el mateix, llevat que hi hagi hagut cap efecte extern simultani que pugui afectar les visites de la pàgina web. Fer servir dades molt properes al moment, garanteix contextos similars, però té un preu, la reducció de la mida de la mostra, i per tant més incertesa dels resultats. Aquest principi es fa servir força en econometria en tècniques com el *regression discontinuity design* o el *differences in differences*. Nosaltres hem considerat adequat agafar un mes abans i després del canvi de la web.

L'altre punt important és quina informació (variables) s'ha d'incloure en el model i quina no, de manera que les dues versions tinguin una situació el màxim de comparable possible. És possible que en realitat les visites siguin degudes a campanyes de màrqueting. Nosaltres volem que el model que fem servir tingui en compte la despesa en campanyes per descomptar el seu efecte sobre el nombre de visites. Pel mateix motiu volem incloure informació sobre la situació socioeconòmica i per això treballem amb l'índex de vendes mensuals. Ara bé, no podem incloure totes les variables que tinguem disponibles. Per exemple, no hauríem d'incloure el temps per a cada visita, ja que es pot veure afectat pel nombre de pàgines visitades per usuari: com més visites es facin, tant pot passar que el temps per visita augmenti com que disminueixi. L'argument és una mica més elaborat i intuïtivament és el següent: de la mateixa manera que el pes explicatiu del canvi de web es reparteix amb el màrqueting i la situació socioeconòmica en incloure'ls, també es repartiria amb el temps per pàgina, introduint-hi biaixos. Però aquest últim no és un factor causal. El problema de quines variables seleccionar en funció del graf que modelitza el nostre sistema ha estat formalitzat per la inferència causal i se'n pot trobar bastanta bibliografia.

Finalment hem fet servir regressió lineal per avaluar si l'efecte del canvi de web es pot veure tant en la mitjana de pàgines vistes com en un canvi de tendència (observem que inicialment les visites queien i amb la nova web la tendència canvia). Els resultats són positius i sí que es veu un potencial efecte pel canvi de la web. Veiem un increment d'1,2 pàgines vistes per usuari únic. Malauradament, no sembla que l'efecte sigui sostingut al llarg del temps: si traiem el pic de visites produïdes just després del desplegament, els resultats deixen de ser significatius. És a dir, no sembla que la nova web hagi comportat cap canvi, més enllà de l'efecte novetat.

Matemàtiques i música

Les matemàtiques de la música, conferència de Pilar Bayer

Maria Bras
Professora URV

"Musica est exercitium arithmeticae occultum nescientis se numerare animi". Amb aquesta frase de Leibniz en una carta adreçada a Goldbach el 1712 va començar la conferència "Les matemàtiques de la música", a càrrec de Pilar Bayer, doctora en matemàtiques i música i professora emèrita de la Universitat de Barcelona.

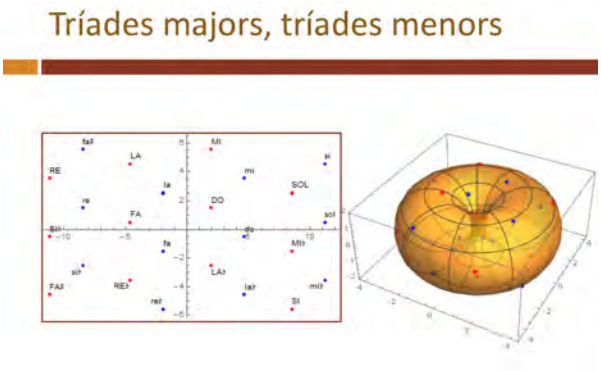
El Barcelona Knowledge Hub de l'Academia Europaea (AE-BKH), en col·laboració amb la Càtedra UNESCO Dones, Desenvolupament i Cultures, va ser-ne l'entitat organitzadora. Des de la seva creació, el 2013, l'AE-BKH organitza les AE-BKH Women's Week, en commemoració del Dia Internacional de la Dona, durant la primera quinzena de març. En línia amb celebracions similars arreu del món, aquestes activitats han servit, per una banda, per reconèixer les aportacions fetes per dones en diferents camps del coneixement humà i, per l'altra, per reclamar els drets de les dones i lluitar per la igualtat de gènere.

L'acte va ser presidit per Mònica Rius-Piniés, directora de la Càtedra UNESCO Dones, Desenvolupament i Cultures; per Dolors Herbera, presidenta de la Societat Catalana de

Matemàtiques, i per Romà Escalas, musicòleg, ex-secretari general de l'IEC i expresident de la Societat Catalana de Musicologia. La coordinació va anar a càrrec de Kimberly Katte, de l'Academia Europaea.

Al llarg de la conferència, la doctora Pilar Bayer va passar per un seguit de temes matemàtics relacionats amb la música, i va posar en relleu parelles de personalitats de les matemàtiques amb contraparts contemporànies de la música. En són un exemple les notables Sophie Germain i Clara Schumann, o bé Lejeune Dirichlet i Felix Mendelssohn, cunyats en una família plena de músics i matemàtics. En aquest darrer cas va explicar que la música, que aparentment interferia en el silenci que necessitava Dirichlet per fer matemàtiques, va acabar nodrint-se de les seves matemàtiques. Un exemple més del fet que mai es pot predir per què pot acabar essent útil cap avenç en matemàtiques.

Els aparellaments de personalitats van anar acompanyats d'aparellaments entre resultats matemàtics i conceptes musicals. Així van aparèixer simultàniament sèries harmòniques i la infinitat dels nombres primers, la descomposició del so en harmònics i els treballs òptics de Newton, la identitat d'Euler i les ones del so, el càlcul amb congruències, els dodecàgons regulars i els cercles de semitons i quintes, la representació matemàtica de les tríades o els sistemes dinàmics i les melodies que estabilitzen en una nota.



Representació matemàtica de les tríades

La part més sorprenent van ser les composicions escrites per una altra parella matemàtico-musical, la formada per Pilar Bayer i Ludwig. Servint-se dels conceptes matemàtics explicats al llarg de la xerrada i del software musical, Pilar Bayer ha creat una sèrie de peces musicals que el públic assistent a l'acte va poder escoltar.

La presentació va comptar amb un públic molt nombrós i ben variat, amb matemàtics i músics, però també amb participants d'altres disciplines com la biologia o les humanitats, com es va poder veure en el torn de preguntes.

La matemàtica artística d'Escher i Ligeti

Laura Farré Rozada
Royal Birmingham Conservatoire, Birmingham City University

La música és una matemàtica intuïtiva. I malgrat que les múltiples connexions entre les matemàtiques i la música són cada vegada més visibles pel conjunt de la societat, poques vegades es concreta en què consisteixen. Segons el meu criteri, veig molt clares tres categories per classificar aquestes confluències.

En primer lloc, les matemàtiques com a fonament de la música, tant des del punt de vista teòric com físic. Com ideem i materialitzem la música perquè sigui tal com l'entenem, executem i experimentem. Aquest primer pilar està molt relacionat amb la següent categoria: el component psicològic associat a l'experiència musical i els relatius processos cognitius. Un aspecte que descriu a la perfecció Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), que afirma que la música és el resultat d'exercitar aritmèticament la ment inconscientment. En aquest segon pilar, m'atreviria a afegir-hi les eines que aporten les matemàtiques en forma d'estructures abstractes que permeten organitzar les idees musicals.

Finalment, les matemàtiques com a eina creativa. És a dir, quins recursos i estructures són possibles gràcies a la implementació explícita de les matemàtiques, o la seva elecció com a font d'inspiració per a la creació musical. I és en aquest tercer pilar que vull centrar-me en aquest escrit.