

Investigació i educació en tecnologia musical a Catalunya

Perfecto Herrera Boyer
Departament de Sonologia
Escola Superior de Música de Catalunya
i
Music Technology Group
Universitat Pompeu Fabra

Parlem de la tecnologia musical, tot i semblar un pleonasme ja que la música és *tecné* per definició (Di Scipio, 1998), quan ens referim a una branca del coneixement i de l'activitat humana que s'adreça a investigar i desenvolupar eines de suport a la creació, la difusió i la recepció de la música. En aquesta ponència presentarem l'estat actual de la recerca i l'educació en tecnologia musical a Catalunya i descobrirem algunes propostes i resultats innovadors i capdavanters que ens porten a pensar que comencem a disposar d'una infraestructura educativa i de recerca apta per a convertir-nos en un punt de referència internacional dins d'aquest àmbit.

La tecnologia musical en la nostra societat

Fa vint o trenta anys, un jove que volgués orientar la seva carrera professional vers la tecnologia musical no tenia més opció que marxar lluny a estudiar a llocs com el Centre de Recerca en Acústica Musical de Califòrnia (CCRMA) a la Universitat d'Stanford, o a l'Institut de Coordinació i Recerca Musical (IRCAM) de París. A Espanya tan sols existia la possibilitat de fer Formació Professional d'Imatge i So, o Enginyeria de Telecomunicacions. En aquells temps, en un Institut de Batxillerat una conferència sobre Música Electrònica no atreia cap estudiant (us ho puc dir per experiència pròpia organitzant-ne alguna). Actualment, segur que hi tindria una audiència nombrosa i ben atenta. L'any 1982, un concert amb sintetitzadors tenia una audiència de poques desenes de persones. Fa poques setmanes, un concert amb aquells mateixos instruments omplia el Gran Teatre del Liceu i als darrers lustres, un festival que fa d'aparador de músiques de forta base tecnològica, Sónar, atrau cap a Barcelona desenes de milers de persones d'arreu del món. Per a concloure amb els exemples, els caps d'any de fa vint anys es celebraven a televisió amb els humoristes "Martes i 13". El de 2007 incloïa la transmissió d'un petit concert de Reactable, un instrument musical virtual amb interfície tangible i de caire "socialitzant".

Podem dir, afortunadament, que alguna cosa ha canviat, i potser per a bé. En els anys 80, les innovacions venien exclusivament del món anglosaxó i del Japó; actualment es genera recerca, innovació i producció en molts racons del món, inclosa Catalunya. La tecnologia musical és avui amb nosaltres, i a vegades, de maneres poc sospitades, com ara en els nostres telèfons mòbils, on el xip que permet fer sonar tons musicals incorpora tecnologies desenvolupades als anys 70.

De quina tecnologia musical estem parlant?

Com deia al començament, hi ha a la música molta més tecnologia de la que habitualment els seus practicants i afeccionats en som conscients. La tecnologia musical la podem concebre com a tecnologia *de* la música, tecnologia *al voltant de* la música, tecnologia *per a* la música o tecnologia *en* la música. Emparant-me en la màxima de Wittgenstein “d’allò que no es coneix no s’ha de parlar”, deixaré de banda tota aquella tecnologia que podríem qualificar de “tradicional” i que implicaria la construcció i reparació d’instruments acústics, de la qual, per cert, el nostre país sempre ha tingut una puixant indústria. Tampoc em referiré a la tecnologia relacionada amb el disseny i adequació de recintes musicals. Parlaré, sí, de tecnologia musical principalment de base “digital”.

La tecnologia musical objecte d’aquesta ponència és la que possibilita l’explotació dels ordinadors per a facilitar o fer possible, entre d’altres, l’edició de partitures i d’enregistraments sonors, l’anàlisi sonora i musicològica, la creació d’instruments “virtuals”, de nous sons i de noves interfícies que converteixen els instruments acústics en “hiperinstruments”, la composició basada en algorismes i processos, la cerca i recuperació d’informació musical en enormes bases de dades o en enormes col·leccions d’arxius sonors digitalitzats, la creació de sistemes capaços d’improvisar o seguir partitures conjuntament amb intèrprets humans, o la creació, caracterització i seguiment de xarxes socials basades en la compartició, comentari i creació de música. Aquesta tecnologia musical també es coneix internacionalment amb el terme *Sound and Music Computing* (Bernardini, 2007), però una traducció directa del tipus “Computació musical i del so” resulta segurament menys informativa i precisa que l’original.

