2n DE BATXILLERAT B

MARISTES VALLDEMIA

TUTOR: JAUME PRAT i FABREGAT



EL "CUC D'OÏDA":

COM S'ENGANXA UNA CANÇÓ?

SARA SOTERAS i ACOSTA

2018

Agraïments al meu tutor, Jaume Prat, i als meus professors de música, Josep Maria Roger i Marc Vidal. La seva col·laboració ha fet possible aquest treball.

"...la melodia desapercebuda començà a perseguir-me com si volgués recordar-me alguna cosa que un voldria oblidar."

—Theodor Reik,

The haunting melody: psychoanalytic experiences in life and music, 1960.

ÍNDEX

Resum del treball....1

Introducció....1

1. Què és un *earworm*? 3

    1.1. Definició d'*earworm*....5

    1.2. El seu origen....8

    1.3. Com sorgeixen i quin és el funcionament dels *earworms*? 10

    1.4. Per què gaudim d'uns *earworms* i no d'uns altres? 17

        1.4.1. Com es fa pas la música fins al cervell? 17

        1.4.2. Les parts del cervell involucrades....18

        1.4.3. Ones cerebrals....19

    1.5. En quina mesura afecta l'*earworm* a les persones? 21

    1.6. El terme en català....24

    1.7. Com fer-los desaparèixer?....25

    1.8. Tractament mèdic....31

    1.9. Referències més enllà de la música....33

        1.9.1. Al món de la literatura....33

        1.9.2. A la televisió....37

        1.9.3. En l'actualitat....40

        1.9.4. "Rickroll"....40

        1.9.5. Els virals....43

    1.10. "Eyeworms"....44

2. La memòria....45

    2.1. La memòria ecoica....46

    2.2. Les diferents capacitats de memorització segons la persona....47

3. Música i cervell....48

    3.1. Com afecta la música al cervell?....48

    3.2. Per què ens agrada la música?....50

4. Música i memòria....52

    4.1. L'anticipació....52

    4.2. La repetició....55

        4.2.1. L'efecte de mera exposició....56

4.2.2. La percepció de la música a mesura de la repetició....57
4.2.3. "Sacietat semàntica" 57
4.2.4. Il·lusió auditiva....57
4.2.5. Les últimes tecnologies....58
4.3. La progressió dels acords I-V-vi-IV....59
4.4. Intervals....60
4.5. El minimalisme musical....61
4.6. *Ostinato*....61
5. Anàlisi de "Chiquilín de Bachín" d'Astor Piazzolla....62
Conclusió....66
Bibliografia....68
Annexos....78
Annex 1: Consulta a l'Optimot....78
Annex 2: Exemples de cançons amb la progressió d'acords I-V-vi-IV....79
Annex 3: Entrevista a Colin Morris....80
Annex 4: Entrevista a Àlex Saborit....86

Resum del treball

Aquest treball de recerca s'endinsa en la música, concretament en les melodies enganxoses. Per entendre com s'enganxa una cançó, primer s'ha de comprendre el funcionament de la ment i com hi afecta la música. En el projecte es recullen aspectes musicals que poden incrementar les possibilitats que es formi un *earworm*, així com diversos exemples reals de cançons per captar més pràcticament aquests conceptes. Per poder realitzar aquest estudi, primerament, s'estableixen una sèrie de termes per parlar amb propietat. A més, es presenta el camp de recerca amb uns antecedents que donen veracitat a la qüestió que es tracta. Per últim i per assolir l'objectiu personal d'aquest treball, identifico els punts ja anomenats que fan una melodia més enganxosa i encomanadissa en la música veritable, en el tango-vals "Chiquilín de Bachín" d'Astor Piazzolla.

Introducció

L'objectiu d'aquest treball de recerca és trobar resposta a una pregunta que m'he fet sempre: com s'enganxa una cançó? He decidit escollir aquest tema perquè la música és un element motivador per a mi, ja que des de ben petita ha format part de la meva vida. Hi ha elements que ajuden la música a ser més enganxosa? Si és així, sóc capaç de poder identificar-los?

Aquest projecte es centra en l'*earworm*, el "cuc d'oïda", és a dir, les melodies enganxoses i encomanadisses. Per aquest motiu, voldria començar aquest treball de recerca amb una anècdota de Giuseppe Verdi amb la seva òpera *Rigoletto:*

Rigoletto va ser representada amb gran èxit l'11 de març de 1851. Un fet interessant passà abans de l'actuació, segons l'escriptor Pougin. Quan arribà el moment d'assajar el quart acte, el tenor Mirate, que tenia el paper de Duc de Mantua, va percebre que li faltava una peça que ell havia de cantar sol. El compositor li digué que disposaven de molt temps i que ja li donaria. Cada dia es va repetir la mateixa conversa amb el mateix resultat. Mirate va començar a perdre la paciència, però el vespre abans de l'assaig orquestral, Verdi li portà la famosa *canzone*, "La donna è mobile". Verdi li va fer prometre a Mirate que no la cantaria a casa, ni la taral·lejaria i ni tan sols la xiularia per tal que ningú la sentís. Verdi temia que li robessin la melodia, però sobretot que s'escampés per tot Venècia abans de l'estrena i l'acusessin de plagi en comptes d'aplaudir la seva invenció. El dia de

l'assaig general pregà no només a l'orquestra, sinó també a tot el personal que la mantinguessin en el més profund secret. El secret restà ben guardat i l'efecte que tingué la cançó va ser prodigiós. Fins i tot hi va haver bis. El compositor tenia raó. Quan la gent abandonava el teatre ho feia taral·lejant la *canzone*. Es tornà popular molt ràpidament. Es diu que els homes la cantaven a les orelles de les dones.

Aquí trobem una altra anècdota que la protagonitza Piave, l'autor de la lletra. Un dia, estava passejant pels carrers de Venècia i conegué una dona que havia estat agradable amb ell.

Piave, mentre passava a prop seu, xiuxiuejà les dues primeres frases de la *canzone*.

"La donna è mobile
Qual piuma al vento."[1]

I ella improvisà el següent:

"E Piave è un asino
Che val per cento."[2]

Cal dir que la dona no era gens educada, però la contesta va ser guerra justa.

[1] ("La dona és voluble
Com una pluma al vent.")

[2] ("I Piave és un ruc
Que no val res.")

1. ***Què és un earworm?***

En poques paraules, un ***earworm*** és una part curta d'una tonada que s'endinsa en la ment i es va repetint durant el que podrien ser des de minuts fins a hores. Això sí, la persona que en pateix té poc control sobre la seva durada i, normalment, no sap el que l'ha pogut desencadenar. Pot tenir lletra o només constar d'una melodia o ritme. Experimentar un *earworm* pot provocar plaer o ser bastant desagradable, ja que pot arribar a intervenir en la capacitat de **concentració** d'un mateix i l'acompliment d'alguna acció. Fins i tot, la sensació que causa pot variar amb el pas del temps, tal com manifesta *The Earwormery*, web destinada a la participació amb els investigadors de Goldsmiths (universitat de Londres). Tot i això, el canal de YouTube SciShow, que explica breument diferents fenòmens, diu que al voltant del 75% de les persones que afirmen experimentar *earworms*, en realitat els agrada o, si més no, no els importa "tenir" la cançó en el seu cap. Patir l'encallament d'aquestes cançons encomanadisses és molt freqüent, d'acord amb Goldsmiths, i aquest fenomen s'ha anat estenent al llarg dels anys gràcies als recursos tecnològics que han ajudat a fer arribar melodies més lluny i incrementar les repeticions, segons Elizabeth Hellmuth Margulis[3] (2014). Daniel Levitin[4] (2006) considera que la seva durada és de 15-30 segons mentre que Oliver Sacks[5] (2007) diu que acostumen a ser una frase breu o un tema de tres o quatre compassos. En paraules d'aquest últim, els **"brainworms"** assoleixen el seu punt culminant durant diverses hores o dies i després **es dilueixen**. Quan sembla que ha desaparegut, resta una sensibilitat accentuada. És a dir, que alguna referència a ells pot **tornar a disparar-los**. A més, la **imaginació musical** (música en la ment) pot tenir un component motor com ara un "taral·lareig" del qual, probablement, la persona ni se n'adoni.

Theodor Reik, deixeble de Freud (1953), relaciona a *The Haunting Melody: Psychoanalytic Experiences in Life and Music* els "cucs auditius" amb pensaments i desitjos reprimits que ens acorralen. Aquesta teoria psicoanalítica és una de les primeres explicacions dels "cucs musicals", segons Blanca Rego a

[3] Directora de Music Cognition Lab a la Universitat d'Arkansas i pianista.
[4] Psicòleg cognitiu, escritor i músic.
[5] Neuròleg anglès que va escriure llibres sobre els seus pacients.

Mediateletipos.net. Un fenomen que, a dia d'avui, encara no se sap per què es produeix.

Es diu que un "cuc auditiu" és el gran, i potser únic, **espectre paràsit**. Una de les definicions d'espectre és "imatge d'una persona morta", és a dir, quelcom immaterial que adquireix un tipus de forma. D'aquí que a la representació gràfica del so se la denomini espectre. Els espectres ocupen espais i els paràsits ocupen cossos. Quan un espectre ocupa un cos parlem de possessió, no de parasitisme. Tot i això, els "cucs auditius" s'adhereixen a ambdós conceptes.

S'ha de tenir present la diferència entre *earworm* i **"endomusia"**, ja que la segona és una condició obsessiva que tracta d'escoltar música que, en realitat, no hi és (en lloc de només pensar-hi). Aquest cas no és tan comú i necessitaria ser tractat per un psicòleg o algun altre professional de la salut mental.

Un altre terme amb què *MentalHealthDaily.com* creu que es pot confondre és la ***palinacousis***, una condició mèdica en la qual el pacient ha sofert lesions en el lòbul temporal[6] provocant, així, una percepció contínua d'escoltar sons després que el so físic s'hagi acabat.

[6] Part de l'escorça cerebral situada ventralment a la fissura de Silvio. Es troba en posició rostral al lòbul occipital i en posició ventral als lòbuls parietal i frontal. Es relaciona principalment amb el processament de la informació auditiva, d'acord amb la UOC.

