

Beques per a la recerca i la creació en els àmbits de les arts visuals, dels nous sectors creatius, de les arts escèniques, de la música, i del pensament

Convoc. 2017 OSIC / Dep. de Cultura de la Generalitat de Catalunya

Recerca teòrica

Percepció Auditiva

La percepció és un procés nerviós complex que permet a l'organisme, a través dels cinc sentits (visió, audició, tacte, olfacte i gust), rebre, elaborar i interpretar la informació provinent del seu entorn. Utilitzem els sentits de la vista i de l'oïda, majoritàriament, més els altres tres sentits (tacte, gust, olfacte) en menor mesura, per percebre els objectes i sensacions que ens envolten. L'audició, ens pot ajudar a percebre la distància que ens separa dels objectes, fent-nos saber si ens distanciem o ens acostem a ells. Per exemple, si estem a les fosques en una cambra, o tenim els ulls embenats, ens adonem (a través de l'audició) amb més atenció de tot el que esdevé al nostre voltant: les petjades d'una altra persona en la mateixa habitació, algú que baixa les escales, petjades al pis superior o fins al soroll d'una porta, en obrir-se o tancar-se. Podem ser capaços de determinar d'on procedeixen aquests sorolls amb força precisió, és a dir, calcularem la seva localització i sabrem on es troba la porta de la qual procedeix el soroll. També podem intuir la dimensió de l'espai en què ens trobem, mitjançant la utilització de la nostra veu o simplement mitjançant sons externs.

El sentit de l'equilibri, que informa a l'organisme de la posició del cos i dels músculs, ve en gran part determinat pel sentit de l'audició. El cervell rep la informació, a través de les terminacions nervioses, lligades a les fibres musculars. El subjecte capta la informació a través d'aquesta percepció, constituint el primer pas en el procés de la cognició. Aquesta permet formar una representació de la realitat de l'entorn. A través de la llum, l'ésser humà codifica la distribució de matèria-energia en l'espai-temps, percebent els objectes distribuïts en l'espai, així com el seu moviment. A través del so l'ésser humà codifica les vibracions de les molècules del medi (aire, aigua i gas) quan les mateixes es mouen i xoquen amb les superfícies dels

objectes. Aquestes vibracions, generades en els sistemes d'articulació vocal dels organismes d'una espècie, determinen el llenguatge.

No obstant, a l'ésser humà actual, se li defineix encara com un "ésser humà òptic". En la cultura occidental, la vista s'ha considerat el sentit més predominant. Es tracta aquí d'una societat autista respecte als altres sentits, on la imatge es prioritza de la resta. El grau d'inhumanitat present en la vida contemporània, es pot entendre com a conseqüència de no tenir prou en compte el cos i els sentits. Això crea cada vegada una major alienació, i impedeix la capacitat de generar experiències. L'ull, és l'òrgan de la distància i de la separació. La visió és direccional i ens aïlla de l'objecte. El so és multi-direccional i ens inclou.

En complement, una visió del món cada vegada més higienista, ha fomentat l'absència d'olor, sabor i tacte en les experiències quotidianes. Aquest reduït enfocament, ha donat peu a un cert síndrome d'autisme perceptiu.

Si ens obrim al món de la percepció, descobrirem un món d'interacció entre els sentits. Pensem que les nostres primeres experiències en la vida, han estat impregnades de sensacions relatives a la percepció del tacte de la pell i del so. Aquestes han servit fonamentalment per orientar-nos i fer-nos conscients del nostre entorn. La connexió entre mare i embrió demostren la importància del so. El batec del cor de la mare, els sons del seu aparell digestiu, el so de les seves articulacions, etc., són sons plaents i de protecció al fetus.

Recents investigacions, de doctors en educació musical, van demostrar que durant el tercer trimestre, el nadó per néixer és capaç de recordar un so, relacionar el present so amb aquell que ha escoltat prèviament, i interpretar-ne el significat. Així, amb totes aquestes troballes i descobriments obtinguts fins a la data, es demostra la vida intrauterina; literal començament d'una vida individual i única. La majoria de gent no és molt conscient del so. No obstant això, la influència del so és directa sobre l'estat d'humor i les emocions.