Resulta complicat de referir-se a una disciplina que difícilment ha estat reconeguda com a tal. De fet Boehm (2007) la defineix, irònicament, com “the discipline that never was”. Aquest és el problema de moltes disciplines sorgides en el creuament d’altres de ben consolidades. En el cas que ens ocupa, tals disciplines creuades serien, segons Bernardini i d’altres (2007), la Musicologia, la Física, l’Enginyeria, la Psicologia, i la Composició Musical. Jo hi afegiria també les Ciències de la Computació, les Ciències de la Comunicació, la Sociologia o l’Art Multimèdia. Siguin quines siguin les disciplines invocades, el més cert és que la parcel·la reivindicada és una en la que convergeixen art, ciència i tecnologia al voltant dels fets, els objectes, els processos, i els conceptes musicals.

La interdisciplinarietat que concebem aquí no és una simple juxtaposició de matèries i objectius sinó que requereix la simultaneïtat de les perspectives que elles faciliten. La interdisciplinarietat no s’assoleix simplement obrint els currícula de manera que es puguin cursar unes matèries musicals i unes matèries tecnològiques i científiques. Requereix del disseny de matèries que conjuminen ambdós mons de maneres diferents a com es fan a programes educatius generalistes. En un cert sentit, podem afirmar que matèries bàsiques com ara l’acústica, l’electrònica, les matemàtiques, la psicoacústica, o la programació informàtica, han de ser matèries “aplicades” a aquests fets, professors, objectes i conceptes musicals.

Alguns argumenten que “no existeix una professió tal com la de Tecnòleg Musical” (Thorley, 2005) i d’altres indiquen una tendència a la desintegració en tres tipus de tecnòleg musical: el que s’orienta cap a la composició, el que s’orienta cap als

processos, i el que s'orienta cap a la producció (Boehm, 2007). Certament, la nostra concepció de la professió, sense menystenir ni oblidar les altres, és la del professional especialitzat en processos, independentment del seu objectiu final (composició, enregistrament, o el que sigui).

En aquest sentit, podem esmentar dos models de tecnòleg musical: el tecnòleg “filtre”, que fa de mitjancer entre la tecnologia i una segona figura que pot ser un productor, un compositor, un director (un “creador”) i, d'altra banda, un tecnòleg “catalitzador”, que participa en el procés de creació fins i tot al mateix nivell i compartint el mateix llenguatge que el creador principal. La primera mena de tecnòleg utilitza la tecnologia com a eina, mentre que en la segona concepció, la tecnologia esdevé quelcom més que una eina (Serra i Herrera, 1999) i configura un veritable –i a vegades nou- llenguatge que emmarca el procés de creació. Portant aquest segon model al límit, és possible unificar en una sola persona tots els rols. Aquesta és la mena de professional que l'actual context cultural i industrial demana i que volem potenciar des d'algunes institucions amb possibilitats de fer-ho.

L'educació en Tecnologia Musical a Catalunya

Tradicionalment, a Catalunya (i també a Espanya) hi podíem trobar tres línies educatives relacionades amb la tecnologia musical:

- Formació Professional: es tracta d'estudis que capaciten tècnicament per a planificar i controlar el so en instal·lacions, concerts, audiovisuals, ràdio i enregistraments i donen opció al títol de Tècnic Superior en So.
- Formació Universitària: Enginyeria Tècnica en Imatge i So (Universitat Ramon Llull, Universitat Politècnica de Catalunya). Es tracta d'una carrera que requereix 3 anys d'estudi i en la que es proporciona un sòlid bagatge tècnic que capacita per a dissenyar i operar equipaments de so de tota mena. Dissortadament, però, no hi ha en els estudis un especial èmfasi en els aspectes musicals als que aquests equipaments i tecnologies poden adreçar-se.
- Formació no-reglada: cursos de durada variable, modulars, fins a 2 anys en escoles “especialitzades” (per exemple, Microfusa, MK3, o SAE). En aquests cursos la formació és purament tècnica, i generalment no és prou efectiva per a assegurar una inserció professional immediata. El fet que cada entitat privada pugui oferir i organitzar cursos en funció de la demanda i de les seves disponibilitats i idiosincràsia del professorat converteix aquesta oferta en una jungla on tot és possible i, a vegades, tot estar per fer.

Des de fa cinc anys, existeix una nova via que integra, veritablement, música i tecnologia. Es tracta de la titulació en *Sonologia*, que l'Escola Superior de Música de Catalunya (ESMUC) ofereix a mode de títol propi de rang superior equivalent a una llicenciatura¹, tot i que, dissortadament, la seva validesa com a tal és limitada

¹ La situació contrasta radicalment amb l'oferta educativa a Gran Bretanya, on existeixen 351 títols de grau relacionats amb la “tecnologia musical” (131 dels quals inclouen aquesta expressió en el seu nom) (Boehm, 2007).

a Catalunya. Resulta encara una incògnita si en un futur proper aquest títol propi podrà ser reconegut com a títol superior de rang universitari a nivell de tot Espanya, tot i que estem treballant per a que així pugui ser.

Els estudiants que volen cursar Sonologia a l'Esmuc han de superar una prova d'accés que inclou coneixements i habilitats musicals (propis d'un grau mitjà de música) alhora que valora les seves potencialitats i sensibilitats "tecnològiques" en relació a la música. En els quatre anys que duren els estudis, cursen matèries estrictament musicals i d'altres "tecnològiques", alhora que desenvolupen activitats, pràctiques i projectes en un context educatiu eminentment musical. Tot i que només tenim dues promocions finalitzades, el nivell assolit sembla prou alt com per a haver permès els estudiants trobar feines en camps tan diversos com la producció musical, la ràdio, la creació sonora, o el muntatge musical, i en organitzacions tan diferents com Catalunya Ràdio, Ràdio Televisió Espanyola, o en estudis d'enregistrament privats.

Els estudiants d'aquest grau en Sonologia cursen matèries sobre acústica i organologia, síntesi i processament del so, tècniques d'enregistrament i post-producció, psicoacústica, electrònica, informàtica musical, programació d'ordinadors, fabricació de sensors, composició assistida per ordinadors o disseny de so, però igualment desenvolupen un cert currículum de matèries musicals tradicionals com ara teoria o història de la música en diferents períodes i estils, orquestració, música per a cinema, estètica, a més de seguir aprenent a tocar un instrument (tot i que per a ells, el seu instrument principal, podríem dir que és l'ordinador). A més, un *pràcticum* els proporciona l'oportunitat (per a alguns d'ells, n'és la primera) d'experimentar l'aprenentatge professionalitzador dins d'una organització dedicada a alguna de les diferents activitats pròpies de l'àmbit sonològic.

Cal afegir que moltes d'aquestes matèries que conformen els estudis de Sonologia estan obertes a (i són triades per) estudiants de música d'especialitats instrumentals, de musicologia, de composició o de pedagogia de la música, la qual cosa parla positivament de la transversalitat dels nostres plantejaments: una certa "enculturació tecnològica" és avui imprescindible per a qualsevol professional de la música.

Però aquesta oferta formativa no s'exhaureix aquí sinó que, en consonància amb la reforma educativa que s'està portant a terme a Europa a partir de la declaració de Bolonya, i en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior, el proper curs, la Universitat Pompeu Fabra ofereix per primera vegada el Màster en Tecnologies del So i de la Música (o Master in Sound and Music Computing, en la seva denominació internacional). El Màster permet a estudiants de diferent origen (sonòlegs, enginyers, informàtics, musicòlegs...) especialitzar-se en la recerca, el desenvolupament i l'aplicació professional de tecnologies musicals capdavanteres.

