

## Erlojuak

### Onintza Irureta Azkune\*

*Gizakiak mende asko eman ditu denbora neurtzeko metodo zehatzen bila. Eguzkiari, ilargiari edota izarrei begira egon ohi ziren gure aurrekoak, denbora zenbatu, sailkatu eta neurtu nahian. Lehenengo tramankuluei esker, hilabeteak, egunak eta orduak nolabaiteko zehaztasunez banatzea lortu zuten. Orain, gutako askoren eskumuturreko erloju txikienak ere, segundoak eta hamarrenak ematen dizkigu zehaztasun osoz; goizetan, musika lagun, lotiena esnarazteko gai ere badira denbora neurtzen duten asmakuntza lilugarri horiek.*

**E**guna eta gaua, urtaroak, eguzkia edota izarrek aspalditik erabili izan dira denbora neurtzeko. Iturburu natural horietatik abiatuz, denboraren neurketa-metodoetan urratsak ematen hasi zen gizakia. Guregana heldu direnen artean, erloju-mota zaharrenetarikoa hareia-erlojuak, eguzki-erlojuak eta klepsidra dira. Eguzki-erlojuak K. a. XX. mendean geroztik erabiltzen dela ezagutzen da. Txinan eta Indian zer ordutan bizi ziren jakiteko hasi ziren erloju-mota hori erabiltzen. Eguzki-erloju horiek ez dira guretzat arrotzak, oraindik ere, gure herrietako hainbat elizako hormatan ikus daitezke eta. Eguzki-izpiak hormari itsatsia dagoen hagatxo batera zuzentzen dira eta hagatxoak bere aldetik, marraztutako orduen lerroetan itzala egiten du. Itzal horri esker jakin daiteke zer ordu den. Baina eguraldiaren laguntza ezinbestekoa zen asmakuntza horrek balio ahal izateko; eguzkiaren argitasunik gabe izan ere, erlojuak ez zuten ezertarako balio. Eguzki-erlojuak bezain ezaguna da hareia-erlojuak, eta ez hain ezaguna urezkoa, *klepsidra*, alegia. Erdi Aroaren hasieran aurkitzen ditugu asmakuntza horiek, jauntxo eta eliz-gizonek lan-orduak zein ospakizun erlijiosoa nolabaiteko ordutegietan finkatzeko erabiltzen zituztelarik.

Klepsidra urez betetako ontzi graduatua baino ez da. Ura erregulariki irten zedin, azpian zulotxo bat irekitzen zitzaion ontziari. Urarekin batera, brontzezko pieza txiki bat askatzen zen beheko zulotik eta bigarren ontzi batera erortzean egiten zuen zaratari esker, denboraren iragaiteaz ohartzen omen ziren. VIII. mendean Carlo Magno berak erabili omen zuen klepsidra eta ongi zekien honen zarata entzun orduko, ordubete iragan berri zela. Aipatu ditugun sistemak egokitu eta berrituz, urteen joan-etorriak zenbatu eta sailkatu zituzten gure aurrekoak. Carlos V.ak, Frantziako errege izateak emanikoaz gain, bere txokoa ere aurkitu zuen erlojuaren historian. Erregeak Parisen zuen jauregiko dorrean erlojuak jartzeko agindua eman zuen. Baina, ez zuen edonolako erloju nahi erregeak, erloju mekanikoa baizik. Jazoera hori XIV. mendean erdialdean gertatu zen eta Carlos V.aren aginduz egindako erloju hori hartu izan da sistema mekanikoko lehen erloju gisa. Tramankulu horiek elizatan eta eraikin publikotan harrotasunez erakusten hasi ziren. Hala ere, lehenengo erlojuak oso handiak eta astunak ziren eta gaur egun lortutako zehaztasunarekin ez dago alderatzerik. Hasierako burdinaz-

ko erloju mekaniko horiek pisuak zituzten kable batetik zintzilik eta pisuaren eraginez zebilen erlojuak. Kableak, askatzen zihoan neurrian, denboraren iragaita markatzen zuten.