A causa del previ desenvolupament auditiu, i molt abans que apareguin el pensament i la raó, el so es connecta amb l'emoció, l'estat d'humor i la percepció inconscient del que és confortable i desagradable. Com a resultat d'aquesta subconsciència, una de les majors avantatges (i com podem veure, al mateix temps la més prominent dificultat) del sentit aural és el fet que es pot processar el so, sense concentrar d'on procedeix. Aquesta habilitat fa que el so sigui omnipresent. Ve de totes direccions i ho percebem binauralment. La visió en canvi, tot i disposar de dos òrgans, es veu reduïda al confinament d'un marc determinat que no sobrepassa els 180°, establint la duplicitat per poder discernir les formes, en diferents plans de profunditat.

Conjuminat al fet que la tendència dels nostres sentits és a ser més perceptiva al canvi que a la continuïtat, el so funciona millor que altres sentits davant l'alarma de possibles perills. Per aquesta raó, el so es fa servir en hospitals com interfície per monitoritzar pacients del cor. Altres exemples serien els despertadors, el senyal d'àudio d'un forn microones, el canvi de marxes durant la conducció i els tons quan sona un telèfon. Quan ocorre un so, genera un canvi en la nostra consciència. Per a la gran majoria, el so és elemental en les nostres vides. Ell ens dona tota mena d'informació cognitiva, informació relacionada al procés mental del coneixement, raonament, memòria, judici, percepció i informació afectiva, informació relacionada amb l'emoció, sentiments i manera de ser.

La percepció sonora, és una manera immediata de contacte amb l'usuari, una forma de percepció gairebé inconscient. D'altra banda, l'audició és l'únic sentit que mai es "desconnecta", mai descansa.

El sentit de la vista arriba l'extern, mentre que el so capta una experiència més aviat interior. Al seu torn, la percepció està relacionada a la memòria, tant sigui empírica com genètica, que ajuda a la interpretació i a la formació de la representació. Recordem els espais, tant des de la seva forma i contingut, com des de la percepció que sentim en visitar-los.

Podem experimentar els espais no només veient-los, sinó també escoltant-los. Tot ambient té una arquitectura auditiva. Imaginem-nos que estem en

una cambra a les fosques, o bé que tanquem els ulls. Començarem a sentir coses diferents, depenent si és un espai buit o ple. Si estem asseguts en una sala de concerts, l'experiència d'escoltar la música també serà diferent estant a primera fila que en una llotja. La música serà la mateixa, però no la manera en què aquesta arriba a nosaltres. L'espai doncs, canvia substancialment la percepció sonora. Si desenvolupéssim més la nostra habilitat sensorial, usant els senyals acústics existents, podríem visualitzar amb els ulls tancats els objectes que es troben a la nostra proximitat. Podríem veure amb els nostres oïdes. Això podria influenciar els nostres estats d'humor i associacions.

Encara que no siguem conscients, l'arquitectura auditiva és ella mateixa un sensor estimulador, que ens fa reaccionar. El fet que la gent pugui sentir objectes passius i sentir la geometria espacial, s'explica de la següent manera: considerem una paret a una distància, quan l'ona sonora d'unes mans aplaudint es reflexa des d'aquesta paret distant, sentim aquesta reflexió com un perceptible ressò. La distància cap a la paret determina, el delay (retard), de l'arribada de l'eco, l'àrea de la paret determina la intensitat i el material de la superfície de la paret determina les diferents absorcions i reflexions de les freqüències del so original.

