

AINTZINEKO ZIENTZIA (II): MESOPOTAMIA, ETA EGYPTO

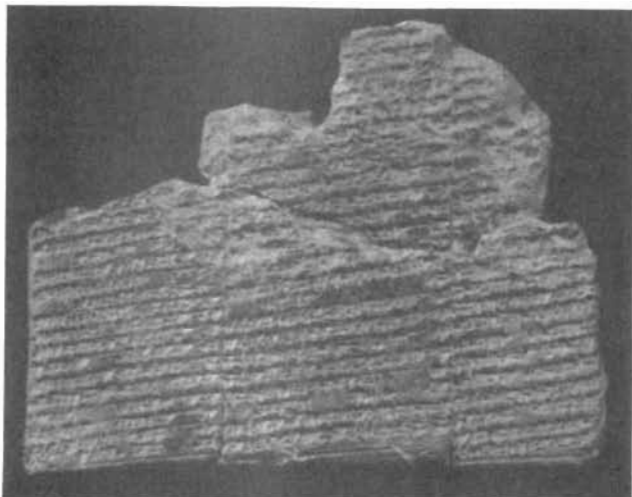
LUIS MARI BANDRES

MESOPOTAMIA

Zientziaren, beste alderdi praktikoaren aldetik bereziki, sorreraren oinarri sendoena teknikaren eta zentzu komunaren ezagupenen koordinazioan eta normalizazioan datza.

Honen lehen pausoa K.a. 2500. urtean gutxi gora-behera, luzera, edukiera eta pisu unitate ofizialak ipiniz Babiloniako agintariek eman zuten.

Idazkera sumeriarra



Matematikako eta injineritzako ezagupenak, dirudenez, Sumeria ez-semitatik iragan zuten, hau K. a. 2500. urtea baino mila urte lehenago bertan zegoen. Babiloniako taulatxoetan biderkaketako, karratueta eta kuboetako taulak aurkituak izan dira. Zatiki-kalkuluak errazten zituen hamabitar sistema zeukaten, baina honekin batera, hamar hatzamarretatik sortutako hamartar sistema ere bazeukaten; hirurogeiak esangura berezia zuen zeren esandako bi sistemen uztarketa bait zen. Bi zenbaki-sistema hauen erabilpena pisu eta neurrien oinarria izan zen. Esandako taulatxoetatik gure algebraren eta aritmetikaren parte handi bat sortu da. Zenbait mende geroago arabiarren eskutik gureganaino helduko zitzaigun gaur egun erabiltzen dugun idazkeran zifren posizioaren garrantzia.

Geometriaren hastapenak ere eguneroko premiaren ondorioak baino ez direla dirudi; zenbaki eta

◀ *Babilonian, 60.000 taulatxo zituen biblioteka zegoen.*

formula xehen bidez agrimensuran aurkitu dugu.

Lur-sailen planifikazioa korapilatsuagoa den hirien planifikazioa ekarri zuen. Eskalaz egindako planoak eta beren egintzarako arkitektur erregela jadanik Lagash-eko Gu-

dearen estatuan agertzen dira, hau da, K. a. 2250 urte gutxi gorabehera. Hasieran hiri-etxeak kainaberazko edo zurezko herrixketako etxolak baino ez ziren. Baina, hirietan etheen pilaketak zekarren sutearen ariskua zela eta, erregai onak diren material horien ordeztuak hasi ziren erabiltzen. Hurrengo urratsa garrantzi handiagokoa izan zen: itxura erregularrako buztin lehorrezko piezaren as-



Hammurabi-ren kodearen zati bat

makuntza, hots, adreilua. Pieza hauen pilaketa, beren hertzak ez bada zuzenak eta angeluak beste horrenbeste, zaila da. Horregatik, kontzeptu horiek garai hartan sortu ziren. Agrimensurak nahiz etxegintzak

ikusitako kontzeptuez gain azalera-
ren eta bolumenarenak sortarazi zi-
tuzten. Bi azkeneko hauek aldean lu-
zeretatik kalkulatzeko bidea emanez
geometria jaio arazi zuten.