1.1. Definició d'earworm

La paraula *earworm*, cançó que continues escoltant al teu cap segons el Cambridge Dictionary, prové de l'alemany ***Ohrwurm***. Tal com expressa Maria Konnikova (2014) en l'article "Anatomy of an Earworm" publicat a *The New Yorker, Ohrwurm* va ser creat pel psiquiatra **Cornelius Eckert** el **1979** a l'hora de descriure les melodies enganxoses que composava Nicolas Slonimsky[7]. El psiquiatra destaca que no hi ha una definició clara en alemany, però que el terme és àmpliament utilitzat. **La Motte** (1993) també parla d'ells en el context d'identificar els tipus de música que es fixen en la ment d'un mateix, però no ofereix cap explicació formal. **Hemming** (2009) defineix *Ohrwurm* com a l'acció de taral·lejar una tonada prèviament apresa, el que implica cantussejar-la en veu alta. Aquest terme va ser introduït al vocabulari americà pel professor de la Universitat de Cincinnati **James Kellaris**[8]. Carl H. Lindner College of Business explica que Kellaris, professor de màrqueting, exposà per primera vegada aquesta paraula en el seu projecte "Identifying Properties of Tunes That Get Stuck in Your Head". Per aquest motiu, adoptà el sobrenom de "Dr. Earworm". En l'actualització del 2012, Merriam-Webster's Collegiate Dictionary va acceptar *earworm* com a cançó o melodia que es repeteix a la ment d'un mateix. James Kellaris va ser el responsable de popularitzar l'ús d'aquesta paraula alemanya en



James Kellaris.
Font: *UC Magazine*/ Lisa Ventre

[7] Nicolas Slonimsky: escriptor, lexicògraf, pianista, compositor, director d'orquestra, més conegut per escriure *Thesaurus of Scales and Melodic Patterns.*

[8] De fet, Merriam-Webster Collegiate Dictionary explica que la paraula *earworm* ja existia abans de tot això, però primerament es referia al dermàpter papaorelles (*earwig,* ja que es creia que aquests insectes es colaven a les orelles). Després, al segle XIX, a una plaga de paràsits destructiva coneguda per infestar els camps de blat de moro (en anglès se'n diuen *ears of corn*, ja que "ear" prové de l'antiga paraula "ahs" que, segons Wonderopolis, vol dir *husk of corn*, és a dir, "closca de blat de moro"). Mentrestant, els alemanys començaren a emprar la paraula paral·lela *Ohrwurm* per referir-se a una melodia contagiosa. Per això, no es pot dir que *earworm* sigui una traducció directa d'*Ohrwurm.*

anglès per expressar el moment en què una cançó enganxosa s'encalla a la ment, juntament amb Stephen King[9] (2009):

> Fa un parell de mesos, em vaig despertar a les tres de la matinada, extremadament assedegat (probablement perquè havia donat sang el dia anterior), i vaig desplaçar-me fins al bany per servir-me un got d'aigua. Estava, com a molt, un 20% despert. I, a mesura que obria l'aixeta, vaig adonar-me que estava cantant això:
>
> *They say a man should always dress*
> *For the job he wants*
> *So why'm I dressed up like a pirate*
> *In this restaurant?*
>
> Déu meu, vaig pensar, he estat infectat per un *earworm*.
>
> El meu amic, el Longhair, diu que és el que anomenes a les cançons que burxen el teu cap i comencen a mastegar el teu cervell. El temut *earworm* pot, fins i tot, convertir una gran cançó en una cosa de la que fugiries, cridant a ple pulmó. Si tan sols poguessis.
>
> —Stephen King, *EW.com*, 17 d'abril de 2009.

El pianista **Sean Bennet** (2002) es refereix a un *earworm* com a ***Musical Imagery Repetition* (MIR)** i ho defineix amb aquestes paraules: "música prèviament escoltada que, inconscientment [és a dir, a través d'un esforç o intenció no conscient per part de l'oient], es repeteix incontrolablement i penentrantment en el pensament". **Cunningham**, **Downie** i **Bainbridge** (2005) descriuen l'efecte *earworm* com una cançó que queda enganxada al cap. **Oliver Sacks** (2007) fa ús de la paraula **"brainworm"** per referir-se al mateix fenomen en el seu llibre *Musicofília: històries de la música i del cervell*, ja que considera que se situa en el cervell i no a l'orella. També fa referència al fenomen amb ***sticky music*** (música enganxosa). En canvi, **Daniel Levitin** (2006) no defineix els *earworms* clarament i prefereix utilitzar el terme ***stuck song syndrome*** (síndrome de la cançó enganxada). Kellaris (2008) també empra ***cognitive itch*** (picor cognitiu) per

[9] Escriptor conegut per les seves novel·les de terror, supranatural, suspens, ciencia-ficció i fantasia.

designar els *earworms*. Existeixen tants noms com teories que expliquen per què sorgeixen. Stephanie Watson (2008) transmet, a través de *HowStuffWorks.com*, que s'ha fet servir de tot per anomenar-los, des de **"repetunitis"** fins a **"melodymania".**

Abans del terme en alemany *Ohrwurm,* els músics de folk parlaven de ***piper's maggot*** (el cuc del gaiter), el qual Jonathan Cutting (2014) esmenta a *The Times* que corcava la ment dels músics com si es tractés d'un cuc en una poma.

Williams, T. I. (2015) en l'article "The classification of involuntary musical imagery: the case for earworms" mostra que els científics utilitzen la "síndrome de la cançó enganxada" o, més formalment, l'**INMI** *(involuntary musical imagery* o imatgeria musical involuntària) per referir-se als *earworms* perquè aquests "cucs d'orella" estan lligats a altres tipus de pensaments involuntaris[10]. **Liikkanen** (2008) va ser qui va introduir aquest terme. La definició creada per Williamson *et al.* (2012; p. 260) és la següent: "persistència introspectiva d'una experiència musical en l'absència de directa instigació sensorial de la mateixa experiència". És a dir, parlem d'INMI quan una melodia és insistent, afecta els nostres pensaments i emocions i apareix quan l'excitació sensorial que produeix la mateixa melodia no és completa. De fet, Goldsmiths ha creat un mètode per identificar els diferents aspectes que intervenen en l'experiència d'INMI: **IMIS** (Involuntary Musical Imagery Scale). Els termes *earworm* i INMI poden presentar confusió des que altres experiències són, també, imatgeries musicals involuntàries (*v. gr.* obsessions musicals). Per això, s'ha de tenir clar que els *earworms* són un tipus d'INMI.



Lassi A. Liikkanen
Font: *HIIT*

Després de cercar alguna definició que englobés els nous descobriments envers aquest fenomen i expliqués breument de què es tracta, aquesta és la que

[10] Molts dels pensaments conscients són involuntaris (aproximadament un 30%-40%), però els psicòlegs no saben ben bé com funcionen, segons apunta el programa de televisió emès a través del canal de Youtube SciShow, presentat per Hank Green, músic i productor.

més s'ajusta a totes les teories presentades. En un article recent, **Williams, T. I.** (2015) proposa que la definició d'*earworm* sigui la següent: "un extracte musical que es repeteix nombroses vegades en el cap, sense ser recordat voluntàriament. L'extracte pot constar d'una part o d'una peça musical completa i pot ser coneguda o novella".

1.2. El seu origen

Els científics no saben del cert quin podria ser el seu origen. El que sí sabem és que els *earworms* no són només un fenomen modern. Cap al 1700, Mozart es tornava boig quan els seus fills tocaven una escala al piano i no la concloïen. Mozart acostumava a córrer escales avall per acabar-la perquè no suportava tenir-la inacabada a la seva ment, com s'afirma a *Exploratorium.edu*.

Aquesta referència i altres com la de **Mark Twain** (1876) a "A literary nightmare" mostren que els *earworms* semblen ser un **fenomen psicològic bàsic** que potser ha estat agreujat per la tecnologia de gravació.

És possible que ens haguem entrenat a tenir una bona memòria musical perquè les tradicions orals van més enllà que qualsevol sistema d'escriptura. És dit que els humans utilitzaven la música per recordar fets expressament, segons SciShow. Tal com expressa Oliver Sacks al seu llibre *Musicofília: històries de la música i del cervell*, és possible que sorgeixin d'una adaptació dels dies dels caçadors-recol·lectors, que reproduïen sons dels animals una vegada rere una altra per poder reconèixer-los. **Alan Geist**, un corresponsal del qual parla Sacks, explica: "Per casualitat vaig descobrir que, després de passar cinc o sis dies seguits en el bosc sense escoltar cap mena de música, espontàniament vaig començar a reproduir els sons que sentia al meu voltant, sobretot d'ocells. La vida salvatge es converteix en "la cançó que s'enganxa al meu cap". Seguidament diu que en èpoques més primitives, l'ésser humà podia reconèixer més ràpidament zones familiars afegint a la seva memòria de sons les pistes visuals que indicaven on es trobava, ja que en assajar aquests sons, augmentava la **memòria a llarg termini**. Sacks també esmenta que, tot i que els "cucs cerebrals" han existit des que els nostres ancestres tocaren les primeres melodies en flautes d'os o el tambor amb troncs caiguts, el terme ha esdevingut comú en les últimes dècades. Abans, hi havia molta música, però no hi era present pertot. Per escoltar-ne, s'havia de disposar

d'un instrument a casa, anar a l'església o assistir a festes. Amb les gravacions, les retransmissions i el cinema tot canvià. Amb aquesta alteració, la música estava a tot arreu i tot això ha anat incrementant en les últimes dècades. El **bombardeig musical** al qual està sotmesa la societat pot tenir conseqüències: la gent perd l'oïda cada vegada més i l'**omnipresència** d'aquests "cucs cerebrals" que, neurològicament, són irresistibles.

Jeremy Scratcherd, un erudit de la música que ha estudiat els gèneres folklòrics de Northúmbria i Escòcia, diu que "l'estudi dels primers manuscrits de música folklòrica revela molts exemples de diverses melodies a les quals se'ls ha atribuït el títol de ***piper's maggot*** (el cuc del gaiter). Com s'ha dit anteriorment, es consideraven melodies que es colaven a la ment del músic per turmentar-lo, com si es tractés d'un cuc en una poma podrida. Scratcherd també esmenta que en el *Northumbrian Minstrelsy*[11] (1888) apareix una d'aquestes melodies. **William Dixon**, també de Northúmbria, va ser qui va escriure la col·lecció més antiga de música de gaita. Si ajuntem això amb altres recopilacions escoceses, segons Scratcherd, obtenim que el "cuc" va aparèixer, probablement, al començament del segle XVIII. Scratcherd també troba interessant que la metàfora continuï essent la mateixa després de tants anys.

[11] Col·lecció de balades, melodies i tonades de gaita de Northúmbria, tal com indica el seu subtítol.

1.3. Com sorgeixen i quin és el funcionament dels earworms?

La curiositat per saber més sobre els *earworms* ha augmentat durant aquests últims anys en el camp neurològic, ja que entendre aquest fenomen pot aportar pistes per saber com funciona el cervell i resoldre els misteris de la cognició bàsica. Els investigadors han intentat explicar per què sorgeixen, identificar els substrats neurals implicats i precisar els mètodes que poden mitigar-los. Vadim Prokhorov afirma a *The Guardian* que "el cuc musical funciona com un virus, connectant-se a un hoste i sobrevivint a base d'alimentar-se de la memòria del mateix hoste".

MentalHealthDaily.com fa una classificació:

- **L'adhesivitat:**

No qualsevol cançó és capaç de convertir-se en *earworm*. La cançó ha de ser suficientment enganxosa perquè s'encalli a la ment. Segons expliquen Jakubowski, Finkel, Stewart i Müllensiefen a *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts* (2017) les cançons que s'enganxen són normalment més **ràpides** amb una melodia genèrica i fàcil de recordar però amb intervals particulars com **salts** o **repeticions**. També la **lletra**, la **simplicitat** i **caràcters propis** fan que siguin recordades. **"Bad Romance" de Lady Gaga** ocuparia la primera posició a la llista de cançons més freqüentment designades com a imatgeria musical involuntària (INMI).