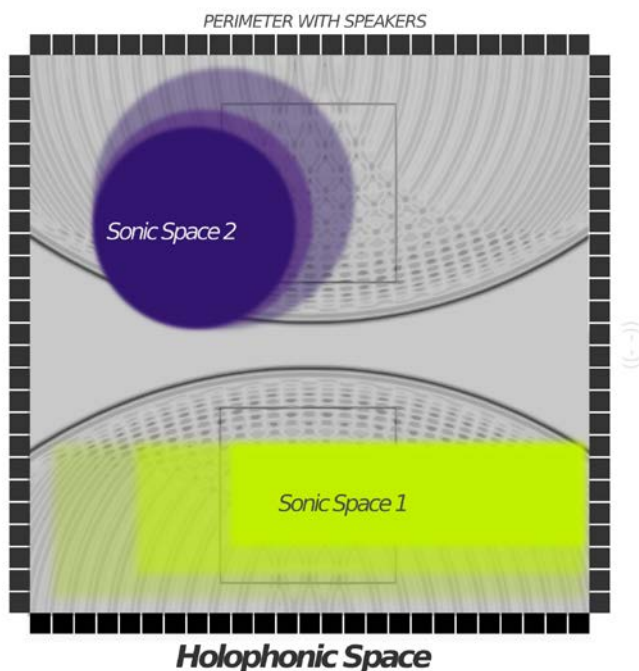
El so com a generador d'espais

La percepció espacial és un conjunt d'informació respecte al espai capturat a través dels nostres sentits. Aquest mecanisme perceptiu ve marcat habitualment des de la capa visual. El sentit auditiu entra en un aparent segon pla, quantificant dimensions i morfologies de l'espai, en funció de les reflexions i reverberacions produïdes a través del mateix. Però el so té el potencial de definir l'espai, de crear parets metafòriques i perceptives que, encara que puguin ser invisibles, no deixen de ser reals. El so pot conformar directament un espai mitjançant la seva qualitat física. Existeixen principalment dos tipus de conformació física: els hologrames sonors (espais holofònics) i l'espacialització sonora. En ambdós la delimitació de l'espai és defineix pel control precís d'una matriu d'altaveus distribuïts per un determinat espai.

En el domini de la percepció visual, els hologrames constitueixen un tipus de representació que entrellaça la bidimensionalitat del suport hologràfic amb un efecte perceptiu tridimensional. En el domini sonor, una analogia als hologrames, són els espais holofònics que fan referència al so en 3D. L'enregistrament holofònic utilitza múltiples exposicions d'un enregistrament sonor per crear un so holòfon. Una gravació de so holofònic es produeix afegint capes a la gravació incloent el patró d'interferència que es genera quan el senyal gravat original es combina amb un senyal de referència digital inaudible. Les ones sonores holofòniques semblen estimular el cervell per reproduir sons molt realistes i tridimensionals dins de nosaltres. Això inclou estimular altres respostes dins nostre com sensacions i olors que solen acompanyar un so. Fins i tot més interessant és el fet que els investigadors informen que algunes persones amb discapacitat auditiva poden "escoltar" el So Holofònic, ja que estimula els seus cervells malgrat que els seus mecanismes receptors d'àudio no funcionen correctament.

El so es propaga tridimensionalment a través de l'espai, de manera que es fa difícil que aquest pugui zonificar espais sense que aquests estiguin proveïts de particions, aïllaments i sectorialitzacions materials. No obstant això, en els últims anys s'està treballant amb tècniques capaces de generar un efecte espacial perceptiu zonificat mitjançant el so, sense necessitat de particions. La més coneguda és la Wave Field Synthesis (WFS) (1), una tècnica de so hologràfic mitjançant una instal·lació especial amb un alt nombre d'altaveus (sovint al voltant del centenar) disposats en sèrie i perimetralment.

La WFS executa una determinada composició on el so es mostra com sub-espais cúbics, esfèrics, longitudinals, etc. a l'interior d'un recinte inicial. La WFS és una tècnica complexa en desafiar la propagació del so cancel·lant aquesta en determinades parts del recinte.



Mitjançant càlculs d'alta precisió i complexitat, un determinat so pot ser cancel·lat per inversió de fase (2), en determinades zones concretes del recinte. La cancel·lació de fase d'un so és l'efecte d'una determinada oscil·lació i la seva oscil·lació inversa que superposades s'anul·len recíprocament.