Mendez mende erloju mekanikoak hobetuz joan ziren. Aurrerapenik handienetako erloju mekanikoen egitura pendulua ipintzea izan zen. 1657. urtean Christian Huygensek asmatu omen zuen penduludun erlojuak eta ordutik aurrera, denbora ordura arte baino zehaztasun handiagoz neurtu ahal izan zuten.

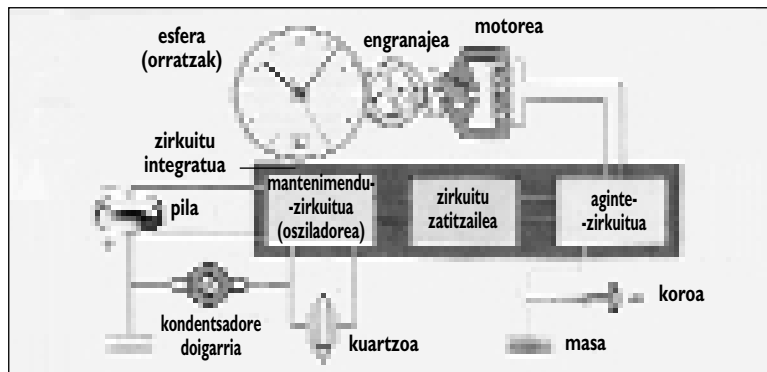
1840. urterainoko jautzia eman behar da lehenengo erloju elektrikoarekin topatzeko. Denboraren poderioz erloju horiek ere, zehaztasun gehiagoz ematen zuten ordua eta 1952an ikusi ahal izan zen eskumuturreko lehen erloju elektrikoak.

### Ezkutukoa azaleraziz

Ez da harrizkoa irakurtzen ari zaren horrek eskumuturrean erlojuak eramatea. Biribila edo karratua, klasikoa edo modernoa, orratzduna ala digitala. Modu batekoa edo bestekoa, nork ez du erloju-rik erabiltzen? Presaka bizi garen gizarte

**Carlos V.ak, Frantziako errege izateak emanikoaz gain, bere txokoa ere aurkitu zuen erlojuaren historian, erregeak Parisen zuen jauregiko dorrean erlojuak jartzeko agindua eman baitzuen. Hortik omen dator elizatan eta eraikin publikoetan erlojuak ipintzeko ohitura.**





**Erloju analogikoaren (goikoa) eta erloju digitalaren (behekoa) funtzionamendu-eskemak.**

honetan eguneko minutu guztiak ondo neurtuak ditugu, baina presaren presaz, inoiz galdetu al diozu zure buruari zergatik mugitzen diren orratzak, ala zenbakiak zergatik aldatzen diren?

Ikusi dugun bezala, erloju-mota ugari egin da historian zehar. Garai batean ura, harea eta eguzkia bezalako elementu sinple eta eskuragarriak erabiliz; engranaje, hortzdu gurrpil, pendulu eta pisuez baliatuz geroago. Guretzat arruntenetakoa eskumuturrean daramagun erlojua da, analogikoa zein digitala. Biek ere, oinarriko osagai berbera dute: kuartzoa. Kuartzo puskatik abiatuz, azalera txiki horretan prozesu mekaniko-elektro-elektroiko oso bat gertatzen da.

Erlojuaren barnean aurki dezakegun mineral zati hori ez da edozein erara moztzen. Ardatz elektrikoa kontutan hartuz prestatzen da kuartzoa. Kristal puska horrekin soilik ordea, ez genuke erlojua martxan jarriko. Kuartzoak bibratu egin behar du erlojuak funtziona dezan eta horretarako, pilatxo bat erabili ohi da. Zilar oxidoko pila biribilak oso gutxi kontsumitzen du

eta gutxienez urte baterako horni dezake. Kuartzoak bibrazio mekanikoak izaten ditu eta uhin bat bidaltzen du. Bere tamaina txikiari esker, bibrazioen frekuentzia arras altua da; 32768 Hz-ekoa.