Un grup d'investigadors de la Universitat Saint Andrews d'Escòcia (School of Philosophical, Anthropological and Film Studies) ha desenvolupat una fórmula per explicar el que produeix un *earworm*. L'investigador Bede Williams diu que un *earworm* ha de tenir **cinc components** clau: sorpresa, predictibilitat, repetició rítmica, potència melòdica i receptivitat. L'**equació matemàtica** és la següent:

***EARWORM* = receptivitat + (predictibilitat - sorpresa) + potència melòdica + (repetició rítmica x 1,5)**

Els investigadors, l'any 2016, elaboraren una llista del top 20 cançons més enganxoses. Consideraren que l'*earworm* més addictiu és **"We Will Rock You" de Queen** i que més cançons d'aquesta banda estaven en el top 20 de les cançons més enganxoses. En aquesta llista, la cançó més antiga és la nadala **"Jingle Bells"** (en català "El trineu"). Williams creu que totes les cançons de la llista tenen un ritme distintiu, és a dir, que si eliminéssim la melodia podrien ser reconegudes només

pel **ritme**. Un molt bon exemple és **"Boig per tu" de Sau**. Al programa de TV3 *No me la puc treure del cap*, Pep Sala esmenta que volia que "Boig per tu" comencés de forma desendreçada, com si estiguessin assajant. El ritme va ser clau per aconseguir-ho. El públic va ajudar a crear aquest ritme tan característic, gràcies a la improvisació del cantant Carles Sabater qui fent el gest d'aixecar el braç a l'últim temps va provocar que la gent incorporés un crit al ritme existent, expliquen els altres membres de Sau. Lluís Vergés, compositor i professor a l'ESMUC, diu en el programa que el gran *hit* de **Sau** consta d'una contundent base rítmica d'acompanyament, això fa que sigui fàcil atrapar-lo. El fet que s'hagi convertit en un himne d'amor resideix en què molt poques cançons d'amor tenen aquesta contundència rítmica al darrere. De l'entrevista a Àlex Saborit[12] podem extreure que els **ritmes** per aconseguir aquest fenomen han de ser monòtons i repetitius, ja que són més assimilables al cervell. Aquestes fórmules rítmiques repetitives s'acostumen a estructurar en **frases quadrades de 8-16 compassos**. Tampoc pot anar-se repetint la mateixa fórmula rítmica, no podem caure en l'**avorriment**. A més, si s'utilitzen timbres diferents, el ritme esdevé més agradable, ric i sorprenent (potser aquest punt el podríem relacionar amb el de l'element sorpresa). Pel que fa al ***tempo***, les cançons més neutrals són les més propenses a enganxar-se, tot i que també hi ha música lenta que enganxa. El programador Colin Morris creu que l'absència d'un ritme fort i constant és el que fa la música clàssica molt menys propensa a crear un efecte d'*earworm*[13].

Les **repeticions** són un aspecte clau per aconseguir aquesta adhesivitat[14].

Quant a la **lletra**, Oliver Sacks assegura que la lletra en les cançons influeix poc a l'hora d'aconseguir melodies enganxoses. Però, de l'entrevista a Colin Morris, podem dir que, segons la seva experiència, les pistes musicals purament instrumentals són molt menys propenses a establir-se com a *earworms*, potser això explica per què les pistes musicals instrumentals són tan estranyes en la música popular recent. Morris opina que, com que estem acostumats a tenir un **monòleg intern** en el nostre cap, pensant en termes de paraules, i reproduint-hi i imaginant-hi converses, és més natural reproduir-hi **música vocal** que no pas

[12] Veure annex 4 (pàgina 86).
[13] Veure annex 3 (pàgina 80).
[14] Veure apartat 4.2. La repetició (pàgina 55).

instrumental. A més quan tenim parts instrumentals encallades al cap, solem acabar verbalitzant-les amb paraules sense sentit ("doot doot de doot doot", "bah-bah bah-bah bah-bah bah bah bah baaah"). Bàsicament, expressa que la repetició de la lletra sempre va lligada amb la repetició melòdica.

Morris afirma que sembla que alguns instruments en particular o sons o efectes de producció estan i passen de moda aleatòriament. És possible que la utilització d'alguns sons inusuals ajudin la cançó a sobresortir de la multitud i la faci una mica més **memorable**, com ara els "sons de dofí" a la cançó "Sorry" de Justin Bieber. Aquests sons, que en realitat eren un fragment de la seva veu, se senten distorsionats fins a tal punt que és irreconeixible ajuntats amb un *sampling*[15] de la cançó "Ring The Bell" de White Hinterland.

A més, si la cançó és **predictible**, un patró neural ja serà existent i el cervell li donarà voltes indefinidament. L'**estat d'ànim** també hi té molt a veure. Quan el cervell està carregat, l'escorça orbitofrontal (que regeix quins estímuls han de ser inhibits) s'afluixa, permetent que s'adhereixi amb més facilitat.

L'adhesivitat de la cançó repercutirà en la duració de l'*earworm*.

- **Memòries auditives:**

Quan escoltem una cançó i li prestem atenció, el cervell emmagatzema informació com ara el *tempo*, el volum, el ritme, la lletra, l'emoció que transmet, etc. La memòria auditiva és l'encarregada de guardar aquesta informació, passant abans per la **memòria ecoica**[16]. Com més grau d'adhesivitat gràcies a una combinació única de factors, més atenció li donem. A més, el cervell forma memòries de tipus associatiu entre la cançó i el lloc on et trobes, la companyia, les olors del voltant, l'estat d'ànim, etc.

Tal com diu Theodor Reik (1953) a *The haunting melody: Psychoanalytic experiences in life and music,* les associacions musicals són rarament connectades

[15] En música, *sampling* és l'acte d'agafar una porció, o mostra, d'un so gravant-lo i reutilitzant-lo com a instrument o element d'una nova gravació, segons *whosampled.com.*

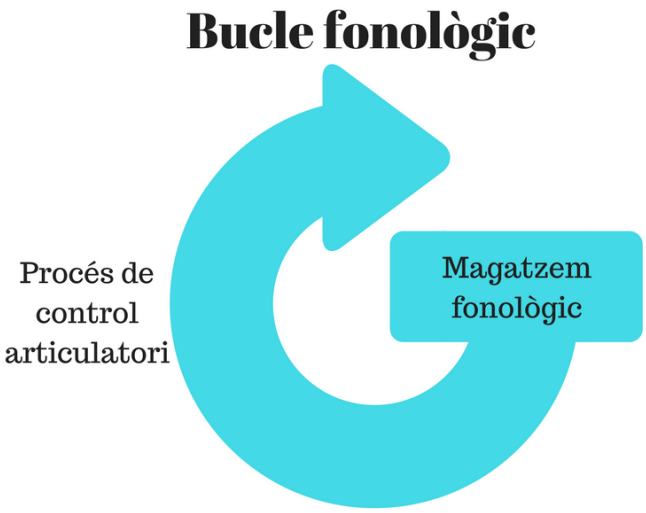
[16] Memòria sensorial de la informació auditiva, segons la UOC. Veure punt 2.1. La memòria ecoica (pàgina 46).

amb idees ben formulades, però sí amb idees *in statu nascendi*[17], amb embrions de pensaments o imatges vagues.

- **Senyals que desencadenen la memòria:**

Quan has acabat d'escoltar la cançó, és possible que ja la tinguis enganxada a la ment o sentis que diferents detalls t'obliguen a recordar-la més endavant. Per exemple: si has escoltat "Bohemian Rhapsody" de Queen mentre et dirigies a un restaurant de pizzes amb la teva parella, és possible que associïs la cançó amb aquesta particular cita. Si el teu cervell recorda la cita, pensa en menjar pizza o en la teva parella, pot ser que aquests senyals desencadenin memòries de la cançó. També ho poden fer paraules que apareixen a la cançó també ho poden fer. El Dr. Williamson (2013) diu que només llegint una frase al diari pot provocar l'efecte dòmino[18] que fa que una cançó comenci a sonar a la nostra ment. Una vegada una tonada ens sigui suggerida, l'hem de cantar (ja sigui en veu alta o mentalment) fins que arribi a un punt en què pari naturalment.

- **El bucle fonològic:**



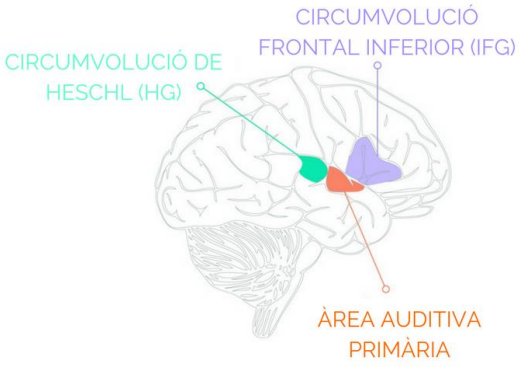
Quan els detalls anteriors desencadenen memòries auditives de la cançó, una reacció s'apodera del cervell i un fragment de la cançó (15-30 segons) s'encalla en el bucle fonològic. També és anomenat **bucle articulatori**. És la part de la **memòria de treball**[19] que tracta amb material parlat i escrit. El **magatzem fonològic** actua com a una orella interna i reserva la informació en forma de paraules dites durant 1-2 segons. Les paraules dites entren en el magatzem fonològic directament mentre que les escrites primer s'han de

[17] En estat emergent.
[18] O reacció en cadena. Quan un esdeveniment origina una cadena d'altres esdeveniments.
[19] Sistema cognitiu amb una capacitat limitada que es responsable de mantenir informació temporalment per processar, segons Cambridge University Press.

convertir en articulades per poder-hi passar. El **procés de control articulatori** fa el paper de veu interna assajant la informació del magatzem fonològic. Aquest procés fa circular la informació donant voltes i més voltes com si fos un bucle. D'aquesta manera podem recordar un número de telèfon que acabem d'escoltar, ja que mentre ho anem repetint podem retenir la informació en la memòria de treball. Segons *simplypsychology.org* aquest procés de control articulatori també converteix material escrit en articulat i l'envia al magatzem fonològic. Bàsicament, el bucle fonològic és la repetició interna d'una memòria verbal i/o auditiva. Després que una cançó hagi entrat en el bucle fonològic, el cervell repetirà aquest tast auditiu fins que alguna cosa interfereixi en el procés del bucle. Com més enganxosa sigui la melodia, més difícil serà treure-se-la del cap. Així mateix, com més vegades la cançó recorri el bucle fonològic, més resistent es torna.