Baina, kontzeptu erreal horiek
kontzeptu magikorekin nahastatuta
zeuden eta Babiloniatik Mendebalde-
ra honela iragan zuten. Hori dela eta,
mendean zehar zenbaki batzuk jain-
koekin erlazionaturik zeudelako
ahalmen bereziak zituztela eta geroa
aurrezateko diagrama geometriko
batzuk bazeudelaren sinesmenak
iraun zuten.

Denboraren neurketa sistemati-
koa antzin-antzinan Babilonian hasi
zen. Nekazaritza aurrera joan ahala
urtaroen mugaketak garrantzi handi-
diagoa dauka. Garia eta garagarra,
dirudienez, Eufratesen ibarrean jaio
ziren, edo gutxienez antzi-antzinan
elikadurarako hauek landatzen zirela

HAMMURABIren KODEtik

*Norbait etxe batean indarrez sartzen
bada, heriotza merezi du eta bere gorpua
bortzaketa ren tokian bertan lurperatua
izatea.*

*Etxe batek su hartzen duenean,
itzaltzera datozenetakoren batek lapurtzen
badu, sutara jaurtiki behar da lapurra.*

*Etxegile batek altxatu duen etxea,
arinki egiteagatik erortzen bada, eta
erortzean etxearen jabea hiltzen bada,
etxegile hori hiltzera emana izango da.
Jabearen semea hiltzen bada, etxegilearena
ere hiltzera kondentu behar da. Jabearen
esklabua hiltzen bada, berriz, etxegileak bere
bezeroari beste esklabu bat eman beharko
dio ordainetan.*

gauza jakina da: buztinezko taula-
txoetan aipatuta daude eta pintura
babiloniarretan goldea agertzen da.
Zituen hazkuntzak urtarorearen arabe-
ra lan-mota berezia behar du, egute-
giaren beharra sortzen da. Honek
astronomiaren lehen urratsak Eufra-
tesen eta Niloren ibarretan egin zire-
laren zergatia adieraz dezake. Gizo-
nak Naturak eskaintzen zion denbo-
ra-unitate bat aurkitu zuen berehala:
eguna. Unitate hau baino handiago
baten beharra izan zuenean hilabetea
hartu zuen; hilabete bakoitza hilbe-
rriaren sorrerarekin hasten zen. Ge-
roxeago urtaro bakoitzari zegokion
hilabete-kopurua aurkitzea saiatu zi-
ren. Guzti hau Babilonian K. a. 4000.
urtean gertatzen zen eta pizka bat
geroxeago Txinan. Jadanik K. a.
2000. urterako, gutxi gorabehera,
babiloniarrek hamabi hilabetetan
banaturik 360 eguneko urtea ezagu-
tzen zuten. Noizean behin eta behar
zen doikuntza egiteko gainontzeko
hilabete bat sartzen zuten. Eguna or-
duetan, ordua minututan, eta minu-
tua segundotan banatu zuten eta
eguzki-esfera ere asmatu zuten, hau
lurrean bertikal sartutako kainabera
bat baino ez zen, eta orduen iraga-
pena adierazten zuten.

Izar finkoen arteko Eguzkiaren
eta planeten irudimenezko higidura
aditu zuten eta egunei Eguzkiaren,
Ilargiaren eta artean ezagutzen zi-
tuzten, bost planeten izenak egokituz
zazpi eguneko beste unitate bat sortu
zuten, hots, astea. Hilabeteen arabe-
ra, espazioan zehar, Eguzkiaren ibi-
lera hamabi zatitan banatu zuten eta
zati bakoitzari izen mitiko eta ikur

bana egokitu zieten. Honela, ortzearen zati batzuk Aries, Kantzer, Eskorpiorekin, etabarrekin erlazionatu ziren. Gero, zati horietan aurkitzen diren izarrekin beste horrenbeste egingo zuten.

Babioniarren ustetan Unibertsoa hondoan lurra edukirik kaxa itxi baten antzerakoa zen. Zentru-aldean lurra igoten zen elur-aldeak osatzeko eta hauetan Eufratesen sorburua zegoen. Lurraren inguruan urez betetako Sohorna zegoen eta honen ingurua ortzea eusten, zeruko mendiak. Hala ere, dirudienez, Mesopotamiako astronomo batzuk Lurra borobila zela ohartu ziren.