Erlojuaren hurrengo atal garrantzitsua, zirkuitu zatitzailea deiturikoa dugu. Hamabost zatitzaile daude zirkuitu horretan eta bakoitzak bi zenbakiarekin zatitzen du kuartzoaren frekuentzia. 32768 bi zenbakiaz hamabost aldiz zatituz gero, 1 ateratzen da, hau da, segundoko bibrazio bat.

Aipatutako zirkuitu elektronikoa hori, aginte-zirkuituaren bitartez, elektroiman bati lotua dago. Zehazki esanda, bobina bat da lotune-lana egiten duena. Segundoro bobinatik korrante alfernoa pasatzen da eta igarotzeko, segundoren milaren bat behar izaten du. Beraz, orain bibrazio horiek motore elektrikorak helduko dira eta motoreak engranajeak mugiaraziko ditu.

Baina egin dezagun geldialdix bat. Orain arteko urrats guztiak erlojuaren mekanismo ezkutuetan gertatzen dira. Aipatu dugun azken urratsak, kanpo eta barnearen arteko lotura egingo digu. Azken engranajea orratza jotzen duela dago eta engranaje hori mugitzen den bakoitzean, orratza pixkabat mugituko da, segundo bat, alegia. Engranaje horrek hirurogei mugimendu egindakoa, engranaje berri bat mugituko da eta bigarren orratzare-

kin lotuta, orratz hori ere mugitu egingo da; minutu bat pasa da.

**Zenbaki bustiak**

Erloju analogikoak, orratzduak alegia, oso erabiliak dira gaur egun, baina ez dira atzean geratu erloju digitalak. Erloju digitaletan ez dute orratzik, zenbakiak baizik. Orratzduak elektroniko-mekanikoak diren bitartean, digitalak guztiz elektronikoak dira. Bien arteko desberdintasuna kanpotik zein barrutik igarri daiteke.

Erloju analogikoaren egitura azaltzerakoan aipatu ditugun atalez gain, erloju digitalak baditu beste zenbait mekanismo. Zirkuitu integratuaren barne, laugarren elementu bat dute digitaletan: deskodetzailea. Deskodetzaileak zirkuitu zatitzailearen eta aginte-zirkuituaren artean du bere toki.

Aipatu dugun egitura barnekoa denez, guk ez dugu ikusten, ez bagara barruak miatu eta ikusmiratzen hasten. Kanpoaldetik erloju analogikoak eta digitalak duten desberdintasuna ere, nabarmena da. Lehenak orratzak ditu eta bigarrenak aldiz, zenbaki-multzo bat erakusten digu. Zenbakiak likidotan daude. Likido hori kristalezko bi plaken artean dago. Asmakuntza bikaina izan zen hori, oso garbi ikusten baitira eta gainera, denbora luzez egoera onean iraun dezaketelako.

Denbora gero eta zehaztasun handiagoz neurtu ahal izatearen karkoa denboraren joanean egon da. Harea-erloju, eguzki-erloju eta klepsidretatik hasi ziren, egunak eta hilabeteak kontrolatu nahian. Orain, denbora neurtzeko dugun sistemarik aurreratuen erloju atomikoa edo molekularra deitua da. Fenomeno atomiko edo molekularretan ezagutu da frekuentziaren zehaztasunik handiena eta horregatik fenomeno horietara jo izan da denbora neurtzerakoan ahalik eta zehaztasun handiena lortzeko.

Zehaztasun handiko erlojuak edo ez hain zehatzak, guztiak, geldiuenerik gabe aurrera doan lerro hori, denbora, neurtzeko asmatu dira. Ahalegin horretan, erloju inguratu dugu gure bizitza; etxean, lantokian, kalean, autoan..., gau-mahaian ere, iratzargailua jarri dugu aurrerapenaren hatzaparrek lo gozotik esna gaitzaten.

\* ZETIAZ - Elhuyar