- **<u>La síndrome de la cançó enganxada:</u>**

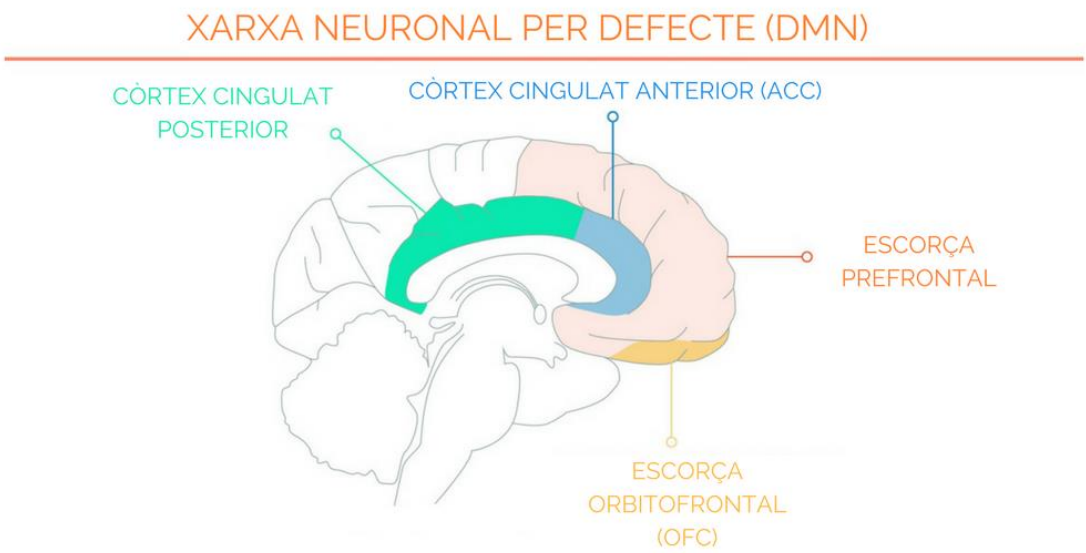
Si aquesta cançó roman en el bucle fonològic en una llarga durada, es diu que un *earworm* t'ha posseït. El grau d'agradable que aquest *earworm* pot ser depèn de si t'agrada la cançó que s'ha obert pas fins a la teva consciència o no. Com més vegades el teu cervell reprodueixi la tonada en el bucle fonològic, més temps la cançó quedarà encallada.



Traducció de les parts del cervell involucrades
Font: *KnowingNeurons.com*

Es diu que el culpable que fa que els *earworms* apareguin són les **imatgeries auditives involuntàries** (records espontanis d'una memòria auditiva a causa de sentir paraules o melodies associades amb una cançó que ja has escoltat). La cançó entra en la memòria de treball i s'encalla per moments. La raó per la qual els *earworms* romanen durant més temps que altres fenòmens és el bucle fonològic, un subtipus de la memòria de treball. El bucle fonològic activa l'**àrea auditiva primària**[20], situada en el lòbul temporal.

[20] S'encarrega del processament de la informació auditiva i està altament implicada en processar memòria verbal i a curt termini.



Traducció de les parts del cervell involucrades
Font: *KnowingNeurons.com*

Situades al voltant, la **circumvolució de Heschl**, o *Heschl's gyrus* (HG), ha estat implicada en la percepció auditiva i la imaginació musical voluntària, mentre que la **circumvolució frontal inferior**, o *inferior frontal gyrus* (IFG), està relacionada amb la memòria tonal i la percepció i imatgeria auditives. Es pot suposar que aquesta **xarxa fronto-temporal**, que està implicada en la sensació de sentir música, també pot estar involucrada en la sensació més feble d'imaginar la música, explica Teodora Stoica a través del portal web *KnowingNewrons.com.* L'IFG pot facilitar i reprimir els episodis d'INMI, ja que està involucrat en el procés inhibitori en general. L'INMI s'assembla a somniar despert, accions que es desenvolupen a partir de la **xarxa neuronal per defecte**, o *default mode network* (DMN), que funciona quan no estem concentrats en realitzar alguna activitat. El contingut d'aquests pensaments que genera un mateix és reflectit en les variacions espontànies durant l'estat de descans en les àrees de DMN (escorça prefrontal, còrtex cingulat posterior, còrtex parahipocampal i còrtex cingulat anterior). Mecànicament parlant, imaginar música i somniar despert són molt similars. S'ha demostrat que un component de la DMN, anomenat **ACC**, redueix el gruix cortical i està relacionat amb tenir episodis d'INMI amb més freqüència i més llargs. Se sap

que l'ACC està involucrat en els *task-unrelated thoughts*[21], això indica que els INMI comparteixen mecanismes neurals amb la DMN.

El volum de matèria gris en còrtex parahipocampal augmenta en les persones que tenen tendència a experimentar emocions positives en relació amb la música. Això facilita recuperar memòries i emocions relacionades amb l'INMI. Per tant, com menys matèria gris en aquesta zona, menys prominència a recuperar memòries. I com més, més tendència a somniar despert.

Bàsicament, l'INMI és normalment provocat per l'**exposició musical recent**, **estats d'atenció baixa** i **associacions entre records**.

[21] (TUT) Pensaments desviats de la situació actual (el que se'n diu somniar despert).

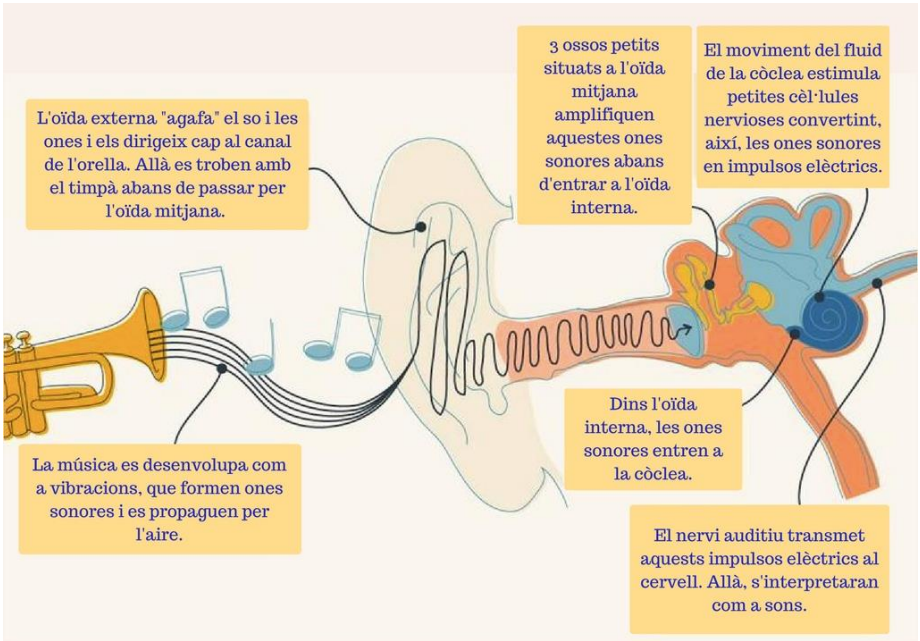
1.4. Per què gaudim d'uns earworms i no d'uns altres?

Cada persona és un món. Per això, tot depèn de l'estructura anatòmica de cada cervell. La resposta és el **volum de matèria gris de l'escorça orbitofrontal (OFC)**, una regió del cervell que és responsable de processar emocionalment els estímuls sensorials externs. També regula i inhibeix els estímuls interns com ara emocions provocades per la música. El volum de matèria gris de l'escorça orbitofrontal era major en les persones que manifestaven molèsties. Això pot estar lligat amb la incapacitat de l'OFC d'inhibir les emocions negatives associades a l'INMI.

Steven Brown (2006) fa ús del refrany "un excés de coses bones pot ésser dolent per a tu", referint-se al nombre de vegades que es reprodueix una tonada, per demostrar que els passatges musicals més bonics poden esdevenir inquietants.

Diversos experts de la Universitat de Florida ha elaborat una infografia explicant que existeixen més aspectes que fan que ens agradi la música a part d'un ritme addictiu o una tonada fàcil de karaoke. Els receptors del cervell responen a diferents aspectes musicals com el to, el ritme i la lletra, que determinen les qualitats que ens agraden o ens desagraden. A continuació, utilitzaré els seus dibuixos per explicar diferents qüestions, tot traduint els conceptes bàsics. Daniel J. Levitin també descriu aquests conceptes al seu llibre *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession.*

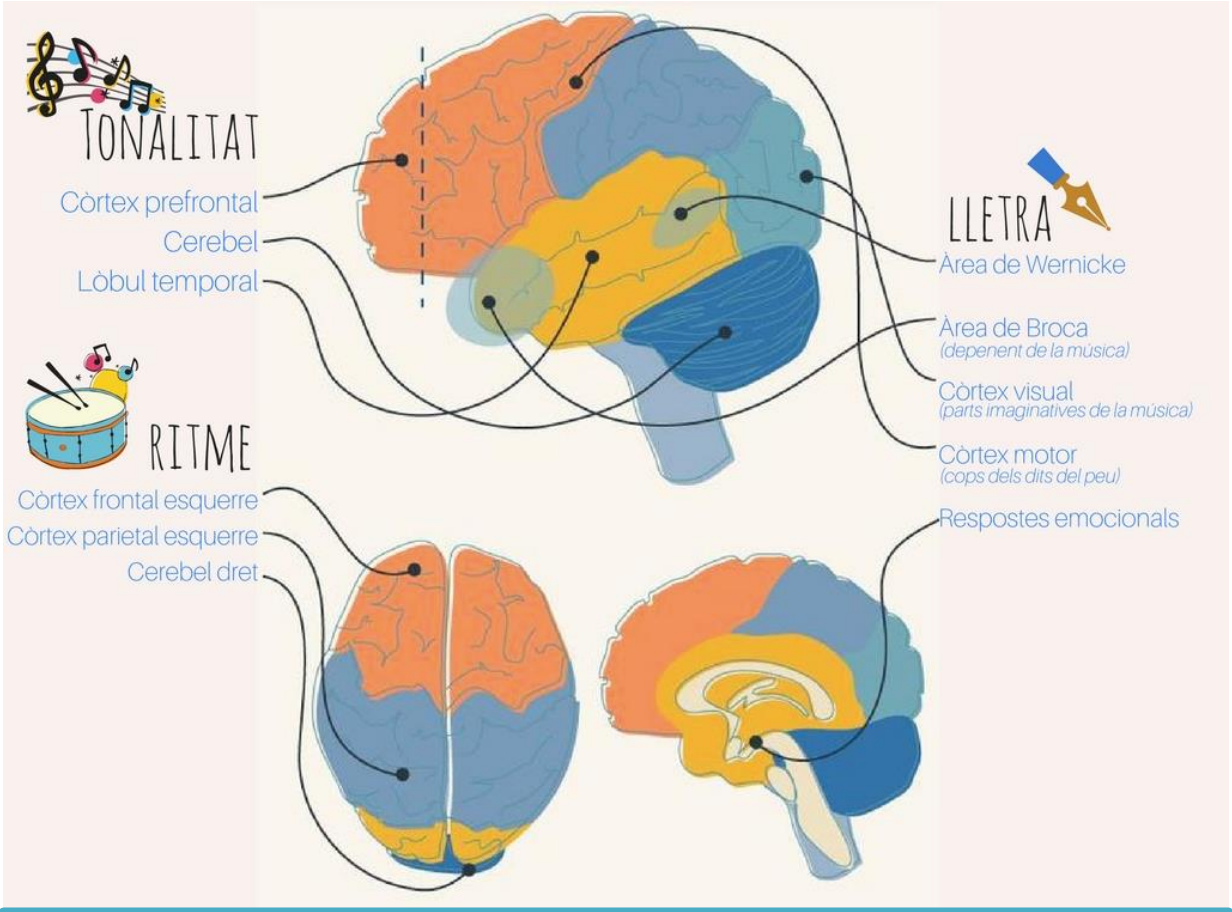
1.4.1. Com es fa pas la música fins al cervell?