Abans hem esmentat la interdisciplinarietat. En aquesta oferta educativa implica la participació de diferents institucions i de professors amb bagatges i currícula diversos, però capaços d'enfocar la seva reflexió i la seva producció sobre un

mateix tipus de problemes. En aquesta primera edició del Màster ja hi col·labora l'Esmuc, i esperem que en properes edicions també hi participin altres Universitats i institucions de recerca. La formació integra aspectes professionalitzadors com la producció i la masterització musical amb d'altres que són clarament de recerca com l'anàlisi i descripció automàtica dels continguts musicals o la percepció i cognició musicals. Però la veritable connexió entre l'educació i la recerca es fa mitjançant els estudis de doctorat, que són els que capaciten per a dedicar-se professionalment a ella. Abans de parlar de recerca, però, fem esment de l'estat del teixit empresarial en aquest àmbit a casa nostra.

El context empresarial

Pel que fa al món industrial, en els darrers anys a Catalunya s'han creat diverses empreses de tecnologia musical, d'alguna de les quals segurament ja n'haureu sentit a parlar en aquestes sessions:

- DUY (<http://www.duy.com/>): És probablement l'empresa pionera a Catalunya. Rafael Duyos, el seu fundador, va ser, per exemple, el primer en construir i comercialitzar a Espanya un sintetitzador analògic, als voltants de 1978. El caràcter innovador d'aquesta empresa s'ha plasmat en altres fites més recents, com el primer enregistrament "remot", per via telefònica digital, d'una orquestra: l'orquestra tocava a Londres i s'enregistrava amb alta qualitat a Barcelona. Actualment DUY desenvolupa i comercialitza programari de creació sonora i musical, com el sintetitzador virtual SynthSpider o eines de processat per a mescla i masterització (MagicSpectrum, MagicEQ, DaDTape, DSPider...)
- Polyphonic Human Media Interface (<http://www.polyphonicchmi.com/>): fundada al 2002 i actualment reconvertida en Music Intelligence Solutions. S'especialitza en productes que recomanen música, ajuden a descobrir nova música, prediu èxits de venda (Hit Song Science) i generen programes musicals de manera automàtica. Els seus productes es basen en tecnologies d'anàlisi automàtica de la informació musical i el descobriment de tendències i pautes regulars en grans col·leccions de dades musicals.
- MusicStrands (<http://www.mystrands.com>): Es tracta d'una empresa desenvolupada a l'empar del Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial del Consell Superior d'Investigacions Científiques. El seu objectiu és estudiar i explotar les pautes i dades generades per aficionats musicals que escolten música connectats a internet. L'objectiu final és el d'oferir recomanacions musicals que permetin descobrir nous artistes, obres musicals o gèneres potencialment interessants per a cada oient.
- Finalment, esmentem BMAT (Barcelona Music and Audio Technologies, <http://www.bmat.com/>). Es tracta del primer "spin-off" de la Universitat Pompeu Fabra i va estar fundada al 2006 per membres del Grup de Tecnologia Musical de la UPF (entre els quals cal incloure aquest ponent), per tal de canalitzar i llicenciar industrialment el coneixement i les tecnologies desenvolupades en el sí del grup universitari en els seus 10 anys d'existència. Els seus productes permeten, per exemple, identificar amb un telèfon mòbil cançons escoltades al carrer o a la ràdio, controlar la música que emeten les emissores de ràdio, organitzar automàticament, amb criteris semàntics, grans col·leccions de música, ja siguin personals o de grans

distribuïdors de música digital, o organitzar taules d'exercicis físics que segueixen el tempo de la música amb la que es volen regular dits exercicis².

Com podem apreciar, molta de la indústria que opera a casa nostra no desenvolupa ni tan sols el perfil tradicional de programari que hom podria imaginar en parlar de Tecnologia Musical Digital. Certament ens trobem en un punt on la novetat i els beneficis semblen raure en l'explotació de la metàfora "Music as Water" (Kusek i Leonhard, 2005), i en les possibilitats de la música com a element connectador i aglutinador de persones (en torn a uns mateixos artistes, gèneres, esdeveniments artístics o processos de creació i col·laboració) –el que ara comencem a conèixer com a "music social networks"-.