Ezagutzen ditugun behaketa astronomikoen lehen datu zehatzak K.a. 2000. urtean egindakoak dira eta Artizar planetaren sorrera eta sorrerari zegozkien. Oso antzinetik Mesopotamiako apaizek hango oskarbia dela eta, gauzez-gau ortzea behatzen zuten eta lortutako datuak buztinezko taulatxoetan jartzen. Pizkanaka-pizkanaka fenomeno astronomikoen erregulartasunez ohartu ziren, eta K. a. VI. mendeko dokumentu baten arabera, Eguzkiaren eta Ilargiaren posizio erlatiboak eta eklipseak aldeztatik kalkulatzeko gai bihurtu ziren. Astronomia zientifikoa- ren sorrera hau, eta ez beste, kontsidera daiteke. Uruk-eko, Sippar-eko eta Babiloniako bere hiru eskolekin sorrera honen ohorea Mesopotamiari dagokio.

Oinarri erreal honetan funtsaturik, babiloitarrek beraien eritziz zien-

tziaren helburu nagusia zen taula astrologiko bat eraiki zuten. Ziurraski, abiaburua izandako txiripa batzuk izango ziren eta honetatik giza bizia astroek finkatzen eta gidatzen zutenaren ideia sortu zen. Behaketa hauen bitartez babiloniar astronomoek gizonengan izugarritzko eragin handia lortu zuten. Igartzapenak nola egin behar ziren ikasteko tenplo bakoitzeko bibliotekan, besteak beste, literatura astrologiko eta astronomiko-ko idazkiak zeuden. Biblioteka hauetako batek buztinezko hirugogei-tamar mila taulatxo zituelarik, K. a.

◀ *Gizonaren patua astroetan idatzita zegoenaren ideiak Mesopotamian oso aintzinean sortu ziren.*

VII. mendean oso hospe handia zuen eta 3000 urte lehenagoko datuek zituela ematen du.

Astrologiaren gailurra K. a. 540 urtean, gutxi gorabehera, izan zen, hau da, kaldeok herrialdea hartu ondoren. Bi mende beranduago Greziara iragan zuen eta honetatik ezagutzen zen mundu osora. Hala ere, garai honetan eta bere jatorritzko herrialdean bertan astronomia razional bihurtzeko urratsak ematen ari zen.

Magia, dirudienez, hasieran *sinpatikoa* zen, hau da, gizonek Natura menderatzeko lortu nahi zituzten fenomenoak imitatzen zituzten. Honela, igelek kro egitean, adibidez, euria egiten zuela ikusten bazuten, berak

beste horrenbeste egin nahi izango du eta igelez jantzita bera kro egiten hasiko da. Hemendik, misterio-erri-toak sortu ziren. Geroago, beste hurrengoko garai batean, horiei buruz pentsatzerakoan Naturaren indarrak nolabaiteko izaki biziak zirela imajinatu zuten. Orduan, jatorri oroitezi-nezko errito magikoak zeremonia bihurtu ziren, jainkoak sortzen.

Dirudienez, dauzkagun dokumentuen garaia baino lehenagotik magia-mota hau Mesopotamian erabiltzen zen. Nahiz zenbait jainko, Oannes, adibidez, jakinduria guztien iturria zena, gizonaren aldekotzat hartzen baziren ere, Mesopotamiako magiak ematen zuenez jainko gehienak gizonaren etsaiak ziren; honen arrazoia, agian, luralde hartan zegoen segurtasun eza izan zitekeen. Gizonaren patua astroetan idatzita zegoenaren ideak Mesopotamian oso antzinean sortu zen. honek, ondorioz nahitanahiezko halabehararen ideia ekarri zuen.