Traducció de les parts implicades en el procés
Font: *University of Florida* "The Psychology of Music".

Aquest dibuix mostra com la música arriba fins al cervell. El percebem com a "música" en realitat són ones sonores que es converteixen en impulsos elèctrics, i són aquests els que interpretem com a sons.

1.4.2. Les parts del cervell involucrades



Traducció de les parts implicades en el procés
Font: *University of Florida* "The Psychology of Music".

Els principals components d'una cançó accionen diferents parts del cervell. La música involucra més parts del cervell que qualsevol activitat que l'ésser humà du a terme.

Per això, es diu que escoltar música a llarg termini pot millorar la creativitat, la felicitat i les habilitats pel que fa al llenguatge. També s'ha demostrat, com diu el mateix estudi, que té poders curatius, com ara reduir l'ansietat, controlar la velocitat, incrementar l'optimisme i disminuir el dolor. La música, a més, ajuda en els trastorns neurològics com l'Alzheimer, Parkinson, la síndrome de Tourette i l'autisme.

1.4.3. Ones cerebrals

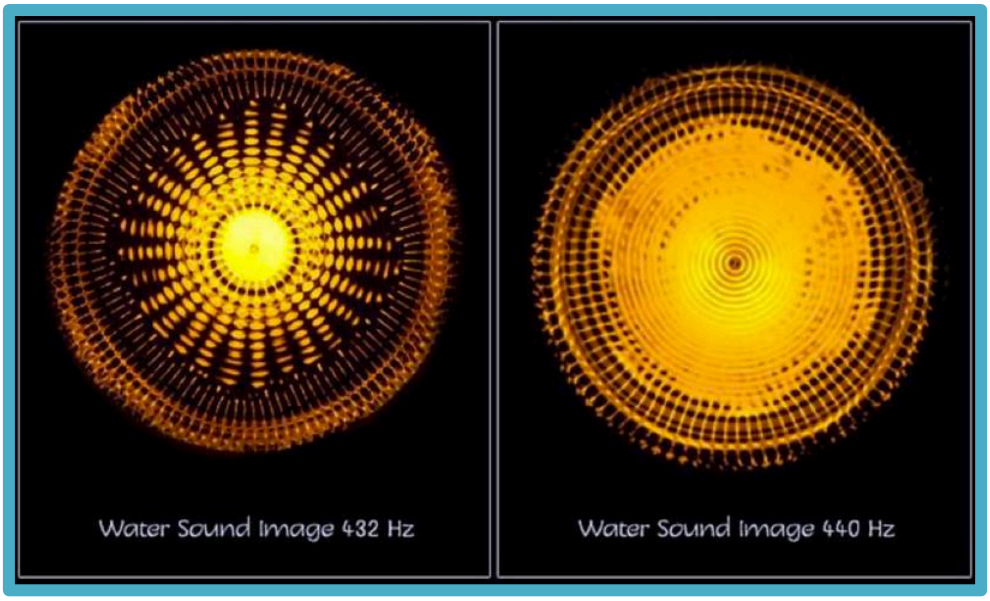
Un cop explicats els conceptes bàsics de com percebem pròpiament la música, podrem entendre que ones cerebrals rítmiques específiques estan associades amb emocions específiques i resultats cognitius. La relació que existeix entre la música i les ones cerebrals causa una resposta particular o estat d'ànim.



Traducció dels tipus d'ones cerebrals
Font: *University of Florida* "The Psychology of Music".

Podríem extreure la idea que les diferents freqüències de la música causen un impacte distint en nosaltres i, per tant, poden provocar diverses sensacions.

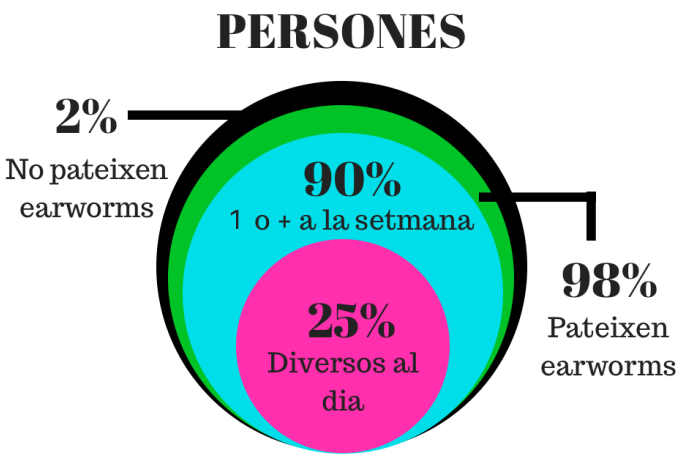
Segons Elina St-Onge, la majoria de la música és de 440Hz des que l'Internacional Standards Organization (ISO) va promoure-ho l'any 1953. Aquest to pot causar una disharmonia amb la ressonància natural de la natura i pot generar efectes negatius en el comportament humà i la seva consciència. De fet, hi ha teories que suggereixen que el règim nazi estava a favor d'aquesta tonalitat després d'un estudi que determinà les freqüències que millor induïen por i hostilitat, segons apunta St-Onge a *collective-evolution.com*. Diferents estudis valoren els beneficis que la música estigui a **A=432 Hz**, ja que es diu que es combina molt bé amb els patrons de l'univers. Quan els nostres àtoms i ADN ressonen harmoniosament amb el patró de la natura ens hi sentim més connectats. També es diu que aquest to està relacionat amb espectres lluminosos i el sistema dels txakres, mentre que A=440 Hz no ho està. Músics han experimentat que la música a A=432 Hz no només és més maca i harmoniosa sinó que indueix a una experiència més interior que se sent a dins del cos, a la columna vertebral i al cor. En canvi, la de A=440 Hz se sent d'una manera més exterior i mental, a dins del cap. Daniel Levitin posa el següent exemple sobre A440: si el clàxon d'un cotxe té un to de A440, les neurones que estan llestes per "disparar" quan es troba aquella freqüència probablement "dispararan", i "dispararan altre cop quan un A440 succeeixi en Rachmaninoff. Però l'experiència mental serà diferent a causa dels



So de l'aigua a 432 Hz i a 440 Hz.
Font: *collective-evolution.com*

distints contextos i les diferents xarxes neuronals que es necessiten en els dos casos.

1.5. En quina mesura afecta l'earworm a les persones?



Mesura en què afecta a les persones.
Idea segons Elizabeth Hellmuth Margulis

El 98% de la gent ha experimentat els *earworms* alguna vegada. **Liikkanen** afirma que els **joves** en tenen amb més freqüència. Les **dones** són més propenses a patir-ne, ja que el cervell dels homes i el de les dones és diferent pel que fa a alguns aspectes. Amanda McCauley (2014) explica a *ecojazz.com* que els **cervells femenins** estableixen més connexions i tenen trets més **obsessius** que els masculins. Això explica el següent punt. Depenent de la personalitat, la freqüència en què sorgeixen és major o menor. Característiques com tendències **obsessiu-compulsives** i la **neurosi** fan que el temps entre *earworms* sigui menor, tal com diu *KnowingNeurons.com*; però *MentalHealthDaily.com* afirma que, si són mèdicament tractades, els atacs d'*earworms* es normalitzen. En contraposició, persones diagnosticades de malalties neurodegeneratives (*e. g.* demència) i esquizofrènia estan menys inclinades a experimentar *earworms* degut a la deficiència i desregulació dels centres de memòria auditiva. Un altre aspecte a destacar és si la persona ha realitzat estudis de **música** o no. És a dir, si toca un instrument amb regularitat, estudia música o participa en l'espectacle és més susceptible a experimentar-los. Liikanen diu que els músics acostumen a tenir *earworms* de **música instrumental** i, fins i tot, tenen al cap la **cançó completa** en comptes de només tenir la tornada o una part petita de la cançó. Al llibre *On Repeat: How Music Plays the Mind* s'exposa que Liikkanen (2008) enquestà 12.420 usuaris finlandesos d'Internet. Els resultats van mostrar el següent: un sorprenent 91,7% d'ells afirmava tenir una tonada encallada al seu cap, com a mínim, una vegada a la setmana; un 33,2% deia que experimentaven el

mateix, almenys, un cop al dia; i un 26,1% ho vivien diverses vegades al dia. El que vindria a ser que 1 de cada 3 enquestats definien els *earworms* com a una acció diària i 1 de cada 4 comentava que l'experiència arribava a produir-se més d'un cop al dia. Es podria resumir amb la idea que expressa Elizabeth Hellmuth Margulis (2014), l'autora del llibre, en una lliçó de TED-Ed Originals dirigida per Outis: el 90% de les persones experimenten, com a mínim, un *earworm* a la setmana i una quarta part ho fan diverses vegades al dia.

El cas de **Jack Pudwell** és molt particular. Pudwell experimenta un cicle interminable d'*earworms*. A través de *The Guardian*, explica que la font acostuma a ser l'última cosa que escolta a la televisió o l'última cançó en què pensa. Té una tonada al cap des que s'aixeca fins que se'n va a dormir. Una cosa tant inconscient com escoltar per casualitat la paraula *groove* pot originar que la tornada de "Let's Groove" d'Earth, Wind & Fire's s'encalli a la seva ment. També confessa que, a vegades, li costa esbrinar el seu origen. No hi ha cap explicació científica envers la seva situació crònica, a part del **TOC** o **"bucle d'imatgeria auditiva"**. Ell considera que fer ús del terme *earworms* per denominar el que pateix es queda curt, per tant, utilitza *ear kraken*[22] o *cochlea* (còclea[23]). Pudwell va tenir problemes d'ansietat quan era adolescent, però creu que tot això és conseqüència de l'estiu del 2014, quan va patir un trastorn d'ansietat que el feia sentir a la vora de la psicosi. Des de llavors, els pocs dies que se sent bé és capaç de deixar els *earworms* en segon pla, però en els seus pitjors dies es fan insofribles. Pudwell ha assistit a un curs d'inhibidors d'ansietat i l'ansietat que carregava el seu voltant ha disminuït, però les cançons no abandonen el bucle. Afirma que, també, li aporta coses bones com ara la facilitat a compondre, però activitats com ara veure pel·lícules s'han convertit en reptes per a ell. Ha après que ha d'acceptar que la seva condició és permanent i aprendre a viure amb ella.