Hi ha un altre tipus de tècnica holofònica, en la qual és necessària una escolta binaural mitjançant auriculars. Per tant és limitada des d'un punt de vista espacial, en ser necessari un dispositiu afegit que en la WFS no és requerit.

Les espacialitzacions sonores (3) són aquells dispositius multicanal, en què el conjunt és superior als dos canals estèreo. En general es distingiran per posseir un nombre mínim de 4 altaveus fins a un nombre màxim que pot arribar a les desenes. En tots els casos es tracta de fonts de so (altaveus) independents, que mitjançant un sistema de control (normalment digitalitzat) pot llançar sons a cadascuna de les fonts. Amb aquesta tècnica es poden fer pivotacions i moviments del so a través dels monitors repartits per l'espai. El resultat és un so envoltant que pot expressar i simular composicions basades en diferents focus de so, tal com succeeix amb l'escolta real. A diferència de l'anterior exemple de la Wave Field Synthesis,

i encara que formalment pugui semblar com instal·lació, en les espacialitzacions no es produeix una zonificació del so, sinó la pivotació o moviment del mateix a través de les seves diferents fonts.



El so és una manifestació intangible i aural. Intangible perquè l'escala de referència és situa fora del rang visual: no som capaços de veure el moviment de les col·lisions de les molècules d'aire (o un altre mitjà) on es propaga el so.


Aural perquè la percepció d'aquesta manifestació és captada estrictament a través de l'audició. Tampoc cal oblidar la capacitat del so com a mecanisme de construcció mental d'imatges. Així, el so pot generar no només paràmetres de espacialitat de l'observador / usuari, sinó també significats metafòrics en aquest espai. Habitualment en la relació so-espai, s'ha tractat el concepte que un determinat espai té un so en si mateix. Aquesta consideració s'il·lustra clarament en els instruments musicals de vent, on el so depèn de la força aplicada, però especialment del seu espai ressonant interior. En canviar la geometria, topologia i escala d'aquest espai també canvia el so resultant.

Però si s'analitza més estrictament el paper que el so pot realitzar com a articulador espacial, es troba que les espacialitzacions sonores i els espais holofònics són més paradigmàtics. En aquests, el so pot delimitar espais de la mateixa manera que les parets, envans i murs exerceixen en els edificis. Aquests dispositius poden ser més o menys visibles com a objectes físics. El

la primera anul·la la segona i viceversa. En conclusió en superposar les dues senyals, la resultant serà 0. És a dir no hi haurà oscil·lació alguna (silenci).

img> www.sonology.org

www.sebastianmerchel.de

(3) Les tècniques d'espacialització sonora permeten pivotar el so a través de dispositius multicanal distribuïts en l'espai. El resultat és un so envoltant que pot expressar i simular composicions basades en diferents focus de so, tal com succeeix amb l'escolta real. 

<http://hangar.org/webnou/wp-content/uploads/2012/11/multifocal.png>

Música, emocions i llenguatge en la neurociència

Stefan Koelsch, professor de psicologia de la música Freie Universität Berlin, descriu els processos en el cervell dels que escolten o produeixen música. Les persones coordinen els sons amb els seus propis moviments. Recorden el que s'ha produït abans, i s'imaginen el que es produirà després. Això fa que es generi activitat emocional. En general quan la gent compon música en comú, s'ho passa bé, gaudeix estant amb els altres, gaudeix comunicant-se amb els altres, i tots aquests processos diferents fan que el cervell humà es desenvolupi amb tota la seva riquesa i colorit.

La música té la capacitat de canviar el nostre estat d'ànim sempre que ho desitgem. Des de la neurociència sabem que la música és molt poderosa en activar cadascuna de les nostres estructures emocionals en el cervell. S'han dut a terme experiments neurocientífics en què s'ha pogut modular l'activitat de qualsevol estructura cerebral emocional gràcies a les emocions que desperta la música. Això vol dir que la música és capaç d'evocar el nucli mateix, el nucli de les estructures cerebrals responsables i creadores del nostre univers emocional. Alhora, és important per a les teràpies on s'aplica la música per ajudar a aquells que pateixen trastorns en les seves estructures cerebrals i que estan relacionats amb les emocions. No només

la depressió i en part els trastorns per ansietat, sinó també l'estrès post traumàtic a causa d'abús o altres causes poden curar-se.