EGYPTO

Egypto historian K.a. hirugarren milakadaren hasieran sortu zen. Garai honetan baino lehen gertatutakoari buruz ia ez dakigu ezer. Hala ere, Egypto garaiko (Badari, Hierakonpolis, Nagada) eta Deltaren Hego aldeko (Heliopolis, Meadi) nekropoli batzutan egindako aurkikuntzak dirrela eta, garai historikoa baino mende gutxi lehenagoko bizimodua ezagutzea posible izan da. Egypto, bi erreinutan banatuta zegoen. Hego



Lera baten bidezko estatua baten garraioa

aldeko erregeak, *Eskorpio* erregeak, bi parteen batasuna nahi zuen baina ez zuen lortu. Bere ondorengoak, *Narmen-ek*, (gaur egun *Menes* bezala ezagutzen dena, alegia) arrakasta handiagoa izan zuen: Hego eta Ipar aldeak bere eskuetan edukitzea lortu zuen. Errege hau lehen dinastiaren lehen erregea izan zen.

Lehen dinastiak eta bigarrenak *Thinita* garaia osatu zuten K.a. ($\approx 3000 - \approx 2700$). Erregearen egoitza *This* izeneko hirian zegoenez gero esandako izena eman zitzaion dinastia honi.

◀ *Egypto* historian K.a. hirugarren milakadaren hasieran sartu zen.

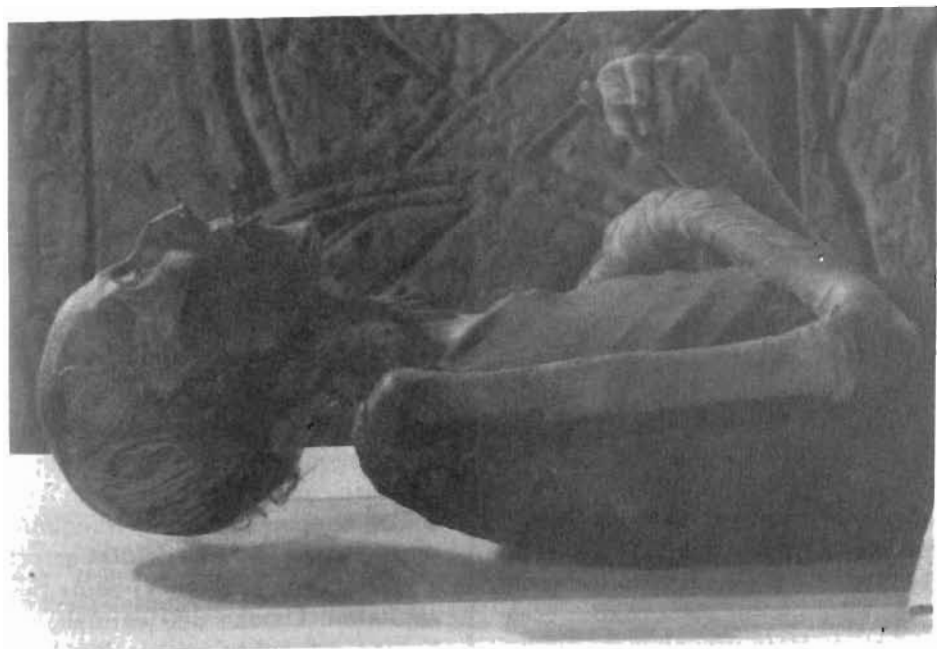
Dinastia hauen ondoren, etenik gabe, Aintzikano Inperioa dator (III. eta IV. dinastiak). Inperio hau bost mendetan (K.a. $\approx 2700 - \approx 2200$) zehar hedatu zen. Garai honetan zibi-

lizazio harrigarri bat sortu zen: Saqqara eta Gizako piramideak, olerki- eta erlijio-lan ikaragarriak, etab. Keops, Kefren eta Mizerin Faraoiak, besteak beste, garai honetakoak dira.

Hurrengo bi mendeetan, Egypton barne-borrokak, inbasioak eta batasunaren apurketa izan ziren garaile. Hala ere, bigarren milakadaren hasieran, faraoi indartsuen gidaritzapean berriro lortu zuen Egyptok galdutako oparotasuna. Aldi honen bukaeran, Erdiko Inperioa bezala ezagutzen den garaian, berriro barne-gerrak sortu ziren eta Ipar aldea inbaditua izan zen. Inbasio honetan, Asiako *Hyksoak* sartu ziren.