Steven Brown, un pianista i compositor no professional de 43 anys, escriu a *Journal of Consciousness Studies* la seva experiència amb **"The perpetual music track" (PMT)**, un fenomen d'imatgeria musical constant. Es basa en la constància i

[22] Monstre marí semblant a un pop gegant que ataca als vaixells i els enfonsa al mar. És fictici i propi del Nord d'Europa.
[23] Estructura de l'orella interna en forma d'espiral situada en l'os temporal. Comprèn els òrgans essencials de l'oïda, d'acord amb el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans.

contingut d'imatges musicals, manifestacions corpòries generals d'imatges musicals i la freqüència i naturalesa de la música en els somnis. Manifesta que, en activitats que comporten un alt compromís amb els estímuls auditius, aquestes imatges musicals es redueixen; però mentre llegeix, camina, escriu o només pensa poden ser més actives. Comenta que el **volum** de les imatges musicals depèn de quina música és el centre de la seva consciència. És a dir, quan la cançó és el punt dominant no és alt ni baix. En canvi, quan no ho és, la cançó es converteix en música de fons sonant més silenciosament. A vegades s'amplifica quan se n'adona. Cançons que ha escoltat recentment són més freqüents. Els fragments en la seva tonalitat original solen durar 5-15 segons i tenen els **marcs desdibuixats** (el final més clar que el principi). Com que és pianista, les manifestacions corpòries ocorren als seus **dits** i converteix taules i portàtils en "pianos aeris". A més, les seves respiracions concorden amb el ritme de la cançó, com si l'estigués cantant. La majoria de persones experimenten el que se'n diu el monòleg verbal (discurs intern). Una vegada a la setmana o cada quinze dies experimenta escoltar una combinació de música original i familiar en els seus **somnis**. Després de despertar no és capaç de recordar la música original, però sí un sentiment i aspectes bàsics com el *tempo*, la tonalitat o l'estil. La música dels seus somnis no entra mai en bucle. De fet, l'estat de somniar és gairebé el contrari al de PMT. Els somnis musicals acostumen a tenir un escenari musical, és a dir, pot comportar tocar un instrument o visualitzar una partitura. Una vegada va somniar amb una espècie de peça de Txaikovski, un popurri de la seva imaginació amb l'estil de Txaikovski. Sí que és cert que una música pot quedar encallada a la seva ment quan va a dormir i trobar-se en el mateix punt quan es desperta, sense tenir evidències en els seus somnis. A diferència de la imatgeria normal, el PMT és aproximadament constant, involucra bucles incessants i manifestacions corporals incontrolables. Brown diu que algú podria considerar que fossin un tipus d'"assaig mental", ja que una part de les seves imatges musicals es tracten de peces que practica o compon, però això no explicaria que el fenomen passés amb altres cançons.

1.6. El terme en català

La paraula *earworm* està composta per *ear* (orella, oïda) i *worm* (cuc). La traducció al català seria "cuc d'orella" o "cuc d'oïda". Segons l'Optimot, les formes catalanes proposades són ***cançó enganxosa*** o ***cançó encomanadissa***, a partir del significat dels adjectius *enganxós -osa* i *encomanadís -issa* 'Fàcil de recordar'.[24]

De moment, no hi ha cap terme que englobi aquest significat en català ni en espanyol com ho fan *earworm* (anglès), *Ohrwurm* (alemany), ***ver d'oreille*** (francès), ***oorwurm*** (neerlandès), イヤーワーム (japonès), ***Навязчивая мелодия*** (rus), ***korvamato*** (finès), ***öronmask*** (suec), காதீப்பீழீ (tàmil), 耳虫 (xinès)...

Després de les teories conegudes i els termes que ho defineixen en altres llengües, ja esmentats en el present treball, poso sobre la taula la possibilitat de documentar aquest efecte al cervell i anomenar-lo "cuc d'oïda", ja que és el mot que millor defineix la manera com treballen els *earworms.*

[24] Veure annex 1: consulta a l'Optimot (pàgina 78).

1.7. Com fer-los desaparèixer?

Algunes persones troben molest el fet de tenir una cançó enganxada a la seva ment, ja que pot interferir en l'acompliment d'activitats i causar distracció. El grup de Williamson d'Anglaterra s'ajuntà amb el psicòleg finlandès Lassi Liikkanen i examinaren la reacció de la gent quan patien *earworms.* Van descobrir que les persones intentaven dues coses bàsiques: **distracció** i **compromís**. Michael Aranda de SciShow diu que els dos conceptes semblaven funcionar. Distraccions semblants a les que produeixen els *earworms* com ara escoltar una cançó similar són les més efectives. En canvi, el compromís es basa en l'**efecte Zeigarnik**[25]. Moltes persones només saben la tornada o un fragment de la cançó, que és el que tenen a la ment, i, per tant, el seu cervell no pot acabar la cançó i entra en un bucle infinit. Comprometre's amb la cançó i escoltar-la sovint o cantar a mesura que avança la fa desaparèixer del teu cap. El cervell sembla exclusivament dedicar-se a processar els cucs cerebrals quan els tenim **impedint realitzar algunes activitats**, però mai en activitats físiques o que necessitin un pensament visual, segons Oliver Sacks. És interessant fer-se ressò d'un altre cas, el cas de Theodor Reik: durant una setmana no es va poder treure una tonada del cap. Primerament, no sabia de quina cançó es tractava, però més tard va esbrinar que es tractava dels primers compassos de la coral de l'últim moviment de la "Segona Simfonia" de Gustav Mahler. El perseguien a tot arreu, impedint-lo **escriure** un discurs per l'enterrament d'un amic seu. Era el seu **primer pensament** quan es llevava i l'**últim** quan anava a dormir. El que el va sorprendre va ser com estava obsessionat amb un fragment i **no podia recordar el que el seguia**, convertint-se el primer en un bucle, tal com escriu a *The haunting melody: Psychoanalytic experiences in life and music* (1953).

Tal com informa *MentalHealthDaily.com*, alguns investigadors han trobat estratègies a l'hora de desallotjar els *earworms* del teu cap[26]:

---

[25] La psicòloga Bluma Zeigarnik (1927) va descobrir que hi ha una certa tendència a recordar tasques inacabades o interrompudes amb més facilitat que les complertes, segons *psychologistworld.com.* El cervell treballa molt per mantenir una feina que està en progrés a la memòria de treball. Un cop s'acaba, no necessita més la informació i, per tant, les llança, tal com explica Hank Green al canal de YouTube Scishow.

[26] No està demostrat que combinar aquestes tècniques sigui més eficaç que només seguir-ne una. Per exemple, és possible pensar que mastegar xiclet mentre

- **El xiclet:**

Els investigadors Beaman, Powell, and Rapley (2015) a la Universitat de Reading (UK) han reunit 98 voluntaris per cercar com els *earworms* podien ser interromputs. Han realitzat tres experiments. Han utilitzat cançons com ara "Play Hard" de David Guetta i "Payphone" de Maroon 5. En el primer experiment, els participants escoltaren una cançó de principi a fi. Seguidament, els investigadors els demanaren enumerar cada cop en què havien pensat mentre intentaven suprimir-la de la memòria activament (*i. e.* "involuntary recall" o record involuntari). També els demanaren fer el mateix, però, en un període lliure de pensament. És a dir, les vegades en què hi pensaven sense intentar suprimir-la (*i. e.* "voluntary recall" o record voluntari). Els resultats mostren que mastegar xiclet fa que els records tant voluntaris com involuntaris minvin. El segon experiment demostra que mastegar xiclet afecta l'experiència d'"escoltar" la música i no pot ésser atribuïda a un efecte general de pensar en una tonada només abstractament. El tercer experiment consistia en valorar els efectes que tenia des de mastegar xiclet fins a colpejar amb els dits en la mitigació dels *earworms*. Els resultats il·lustren que mastegar xiclet és més efectiu, ja que modula l'activitat del cervell en el moment d'escoltar, recordar i imaginar cançons reduint les possibilitats d'experimentar *earworms*. En definitiva, aquests experiments han descobert que **mastegar xiclet altera la memòria verbal, la interpretació d'imatges auditives i l'escaneig melòdic.** És a dir, bàsicament, **mastegar xiclet pot interferir en el mateix procés que el cervell està fent servir per reproduir la cançó.** Els resultats d'aquests experiments també podrien aplicar-se a altres camps. Se suposa que el fet de mastegar xiclet ajuda a mitigar al·lucinacions no volgudes i pensaments invasius en persones que pateixen trastorns neurològics com ara esquizofrènia o TOC. Però, *MentalHealthDaily.com* explica que s'hauria d'investigar més sobre aquest tema abans de treure conclusions i extrapolar que mastegar xiclet servís com a intervenció psiquiàtrica.

---

s'intenta resoldre anagrames incrementarà el nivell d'efectivitat. De moment, mastegar xiclet és l'estratègia *anti-earworm* amb millors resultats comprovats científicament.

- **<u>Els trencaclosques:</u>**

Ira Hyman, investigador de la Universitat de l'Oest de Washington, ha descobert que resoldre **anagrames**[27] contraresta els *earworms*. La memòria és imposada a fer fora una cançó repetitiva automàtica del bucle fonològic. És possible que sigui la combinació de memòria verbal i **"subvocalization"**[28] (es podria traduir com a "discurs intern") empleada a resoldre aquests anagrames el que compensa els *earworms*.

Investigadors de la mateixa universitat han descobert que un altre tipus de trencaclosques com ara el famós **Sudoku**[29] també ajuda a desempallegar-se d'aquestes cançons enganxoses.

Els puzles que són massa fàcils no són suficientment entretinguts per fer fora les cançons dels cervells de les persones, però tampoc ho són els massa difícils. Quan una tasca és molt complicada, pots perdre-hi interès i l'*earworm* pot tornar cap endins. Els trencaclosques de **dificultat moderada** serien el punt òptim, ja que agafen suficients recursos mentals per fer que la gent oblidi la cançó. "És com el **"Goldilock's effect"**[30] ("efecte de la rínxols d'or")", diu Ira Hyman (psicòleg que dirigí la investigació a la Universitat de l'Oest de Washington), "no pot ser massa fàcil ni massa difícil, ha de ser just i correcte". El canal de YouTube SciShow manifesta que els **trencaclosques de lletres** funcionen millor que els de números. Això és perquè la majoria d'*earworms* contenen paraules i el cervell els tracta com un tipus de tasca verbal. És a dir, el cervell necessita utilitzar els mateixos recursos

[27] Transformació d'un mot o d'una frase en un altre per la transposició de les seves lletres, segons el Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans.

