



Areto batean egiten den edozein hotsak iturri-jaurtikitzailak emititzen bukatu eta epe luzexka batez jarraitzen du entzungai.

Hotsaren bitxikeria batzuk

L. M. Bandres Unanue*

Hotsak antzokietan

Antzokietara edo musika-kontzertuetara inoiz joan denak ongi dakien bezala, areto batzuk akustikaren aldetik onak diren bitartean, beste batzuk oso kaskarrak dira. Batzuetan abeslarien ahotsak nahiz musika-tresnen soinuak urrutitik ere ongi entzuten dira eta beste batzuetan aldiz, bertatik ere ez dira garbi bereizten. Fenomeno horren zergatia Wood fisikari ospetsuak modu egokian azaldu zuen *Hots-uhinak eta beren erabilpena* izeneko bere liburuan.

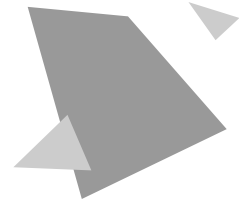
“Areto batean egiten den edozein hotsak iturri-jaurtikitzailak emititzen bukatu eta epe luzexka batez jarraitzen du entzungai. Isladapen anizkoitzak soinua aretoan zenbait aldiz ibilarazten du, baina epe berean beste hots batzuk emititzen badira, entzuleak askotan ez ditu behar den ordenean hautematen eta ez ditu ulertzen. Adibidez, hotsak 3 segundo irauten badu eta hizlariak hiru silaba segundoko ahozkatzen baditu, 9 silaben hots-uhinak batera arituko dira aretoan, zarata eta nahasketa sorrarazten.

Hori horrela izanik, entzuleak ez du hizlariak dioena ulertuko.

Egoera horretan, hizlariak argi ahozkatu behar du, baina ez oso ozenki. Gehienetan ordea, hizlariak kontrakoa egin ohi du: ozenago hitz egiten saiatzen da eta zarata areagotzea baino ez du lortzen”. Duela gutxi arte, akustika aldetik antzoki egoki bat egitea adurrarekin erlazionatzen zen. Gaur egun ordea, soinuen gehiegizko iraupena edo “erreberberazio” izeneko fenomeno moteltzeko zenbait bide jorratu da. Horien oinarria hotsak zurgatzen dituzten objektuak jartzeta da. Hots-zurgatzaile onena leiho ireki bat da. Hori dela eta, hotsaren zurgapena neurtzeko unitatea metro karratuko leiho irekia hartu da. Aretoan dagoen jendea bera ere zurgatzaile ona da, nahiz eta leihoa baino okerragoa izan: pertsona bakoitzak metro erdi karratuko leiho ireki batek adina zurgatzen du, gutxi gora-behera. Fisikari batek hitzaldi batean entzuleek bere hitzak “zurruputzen” zituztela esan zuen, hitz-jokoa egin ez.

Nolanahi ere, zurgapena gehiegizkoa denean, akustikak galdu egiten du. Zurgapen handiegia soinua moteldu egiten du eta erreberberazio oso txikia bada berriz, hotsak etenak baleude bezala entzuten dira sentsazio desatsegina sorraraziz. Hori dela eta, erreberberazioak ez du handiegia ez txikiegia izan behar. Zoritxarrez erreberberazio egokiena zein den esaterik ez dago eta areto batetik bestera aldatzen denez gero, kasuan kasuko azterketa egin behar da.

Antzoki klasikoetan fisikaren ikuspegitik oso interesgarria den beste elementu bat erabiltzen zen, “seinalatzailearen maskorra”, alegia. Antzoki guztietan egitura beretsua dute sinalatzailearen maskorrek eta horren arrazoa ez da debaldekoa: aktoreekiko hots-ispilu ahurra da eta ondorioz, sinalatzaileen hitzak ez dira aretoan entzuten, eszenatokian baizik.



Entzumenaren berezitasunak

Ogi puska lehor eta gogor bat mastekatzen dugunean, hots handia sumatzen dugu, baina puska hori jaten duena gure alboan dagoen pertsona denean ez dugu deus ere entzungo. Zergatik?