La recerca en tecnologia musical a Catalunya

Fer recerca en tecnologia musical en una país on la recerca i la música sempre han estat prioritats secundàries per a polítics, educadors i comunicadors podria esdevenir una tasca inversemblant. Afortunadament, l'existència de l'esmentat teixit industrial hauria de facilitar aquesta recerca mitjançant projectes conjunts i encàrrecs. Aquest teixit era gairebé inexistent fa 15 anys, quan la creació a la Universitat Pompeu Fabra, de l'Institut Universitari de l'Audiovisual sembrà la llavor del seu actual grup de recerca en tecnologia musical (MTG). Es tracta d'un grup en el qual es combinen recerca i desenvolupament, en un context educatiu Universitari, i amb fortes connexions també amb l'Escola Superior de Música de Catalunya (aquest ponent, per exemple, és professor de l'ESMUC i investigador a l'MTG). En el grup es generen patents i tecnologies que són llicenciades per BMAT per a la seva explotació comercial.

La recerca que es desenvolupa en aquest grup segueix aquestes línies principals:

- Processament i síntesi de veu cantada: consistent a transformar les característiques sonores i musicals d'una veu, o, en el cas de més anomenada i èxit comercial com és el programa Vocaloid³ que l'empresa Yamaha comercialitza amb tecnologia desenvolupada a casa nostra, aconseguir que un programa d'ordinador canti, amb veus naturals, melodies i textos escrits per nosaltres mateixos.
- Anàlisi i descripció de continguts musicals: en aquesta línia es desenvolupen tecnologies que donen forma i funció a les *iPods* del futur; per a això, es generen automàticament descripcions numèriques i simbòliques de múltiples característiques sonores i musicals dels arxius que formen part de grans col·leccions personals o comercials. Aquestes descripcions permeten visualitzar les col·leccions, generar llistes de reproducció "a la carta" (per exemple, *música acústica* o *música trista*), o rebre recomanacions de títols i artistes que possiblement ens son desconeguts.
- Sistemes musicals interactius: en aquesta línia és on més clarament podem copsar el concepte de *lutheria digital*; la "popular" Reactable⁴, n'és l'exemple paradigmàtic actualment. Es tracta d'una tauleta on diferents

² Aquest és el cas del dispositiu "BodiBeat" que comercialitza Yamaha (<http://www.yamaha.com/bodibeat/consumer.asp>).

³ <http://www.vocaloid.com/>

⁴ <http://reactable.iaa.upf.edu/>

intèrprets poden experimentar la composició i la interpretació col·lectiva (la música com a joc de taula?) mitjançant la manipulació d'elements de generació, transformació i control del so i d'estructures musicals bàsiques (escales, loops).

La recerca es desenvolupa en connexió amb una oferta educativa que nodreix el grup d'investigadors joves i de procedències ben diverses. Molts dels investigadors que hi treballen són estudiants de doctorat i participen, en connexió amb les seves tesis doctorals, en projectes d'interès industrial finançat per empreses, la Unió Europea, o els governs espanyol o català. Els nostres estudiants i investigadors acostumen a tenir un doble bagatge, tecnològic i musical, amb cursos i titulacions de música al conservatori o altres escoles musicals, o anys d'experiència musical de caire molt diversificat alhora que carreres tècniques o científiques com ara enginyeria informàtica o de telecomunicacions, física o matemàtiques. Igualment la demanda industrial sorgeix tant aquí a Catalunya com a arreu del món i diferents empreses de renom internacional contracten estudiants que han passat pel grup.

