduak duela 10 bat urte abiatu zituen NASAk. Ontzi txiki batzuetan hazten dira landareak (lurrik gabe), eta hazteko behar dituzten mineralak eta ura ematen dizkiete. Arroza, kipula, tomatea, soja, patata edo letxuga lortzen dute hala. Ruizen ustez, “bide horretatik produktu begetalak lortzea nahiko erraza da. Horiekin dieta orekatua eta atsegina lortzean dago gakoa”.

Beste aukera bat da espazio-ontzian sortzen den oro berriz erabiltzea. “Hori azken ondorioetaraino iritsi daiteke, gainera. Astronauten hondakin propioak ongarri moduan erabiltzeaz ari naiz, laborantza hidroponikoan soilik bada ere. Halako egoeretan beti da hobe ahal den oro birziklatu eta berrerabiltzea”.

## ERRONKAK

Eguno zein etorkizuneko espazio-gastronomiaren erronkei dagokienean, Ruizek ez du dudarik: “Erronka ez da bakarra. Eta elikagaien teknologian lanean gabiltzanontzat interesgarriena hori da, etengabe izaera ezberdineko erronkei erantzun beharra, alegia”.

“Misio luzeetan nork bere burua hornitzeko bidea aurkitzea dugu lehentasunetako bat, ezbaierik gabe”, dio. Dena den, dieta osasuntsua, praktikoa eta anitza lortzea ez ezik, Ruizek argi du

gakoa astronautek gustuko dutena jan ahal izatea dela, eta horretan lanean segitu beharra dagoela dio. “Astronautek gustura jatea garrantzitsua da. Psikologikoki asko eragiten die; etxetik kanpo luzaro egon behar dute, egoera estresagarri ugari biziz, eta ongizatea eta poza lortzeko lagungarri da beti elikadura. Janaria gogoko ez izatea ikaragarri igartzen da, txarrera, misio luzeetan. Eta eskifaieren moralak zaindu egin behar da, nahitaez”.



*Gakoa astronautek gustuko dutena jan ahal izatea ere bada, psikologikoki asko eragiten baitie horrek.*

Iritzi bera du, besteak beste, ESA Europako Espazio Agentziako Pedro Duque astronautak. Kontua gertutik ezagututa, publikoki maiz aldarrikatu izan du espazioko elikadura zaintzearen garrantzia. “Finean, han eskaintzen zaigun menua errealitateari lotuta gaudela sentitzeko modu bat ere bada. Elikadura anitza eta gustukoa behar-beharrezkoa dugu, Lurra gutaz oiritzen dela sentitu ahal izateko”. ●

## Catering-estilora

Gustura egoteko oso garrantzitsua da gustura jatea, ongizate psikologikoan asko eragiten duela egiaztatua baitago. Horregatik, sukaldariek lan handia egin dute espaziorako menu egoki eta gustagarria lortze bidean. “Programa bakoitzaren arabera izaten bada ere, espazioan zer jango duten erabakitzea beta dute egun astronautek. NASAk, kasu, 300-400 elementu ematen dizkie aukeran; catering estilora. Astronauten jatorria ezberdina izanda, gainera, badira jaki nahiko etnikoak prestatzen dituzten programak ere”, dio Jorge Ruizek.

Azken urteotan, zenbait sukaldari entzutetsuren kolaborazioa ere izan du ESAk. Alain Ducasse chef frantsesak, adibidez, Nafarroa Behereko bere zentroan laborategi berezi bat du astronauten janaria prestatzeko. Hala, urte berria, urtebetetzeren bat edo eskifaia berrien iristea gutizia eta guzti ospatu ahal izan dute, esaterako, Nazioarteko Espazio Estazioan (ISS). Ezpata-arraina Rivierako moduan prestatua, sagar urtuak karameluarekin nahasiak, galeperrak Madiran erara, ahate-bularki konfitatua... Goi-mailako sukaldaritza espazioaren konstantan dabilela dionik ere ez da falta.