Horren arrazoa uste baino sinpleagoa da: nik entzuten dudana eta nire albokoek entzuten ez duten soinu hori nire barnean sortu da. Buruko hezurak, gorputz solido eta malgu gehienek bezala, hotsa oso ondo garraiatzen dute eta hots hori elementu trinko batetik igarotzerakoan, zenbaitzutan anplifikatu egiten da. Horregatik, mastekatzeko sortzen den hotsa gure belarrietaraino airez heltzen denean, ez dugu ia-ia ezer entzuten. Aldiz, hots hori bera gure ahoan sortzen denean, hezurretatik iristen da eta atzematen den zarata askoz handiagoa izaten da.

Maila bereko beste ariketa erraza eginez frogatuko dugu aurrez esandakoa; har ezazu hortzekin ordulari bat eta hatzez belarriak ondo itxi ondoren, kolpe gogor batzuk entzungo dituzu; lasai, hots horiek ordularien taupada anplifikatuak baino ez dira eta.

Ludwing Von Beethoven musikalaria ospetsua bere bizitzaldiaren azken urteetan gor gelditu zen eta hala ere, tinko jarraitu zuen musika konposatzen eta pianoa jo eta entzuten. Zer egiten zuen pianoaren notak entzun ahal izateko? Makila baten mutur bat pianoaren gainean jartzen zuen bitartean, beste muturra hortzez heltzen zuen eta horrela, soinua airetik iritsi ordez, makilatik eta buruko hezurretatik heltzen zitzaion, soinua eta musika askoz ozenago entzunez.

Egunen batean barne-entzunbidea ondo duten gorrekin dantzaldi bat antolatu nahi badugu, ez dugu inongo oztoporik izango, baldin eta zorua zurezkoa bada eta orkestrak perkusioari gogor ekiten badio: soinua zorutik igaroko da eta gorputzaren hezurretatik ner-

bioetaraino helduko zaie. Gorrak izanik ere, geuk bezain ongi egin ahal izango dute dantza.

Intsektuen burrunba

Zergatik egiten dute burrunba intsektuek? Gehienetan intsektuek ez dute hotsa hori egiteko inongo tresnarik, baina horrela gertatzen dela gauza jakina da. Zergatik?

Burrunba, intsektuak segundoko egiten dituen ehundaka hegaketaren ondorioa da. Hegoa xafla

eta hegoen orientazioa aldatzen dituzte, baina ez maiztasuna. Horrela, euliak hegan egitean igortzen duen soinua "fa" notari dagokio, hau da, segundoko hirurehun eta berrogeita hamabost hegaketa egiten ditu. Erleak berriz, zamarik gabe doanean "la" nota ematen du, laurehun eta berrogei hegaketa se-

Burrunba, intsektuak segundoko egiten dituen ehundaka hegaketaren ondorioa da.

J. Larrañaga



bibrakorra da berez eta dakigunez, maiztasun handi batez (segundoko hamasei aldiz baino gehiago) bibratzen duen edozein xaflak tarte berezi bateko hotsak sorrarazten ditu. Beraz, belarria ohituta daukan pertsonak, erraz jakin dezake zein den intsektuaren hegoen abiadura: tonu bakoitzari bibratio-maiztasun berezi bat dagokionez, belarriz burrunbaren tonua hautematea aski da ondorio horretara iristeko.

Ganbara geldoaren bitartez intsektu bakoitzak bere hegoak ia beti maiztasun berdinez higitzen dituela ikusi da. Intsektuek hegaldia kontrolatzeko hegaketaren anplitudea

gundoko egiten dituelako, baina ezta daramanean, motelago higitzen ditu hegoak eta hirurehun eta berrogeita hamar hegaketa segundoko baino ez du egiten, beraz, "si" nota sortuko du. Kakalardoek soinu baxuagoak egiten dituzte, hegoak motelago higitzen baitituzte; eltxoek aldiz, bostehun eta seiehun bitarteko maiztasunez higitzen dituztenez, sortzen duten soinua handiagoa da.

* EHUko irakaslea.