Errege **Salbatzaile** batek XVIII. dinastiari (K.a. 1580–1314) hasiera eman zion. Dinastia honetan ezagunenak izan ziren Faraoiak *Amenofi* eta *Thoutmosis* izanik. Dinastia honek hurrengo biekin, XIX. eta XX.ekin (K.a. 1314–1085) Inperio Berria osatzen du. Azkeneko dinastia hauetan *Seti I* eta *Ramsestar* faraoiak izan ziren ezagunenak. Dinastia hauen ondoren (K.a. 1085–333) Inperioa beheraka dator eta jaitsipen iraunkor batean murgiltzen da gaur egungo Egypto bilakatu bitartean.

Nahiz eta Egyptoko zibilizazioak, oso aintzinetik, erlatiboki maila gore-



Ramses faraoiaren momia, teknika funerarioen adibide ederra

na lortu bazuen ere, ekintza praktikoetan lortutako aurrerapen handienak XVIII. dinastiaren garaian izan ziren (K.a. 1400. urte inguruan). Baina, gizonak berak bakarrik ezaguera urratsez urrats lortu zutela pentsatzea ez zitzaien buruan sartzen. Beraien ustetan beren arbasoek beren indarrez soilik hizkuntza, idazkera edo kalkulua, adibidez, asmatzea amets hutsa zen. Hau da, jainkoen parte hartzea nahitaezkoa zen. Egyp-tarrek, babiloniarren antzera, ezaguera guztien sorrera jainkoengandik jasotzat ematen zituzten. Jainkoen artean (Egypton gizonen lagunak ziren gehienbat) *Thot* izenekoa nabarmentzen da. Hau, jainkoen artean erregea eta legeemailea zen; Ilargi jainko honek denbora neurtzen zuen, egunak kontatzen eta urteak erregistratzen. Horrez gain hitzaren errege, bibliotekari nagusi eta idazkeraren asmatzailea dugu. Gainera, tenploetan **gabeko begiraleen** zerbitzua ezarri zuen, hauek gizaldiz gizaldi fenomeno astronomikoen berri jaso eta transmititu behar zuten.

Aritmetika-arloan egyptiarren maila babiloniarren antzekoa zen, gutxi gorabehera. Zenbaki-sistema hamartarra zeukaten eta hamar arteko zenbakiak lerrotutako marren bidez azaltzen zituzten, hamarrekoak aldiz, buruz behera U batzuren bidez.

Nilo ibaiaren urtetako uholdeak zirela eta, lurreko markak eta mugak ezabatuta gelditzen ziren, honek agri-mentsorearen **garapenerako jitea** ekarri zuen. Hala ere, zientzia honen asmatzailetzat *Thot* jainko laguna

hartzen zuten. Dirudienenz, oso aintzinetik agrimentsoreek lur-sailak sokaz neu-tu ondoren datuak erregistratzen zituzten. Baina, aritmetika eta geometriari buruz dauzkagun idatz-froga zaharrenak K.a. 1800 eta 1600 artekoak dira *Ahmöse* izeneko apaizak XII. dinastian (K.a. = 2000 urtean) zaharragoa zen papiro baten kopia egin zuen. Bertan, aritmetikako eragiketara arruntan eta zatikizko zenbakien berri ematen da; biderkaketa, batuketan bidez egiten da. Halaber, neurketarako arau batzuk ere ematen dira.

◀ 360 eguneko urtea zeukaten Egiptiarrek.

Astronomia Egypton, ia Babilonian bezain zaharra da, baina ez zuen han lortutako maila erdietsi. Babiloniarrek astrologiari ematen zioten garrantziak astronomiari eragiten zion eta.

Konstelazioak beren mitologiako jainkoekin identifikatu zituzten eta beren hilobiko sabaian eta sarkofagoen tapetan margotzen zituzten. Urtearen hasiera Niloren uholdearekin batera ematen zela oso aintzinetik onartu zuten; baina egutegi zehatzagoa egin zutenean egun hau Eguzkia *Stokis* (Sirio) izeneko izarrarekin batera sortzen zen egunekoa hartu zuten. K.a. 2700 urterako Egyptoko apaizek eguzki-egutegia ba-zeukaten. Urteko 360 egunak, astea hamar egunekoa izani, 36 astetan sailkatzen zuten.



Its. Osiris-en arreba eta emaztea umeen babeslea.

Amon-Ra. Izen eta atributu desberdinez gurtu bazuten ere, bat bakarra zen jainko nagusi hau.