Conclusions

Hem examinat els contextos culturals i socials i hem indicat com apareixen i es consoliden noves necessitats i desenvolupaments que demanden formació específica en música i en tecnologia alhora. Hem presentat l'oferta educativa adreçada a formar els professionals capaços de satisfer aquestes demandes. En el context industrial actual existeix una demanda d'aquesta mena de professionals multidisciplinaris que actuïn de catalitzadors de processos on la tecnologia musical hi està implicada. Les demandes no només són locals sinó internacionals, de manera que els fluxos entre societat, indústria, educació i recerca resten fermes i assegurats. Val a dir que les perspectives apuntades en aquesta ponència estan alineades amb les que, a nivell internacional, han estat detallades per Bernardini i altres (2007) en un mapa de ruta de lectura més que recomanable per a tot professional interessat en la recerca i en l'educació sobre tecnologia musical.

Agraïments

L'autor vol agrair a Xavier Serra, Enric Guaus i Emilia Gómez els seus comentaris i suggeriments de millora del text.

Referències

- Bernardini, N., Serra, X., Leman, M., and Widmer, G. (Eds.) (2007). *A Roadmap for Sound and Music Computing*. Disponible en xarxa a: <http://www.soundandmusiccomputing.org/roadmap> (Accedit darrerament l'1 d'abril de 2008).
- Boehm, C. (2004), 'Music Technology in Higher Education'. In T. Claes (Ed.), *The Idea of Education*, Interdisciplinary Press vol. 12, eBook disponible a www.inter-disciplinary.net/publishing/idp/eBooks/ptboindex.htm. (Accedit darrerament l'1 d'abril de 2008).

- Boehm, C. (2005a), 'Betweening. How to put an "and" between music and technology', Leeds Music Technology Education Conference (LMTEC), Leeds College of Music. Disponible en xarxa a: http://www.mccarthy-boehm.org.uk/projects/Betweening/20051112_Leeds_V1.2.pdf. (Accedit darrerament l'1 d'abril de 2008).
- Boehm, C. (2005b), 'Staying in-between. "Music Technology" in Higher Education', Digital Music Research Network (DMRN) Roadmap Launch Workshop, London. Disponible en xarxa a: http://www.elec.qmul.ac.uk/dmrn/events/roadmap05/20051221_DMRN_StayingInBetween_v1.4.pdf.
- Boehm, C. (2007). 'The discipline that never was: current developments in music technology in higher education in Britain'. *Journal of Music, Technology and Education*, Volum 1, Número 1, pp. 7-21.
- Di Scipio, A. (1998). 'Questions Concerning Music Technology', *Angelaki: Journal of Theoretical Humanities*, Volum 3, Número 2, pp. 31–40.
- Giselle M. d. S. Ferreira (2007). 'Crossing borders: issues in music technology education'. *Journal of Music, Technology and Education*, Volum 1, Número 1, pp. 23-35.
- Kusek, D., Leonhard, G. (2005). *The future of music: Manifesto for the digital music revolution*. Boston, MA: Berklee Press.
- McGettrick, P. (sense data), 'Music and technology in the 21st century. A brief overview', Federation of Music Collectives Factsheet. Disponible en xarxa a www.fmc-ireland.com/publications/factsheets/music_tech.doc. (Accedit darrerament l'1 d'abril de 2008).
- Serra, X., Herrera, P. (1999). 'Els nous mitjans per a l'experimentació musical: quan la tecnologia esdevé quelcom més que una eina'. *Transversal*, Volum 8. Disponible en xarxa a: <http://mtg.upf.edu/publications/TRANSVERSAL-Serra-Herrera-1999.pdf>. (Accedit darrerament l'1 d'abril de 2008).
- Thorley, M. (2005), 'Music Technology education – who is the customer, the student or the industry?' *Leeds International Music Technology Education Conference*, 2005.

Altres recursos d'informació d'abast internacional

- International Computer Music Conference (ICMC):
http://www.computermusic.org/icmc/icmc_main_frameset.html
- Leeds International Music Technology Education Conference (LIMTEC):
<http://www.lcm.ac.uk/research-conference/leeds-music-technology-education-conference.htm>
- Journal of Music, Technology and Education:
<http://www.intellectbooks.co.uk/journals.php?issn=17527066>