L'horitzó és molt ample a l'hora d'aplicar de forma més sistemàtica i generalitzada la música com a teràpia. .

La música provoca una cohesió social, un impacte social que uneix a unes persones amb altres. La música desperta en nosaltres totes aquestes funcions socials quan la fem junts. Com a humans som una espècie social i no podríem haver sobreviscut al llarg de l'evolució sense cooperar ni comunicar-nos si no haguéssim manifestat un comportament social amb altres individus.

Mentre fem música tornem a viure totes aquestes experiències i posem en marxa totes aquestes funcions socials, és a dir, vam esbrinar que vol l'altre, què creu sense que ens ho digui explícitament. Hi ha experiències emocionals en les quals després de fer música conjunta tots ens sentim feliços, ens agradem més que abans, estem més units, confiem més els uns en els altres, pensem que l'altre ens ajudarà quan estiguem sols o tinguem un problema. Hi ha societats que quan dos individus es presenten davant els tribunals no exposen els seus motius amb paraules sinó que han de cantar. La gent no pot mentir amb la mateixa facilitat quan canta que quan parla.

Som criatures musicals. Quan naixem aprenem a parlar escoltant els sons musicals del llenguatge. Així és com els nens aprenen a parlar. Escolten la música de la parla, i en fer-ho també entenen el llenguatge.

No és l'únic aspecte del llenguatge que entenen, però és una cosa important. Perquè ens entenguin és important jugar amb l'entonació. No només els adults s'entenen molt millor, quan no parlen amb una veu monòtona, sinó que li posen una certa entonació i ritme. Quan els pares no parlen gairebé amb entonació als seus fills, aquests probablement desenvolupen més trastorns de la parla i del llenguatge. Existeix una estreta relació entre els sons, els ritmes, les emocions i el llenguatge.

Per què la música ens fa sentir? Per què una massa d'aire vibrant que travessa l'espai pot provocar estats tan intensos d'emoció? D'una banda, la música és una forma d'art purament abstracta. Per l'altra banda, quan la escoltem s'activa una certa excitació emocional, que té efectes fisiològics. Les pupil·les dels ulls es dilaten, el nostre pols i la pressió arterial augmenten, la conductància elèctrica de la nostra pell es redueix, i el cerebel, una regió cerebral associada amb el moviment corporal, es torna estranyament actiu. La sang es torna a dirigir als músculs de les cames i això fa a vegades seguir el ritme amb els peus.

L'intens plaer que sentim a l'escoltar música provoca en el cervell la secreció de dopamina, un neurotransmissor que també s'allibera davant plaers més concrets associats a l'alimentació, el sexe, el consum de drogues o els diners, segons un estudi publicat a la revista Nature Neuroscience. Utilitzant aparells de diagnòstic per imatges (PET, Ressonància Magnètica ...), l'equip de Valorie Salimpoor i Robert Zatorre, de la Universitat McGill de Mont-real (Canadà), va mesurar la secreció de dopamina i l'activitat cerebral d'una desena de voluntaris al escoltar música instrumental, sense veus humanes. L'escàner va mostrar que el cervell dels participants alliberava més dopamina -el neurotransmissor del plaer- en una regió anomenada nucli estriat quan els subjectes escoltaven les seves cançons favorites. Així mateix les anàlisis van revelar que la dopamina s'allibera en el moment culminant de la melodia, quan aquesta ens fa estremir literalment en un calfred, en la mateixa regió cerebral lligada a l'eufòria que produeix el consum de cocaïna: el nucli accumbens. Però a més, uns segons abans, es produeix una descàrrega de dopamina en l'àrea vinculada a l'anticipació i les prediccions: el nucli caudat. *"Estem més a prop d'entendre per què estímuls abstractes com la música i l'art ens produeixen plaer, tot i que no són necessaris per a la supervivència"*, afirmen els autors, que asseguren que la música funciona com un amplificador de les emocions.