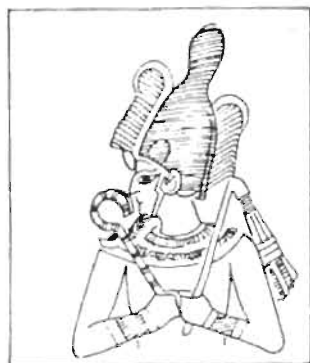


Horus. Jainko eguzkia da; belatzburuarekin agertzen da. Set-en anaia eta garailea. Faraon-en arbasotzat hartzen zuten egyptiarrek.

Hator. Behi-adarrak ditu jainkosa honek bekokian



Set. Egipto Garaiko jauna, basamortu eta ekaitzen jainkoa; Osiris-en hiltzailea.



Osiris. Berau zen arimen epailea, eta emankortasun-jainkoa ere bai. Honen heriotzak eta berpizkundeak Nilo-ren gorabeherak adierazten zituzten

Jainko eta Jainkosa egyptiarrak

Egyptiarrek unibertsoari buruz zeukaten ideia, babiloniarren antzekoa da funtsezki: beren ustetan Unibertsoa kaxa angeluzuzena zen, laukizuzen honen alde handienak Ipar-Hego direkzioan zeuden orientatuta. Hondoa apur bat ahurra zen eta bere erdian Egipto zegoen kokaturik. Zerueta lau zutabez edo mendiz jasotako sabai launa zen; bertatik kable antzeko zerbaitekin izarrak zintzilikaturik zeuden. Kaxaren ertzaren inguruan ibai handi bat zegoen eta bertan Eguzkia zeraman txalupa batek bogatzen zuen. Nilo, ibai honen ibaiadar baino ez zen.

Astronomiari buruz egyptiarrek babiloniarren atzetik bazihozten ere, medikuntzaren arloan alderantziz jatzoten zen. Aurkituak eta deszifratuak izan diren papiro batzuk medikuntzako benetako tratatuak dira. Hoberenak, Ebers papiroa (K.a. ≈1600 urte) eta *Edurin Smith*-ek aurkitutakotik (K.a. ≈2000 urte) datoz. Ezagutzen den lehen sendagilearen izena *Imhotep* baketan datorrena, alegia, da; hau erreala ala mitikoa ote zen gaur egun ez dakigun zerbaite da. Dena dela, gero jainkotu egin zuten eta medikuntzaren jainkotasat hartu. Mesopotamian ez zegoen medikuntza razionalaren eskolarik: gaitz edo eritasun gzutien sorrera botere maltzurak ziren eta, beraz,

sendatzeko bide bakarra magia zen. Egyptiarrek patuak ere erabiltzen zituzten, baina beren medikuntza askoz ere razionalagoa zenez maila gorena lortu zuen. Gorpuen hilonketak anatomiari buruzko ezaguera exijitzen zuen, hala ere, dirudienez, organo nagusiak bakarrik deskribatu zituzten eta beren funtzioenduari buruz zeukaten ideiak oso okerrak ziren. Dena dela, kirurgia hasi zen eta K.a. 2500 urteko taila batzutan egyptiar kirurgilarien ebaketa batzuren segida ikus daiteke. Sendagileek apaiz-eskoletan ikasten zuten eta espezialitateak ere ezagutzen zituzten: hezurretakoa edo begietakoa, adibidez. Adimenaren eritasunak sendatzeko, patuak erabiltzen zituzten: hauen kausa espiritu maltzurak zirenez gero kulturak eta magia behar zen. Drogen eta esentzien erabilera oso maila handira eramane zuten eta beren sendabide batzuk, ezagutzen zen munduan zehar zabaltzen ziren. Medikuntza honek Egiptotik, agian Kreta bidetik, Greziara iragan zuen, hemendik Alejandriara eta gero Europara.

Hilobietako irudiak adierazten dutenez giza mota desberdinetaz interesatu ziren. Honela egyptiarrak gorriak, semitarrak horiak, lybiarrak zuriz eta beltzez; hau da, bakoitzak zuen koloreaz margotzen zituzten. Antropologiaren lehen urratsa ote? ◀