[28] O discurs mut, és el discurs o monòleg intern típicament realitzat mentre llegim. Produeix el so de la paraula mentre es llegeix. Ajuda la ment a entendre i recordar el que es llegeix, reduint el "cognitive load" (l'esforç mental utilitzat per recordar temporalment i processar la informació), segons Rayner i Pollatsek (1994). És caracteritzat per petits moviments a la laringe i a altres músculs involucrats en l'articulació de la parla. La majoria de les persones no s'adona d'aquests moviments.

[29] Joc d'estratègia matemàtica que consisteix a omplir amb les xifres de l'1 al 9 una quadrícula de 81 caselles dividida en subquadrícules de 3×3, partint d'algunes xifres ja col·locades i sense repetir-ne cap en una mateixa fila, columna o subquadrícula, tal com explica *enciclopèdia.cat.*

[30] Fa referència a la història infantil *Rínxols d'Or i els tres óssos* de Robert Southey, on la nena anomenada rínxols d'or tasta tres bols de sopa: calenta, freda i tèbia. A la nena li agrada la sopa de l'osset: ni molt freda ni molt calenta.

per resoldre aquest tipus de trencaclosques i això fa que abandoni l'*earworm* per centrar-se a resoldre el puzle.

- **Llegir:**

Quan llegeixes, el cervell transforma les paraules en format articulatori per tal de retenir-les a la memòria i, per tant, poder processar la informació (*i. e.* memòria de treball). Aquest procés pot interferir en el de la repetició de la melodia en el bucle fonològic de la memòria de treball. A més, quan llegim, el cervell està intentant trobar un significat en la connexió de paraules. Alguns diuen que llegir ciència ficció és més eficaç, però el que importa (com en els trencaclosques) és la **dificultat** del text.

Els **audiollibres** també són una opció, ja que hi ha la possibilitat que escoltar textos recitats, és a dir, no musicats, sigui encara més efectiu que llegir pròpiament. Respecte a aquest punt, la investigació encara és escassa.

- **Canviar de tonalitat i completar-la:**

El músic Neil Young recomana que, si ets músic, toquis l'*earworm*. Si no és el cas, Fredric Neuman, director del Centre d'Ansietat i Fòbia a l'hospital White Plains, proposa completar la cançó expressament o canviar-la de tonalitat i reproduir-la mentalment fins a la seva fi. Aquesta tècnica deriva d'un tractament aplicat al comportament compulsiu. Quan una persona no pot deixar de realitzar una activitat sense sentit i repetitiva com comprovar la porta principal cada dos per tres, es recomana canviar el seu comportament sobtadament (comprovar-la però, ara, a poc a poc). Neuman expressa que quan no es pot oposar resistència a aquest comportament compulsiu es pot alterar per tal que resulti menys absorbent. En comptes de tirar la tovallola i sentir-se derrotat tot i esforçar-se amb tota la voluntat, s'ensenya al pacient a enfocar-ho des d'un altre punt de vista. També recomana documentar els pensaments obsessius amb llapis de colors, ja que canviant el seu context es tornen més ridículs i resistir-se a ells esdevé més fàcil.

- **Trucar a un amic i cantar:**

Els pensaments dispersos rarament ocorren quan ens socialitzem, una activitat que està al mig de l'escala de dificultat dels reptes mentals. Una opció seria passar temps amb els amics. Stephanie Watson (2008) comenta que compartir la cançó amb una amistat pot resultar. A més, al relat "Un malson literari" ("A Literary Nightmare") de Mark Twain, l'autor aconsegueix desempallegar-se'n enganxant la melodia a un amic.

- ***Cure songs* o "cançons que curen":**

Es tracta de cançons que la gent considera que escoltar-les fa que l'*earworm* del moment desaparegui sense convertir-se en un *earworm* ella mateixa. El científics no poden donar una explicació sobre el perquè aquestes cançons precisament no s'hi converteixen, ja que qualsevol cançó pot esdevenir un *earworm,* però simplement aquestes no ho fan, segons Hank Green a través del canal de YouTube SciShow.

Persones sotmeses a tests recomanen escoltar una cançó completament diferent de principi a fi i **"God Save The Queen"** (himne nacional d'Anglaterra) és la que més gent suggereix per exterminar l'*earworm*, segons BBCNewsbeat.

La **música instrumental** pot resultar efectiva a l'hora de desallotjar un *earworm* i no convertir-se'n un. Després d'escoltar una cançó instrumental, un *earworm* pot desaparèixer, ja que la melodia de l'*earworm* es troba en desequilibri amb la instrumental. Atès que la cançó instrumental requereix la teva atenció mentre es reprodueix, és molt difícil que l'*earworm* es mantingui en el bucle fonològic.

- **Cançó de recanvi:**

MentalHealthDaily.com també proposa que si estàs fart de tenir una melodia enganxada i no t'agrada gens, potser prefereixes considerar canviar de cançó. Has de saber que triar aquest mètode pot comportar que la segona cançó et rondi al cap i que la primera s'esfumi, però almenys serà del teu grat. Escoltar una altra cançó, cantar-la o tocar-la en un instrument pot ser la solució. De fet, existeix una web, **unhearit.com**, que genera suggeriments de cançons aleatòriament per tal de treure't del cap algun *earworm*.

- **<u>Fer servir la imaginació:</u>**

Stephanie Watson dona una altra alternativa: imaginar l'*earworm* com a una criatura real que s'arrossega cap enfora del teu cap i el trepitja. Sempre ens han dit que la imaginació no té límits i que el cervell és la millor arma per combatre moltes coses.

- **<u>Acceptació:</u>**

Com més ens esforcem en lluitar contra els *earworms*, més angoixosos, debilitants i poderosos es poden convertir. Per això, és important acceptar-los o deixar-los realitzar el seu procés. Com més ens enfoquem en desfer-nos-en, el nostre cervell recorrerà a reproduir-los en bucle.

Ira Hyman vol examinar si tècniques similars a les de resoldre trencaclosques o endinsar-se en una novel·la poden funcionar en casos com l'ansietat i l'obsessió.

Nick Younes, un amic de l'escriptor Oliver Sacks, li expressà que va quedar "atrapat en el *tempo* de la cançó ("Love and Marriage" interpretada per Frank Sinatra)" i amb la repetició va perdre el seu **encant, musicalitat i significat**. Interferí en el seu **dia a dia** i en la manera de realitzar les activitats quotidianes. Va intentar aturar-la mitjançant els següents mètodes: saltava, comptava fins a cent, es tirava aigua a la cara i intentava parlar-se en veu alta tapant-se les orelles.

David Wise, un corresponsal del qual parla Sacks, va descobrir que utilitzar **tècniques de relaxació progressiva** per relaxar "els músculs relacionats amb l'audició de música que participen en el tensat i moviment de l'aparell vocal associat amb el pensament auditiu" ajudava a **detenir** els "cucs cerebrals".

També cal dir que per a moltes persones, cap dels mètodes funciona i, per tant, creuen que no hi ha cura.

1.8. Tractament mèdic

Clínicament parlant, un *earworm* és una manifestació associada amb el **trastorn obsessivocompulsiu** (TOC) o amb nivells baixos del neurotransmissor **serotonina**[31]. Pot ser una indicació que estàs deprimit, ja que la **depressió** va relacionada amb la disponibilitat reduïda de serotonina en el cervell. A mesura que s'endinsa en la depressió, símptomes de TOC apareixen. Alguns exemples poden ser rituals de neteja, comptar, rentar-se les mans i *earworms*. És a dir, quan presencies un *earworm*, t'estàs tornant més deprimit i estressat. L'investigador Joseph M. Carver creu que alguns medicaments que tracten l'ansietat ajuden, però la medicació per depressió i TOC són millors. Els *earworms* són només un símptoma. Altres poden incloure problemes en dormir, velocitat de pensament incrementada, fatiga, concentració pobra... El més efectiu resultaria prendre antidepressius que estiguin aprovats pel tractament de TOC.



Lamictal 200g comprimit.
Lamictal és una de les marques més conegudes de comercialització de lamotrigina (registrada per GlaxoSmithKline).
Font: *bipolar-lives.com*

Hi ha medicaments que agreugen aquests "cucs cerebrals". La **lamotrigina** (LTG) augmenta els *earworms* fins a un punt intolerable. David Kemp *et al.* (2007) destaca en un article com funciona l'augment de les frases musicals intrusives i repetitives, així com les frases verbals o les repeticions numèriques, associades amb la lamotrigina. Oliver Sacks explica al seu llibre *Musicofília: Relats de la música i el cervell* com una compositora i professora de música que prenia aquesta medicació per tractar un lleu trastorn bipolar va deixar-la per tal de poder disminuir aquests "cucs". Es va trobar que van alleugerar, però que restaven a un nivell major que abans. Li preocupa que estiguin tan potenciats que li perdurin la resta de la seva vida. Sacks explica que Rohrer, Smith i Warren van descriure com algú podia

[31] Sovint és anomenada hormona de l'humor, ja que influeix en el sistema psiconerviós.

desenvolupar una musicofília [32] "pura" sense mostrar canvis en el seu comportament al 2006: una dona de 65 anys patia crisis epilèptiques de lòbul temporal intractables. Després de diversos anys, van aconseguir controlar els atacs mitjançant aquest medicament anticonvulsiu. Abans de prendre LTG la dona mostrava indiferència cap a la música. Tot el contrari al seu marit i a la seva filla, que tocaven el piano i el violí. Ella, fins i tot, tancava la porta per no escoltar el seu marit tocar. Després de diverses setmanes prenent LTG, la seva apreciació de la música havia canviat. Escoltava programes musicals a la ràdio i a la televisió durant diverses hores al dia i afirmava que escoltar música clàssica era una càrrega d'emoció. Tot i això, el seu comportament no canvià, ja que no cantava ni xiulava. No van poder determinar a què es devia la musicofília de la pacient, però van suggerir que al llarg dels anys de crisis intractables podia haver desenvolupat una **connexió funcional intensificada**, que es revelà quan les crisis es controlaren amb la medicació, entre sistemes de percepció dels lòbuls temporals i parts del sistema límbic que participen en la **resposta emocional**. David Bear (1970) va suggerir que aquesta hiperconnexió límbica-sensorial podria ser la base per tal que apareguin sentiments artístics, sexuals, místics o religiosos inesperats que, a vegades, tenen les persones amb epilèpsia del lòbul temporal.

[32] Concepte que explica Oliver Sacks al seu llibre *Musicofília: històries de la música i del cervell.* La música exerceix un enorme poder en nosaltres, tant si som persones "musicals" com no. Aquesta propensió a la música és el que Sacks defineix com a musicofília.

1.9. Referències més enllà de la música

1.9.1. Al món de la literatura

Tot i que la teorització d'aquest fenomen és molt recent, podem saber que els *earworms* no són només cosa del segle XXI. Gràcies a diverses referències al món de la literatura sabem que la seva presència és constant des de mitjans del segle XIX, segons *Mediateletipos.net*.

El **1845**, **Edgar Allan Poe** escriu al seu relat "El dimoni de la perversitat" ("The Imp of the Perverse"):

> És bastant comú que ens fastiguegi l'oïda, o més bé la memòria, la càrrega d'una cançó ordinària o alguns fragments mediocres d'una òpera. El turment no serà menor si la cançó és bona, o la melodia de l'òpera meritòria.
>
> —Edgar Allan Poe, "El dimoni de la perversitat", 1845.

Mark Twain també va escriure sobre ells l'any **1876**. En el relat "Un malson literari" ("A Literary Nightmare", posteriorment reeditada amb el nom de "Punch, Brothers, Punch!") l'escriptor explica que topa amb un *earworm*, o un *jingle*[33] semblant a un virus, i com aquest "cuc" ocupa la seva ment diversos dies fins que aconsegueix "infectar" a una altra persona i, d'aquesta manera, desallotja el *jingle* del seu cap. Twain llegeix la rima en un diari i immediatament se sent posseït, envaeix la seva ment fins el punt de no ser capaç de fer res; ni dormir, ni menjar... Passen dos dies, queda amb un amic i es troba que és incapaç de mantenir una conversa. El seu amic li pregunta què li passa i ell respon amb una rima del *jingle*. Va repetint els versos i, finalment, l'amic se'ls aprèn de memòria fent que Twain es "curi" del virus. L'amic ha estat posseït per l'*earworm*. Al cap de tres dies es retroben. L'amic està esgotat i fa mala cara. Li diu que la rima l'ha perseguit com si es tractés d'un malson. L'escriptor mostra la rima als estudiants de la universitat. Twain puntualitza al final del seu relat que cal que evitem aquestes cruels rimes com si es tractés d'una pesta:

[33] Melodia publicitària, segons *enciclopèdia.cat.*

> *Conductor, when you receive a fare,*
> *Punch in the presence of the passenjare!*
> *A blue trip slip for an eight-cent fare,*
> *A buff trip slip for a six-cent fare,*
> *A pink trip slip for a three-cent fare,*
> *Punch in the presence of the passenjare!*
> *TORNADA*
> *Punch, brothers! punch with care!*
> *Punch in the presence of the passenjare!*[34]
>
> —Mark Twain, "Un malson literari", 1876.

Robert Graves explica a les seves memòries *Adéu a tot allò (Good-Bye to All That)* (**1929**) que a mesura que marxava a combatre el setembre de 1915:

> Els homes estaven cantant... divertides cançons... "Slippery Sam, When we'eve Wound up the Watch on the Rhine, and I do like a S'nice S'mince Pie." La tonada de S'nice S'mince Pie rondà al meu cap tota la setmana i no vaig poder desfer-me'n.
>
> —Robert Graves, *Adéu a tot allò,* 1929.

Durant la batalla va escriure, d'acord amb *infogalactic.com*:

> Vam esperar en el pas de foc... l'ordre de sortir. La meva ment estava en blanc, excepte per la recurrència de S'nice S'mince Pie, S'nice S'mince S'pie. Els homes es burlaren del meu cantar.
>
> —Robert Graves, *Adéu a tot allò,* 1929.

E. B. White escriu, l'any **1933**, una història satírica curta "La supremacia d'Uruguai" ("The Supremacy of Urugay") que relata un episodi fictici en la història d'Uruguai, on un poderós *earworm* és descobert en una popular cançó americana: "thanks for unforgettable nights I never can replace". Les forces armades d'Uruguai

[34] Mantingut en anglès, l'idioma original, ja que són uns versos conformats amb una rima que no tindria sentit traduir.

construeixen aeroplans no pilotats i els armen amb fonògrafs reproduint aquest *earworm* a gran volum. D'aquesta manera aconsegueixen conquerir tot el món reduint els ciutadans a un estat de bogeria.

> La gent estava desesperadament boja, destrossada per un soroll impossible d'eliminar... Ningú podia sentir qualsevol cosa que no fos el soroll en el seu cap.
>
> —E. B. White, "La supremacia d'Uruguai", 1933.

"No queda res més que pa de gingebre" ("Nothing but Gingerbread Left") (**1943**) de **Henry Kuttner** és el nom de la història i de la cançó de marxa que apareix en ella. La cançó és tan enganxosa i distraient que escombra el món dels parlants d'alemany i saboteja l'eficiència i la moral militar. Aquesta melodia pertorba les forces nazis a Europa fent que els artillers no puguin disparar als combatents atacants perquè estan prou ocupats cantant, d'acord amb *tenser.typepad.com*. Els anglesos restaven segurs de l'*earworm*, ja que el text no estava en anglès.

A la novel·la *L'home enderrocat (The Demolished Man)* (**1953**) d'**Alfred Bester**, el protagonista utilitza un *jingle* específicament creat amb la finalitat de ser enganxós, una irritant molèstia, com a eina per bloquejar els lectors de ments de llegir la seva.

El **1957**, **Arthur C. Clarke** escriu un relat anomenat "La melodia definitiva" ("The Ultimate Melody"), en el que un científic intenta condensar la fórmula de la música enganxosa en una única melodia i, per això, construeix una màquina.

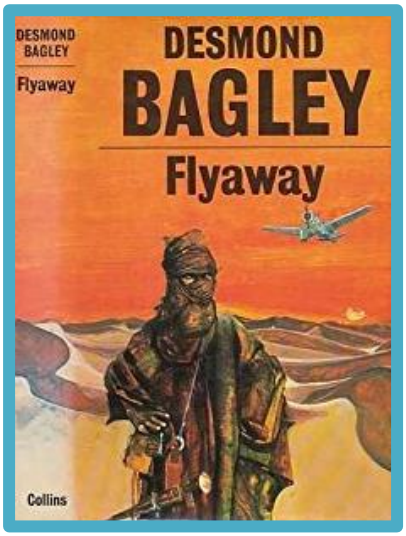
> Gilbert estava segur que una gran melodia, o una cançó d'èxit, deixava petjada a la ment perquè encaixava d'alguna manera amb els ritmes elèctrics fonamentals del cervell.
>
> —Arthur C. Clarke, "La melodia definitiva", 1957.

Al final, la influència de la melodia és tan poderosa que Gilbert Lister esdevé catatònic i entra en un estat de trànsit irreversible. En aquest relat, Clarke ens ofereix una descripció perfecta d'aquests "cucs cerebrals":

> Arriben del no res (...) t'atrapen de tal manera que, simplement, no te'ls pots treure del cap, donen voltes i voltes durant dies. I després, de sobte, tornen a desaparèixer.
>
> —Arthur C. Clarke, "La melodia definitiva", 1957.

El títol del relat "Rump-Titty-Titty-Tum-TAH-Tee" de **Fritz Leiber** (**1959**) descriu un ritme de tambor tan potent que ràpidament s'estén per totes les àrees de la cultura humana, fins que un contra-ritme és desenvolupat i actua com a antídot.

Tots els autors anteriors parlaren de les melodies encomanadisses, però **Desmond Bagley** va ser qui va utilitzar la paraula *earworm* per primera vegada el **1978** a la seva novel·la *Flyaway* [35], tal com informa *MentalHealthDaily.com*:



1a edició de *Flyaway*.
Font: *amazon.com*

> Vaig caure en un cec, simple ritme i un cant es creà en la meva ment –el que els alemanys en diuen *earworm*– una cosa que va donant voltes al teu cap i no pots desempallegar-te'n. Una maleïda passa abans de la següent maleïda passa.
>
> —Desmond Bagley, *Flyaway*, 1978.

Joe Simpson parla de no poder treure's "Brown Girl in the Ring" de Boney M. del cap a *Tocant el buit (Touching the Void)* de **1988**. El llibre explica la seva supervivència després d'un accident d'alpinisme a Amèrica del Sud. Sol, ferit i en estat de quasi deliri es pregunta si s'està imaginant la música o realment la sent.

[35] Novel·la de *thriller* en què Max Stafford, consultor de seguretat, s'endinsa en un camí ple de misteris que el portarà al Sàhara per tal de poder resoldre'ls.

1.9.2. A la televisió

És interessant com, en els últims anys, la presència d'aquests *earworms* ha incrementat en altres mitjans com ara les sèries de televisió i les pel·lícules.

En l'episodi 3 de la temporada 2 de ***Seinfeld*** (**1991**), titulat "The Jacket", George Costanza (Jason Alexander) entra a casa de Jerry Seinfeld cantant "Master of the House" del musical *Les Misérables.* En George explica a en Jerry que la setmana anterior va anar a veure l'espectacle i des de llavors no es pot treure la melodia del cap.

> La canto una vegada i una altra (...) no ho puc controlar (...) s'està apoderant de la meva vida.
>
> — George Costanza (Jason Alexander), *Seinfeld*, 1991.

També li comenta una anècdota sobre el compositor **Robert Schumann**, qui suposadament es tornà boig, ja que no podia treure's la nota del cap. No existeixen evidències clares de la mort de Schumann, però és cert que tenia un tipus de dolència que el feia escoltar una nota sostinguda, no se sap si a causa de patir tinnitus[36] o com a conseqüència dels seus problemes mentals. Una de les teories més versemblants sobre la seva mort és que tenia un tumor cerebral, probablement un meningioma, un tipus de tumor usualment benigne que pot provocar al·lucinacions auditives musicals.

Tornant a la sèrie, més tard, Costanza accidentalment canta la cançó davant del pare de la seva amiga Elaine Benes (Julia Louis-Dreyfus), Alton Benes (Lawrence Tierney). Alton bromeja. Al final de l'episodi, Benes apareix cantant la cançó mentre condueix cap a casa sol, demostrant així, que ha agafat l'*earworm* d'en Costanza, com passa amb Twain.

A ***Married... with Children***, l'episodi "Oldies But Young 'Uns" de **1991** explica com Al Bundy s'obsessiona a trobar el nom de la cançó que s'ha convertit en el seu *earworm*. Només recorda la lletra equivocada "hmm hmm him" que resulta ser "Anna (Go to Him)" d'Arthur Alexander.

[36] O acufen. És un fenomen perceptiu de l'oïda que consisteix a sentir cops o sons que no procedeixen de cap font externa. Les causes poden ser traumàtiques, taponament a les orelles, vertigen de Ménière, estrès o exposició a sorolls intensos, segons Ramírez, Ballesteros i Sandoval.

El **2003**, ***El laboratori d'en Dexter*** va emetre un episodi titulat "Head Band" on Dexter i la seva família es contagien d'un estrany virus que els fa repetir una vegada i una altra la mateix cançó. Dexter explica a la seva germana que està infectada pel virus Boy Band. El virus es situa a dins l'orella i consta de cinc microbis que només deixen de cantar el seu gran èxit quan un d'ells decideix separar-se del grup i provar sort a en solitari. Aquesta carrera en solitari mai funciona i, per tant, és la fi del grup i del seu poder viral.

Sèries tan conegudes com **Bob Esponja** han dedicat un episodi exclusivament a aquest fenomen. L'any **2010**, en l'episodi "Earworm", Bob Esponja no pot deixar de repetir una cançó anomenada "Musical Doodle". L'obsessió és tan gran que no pot dormir. L'endemà, en Bob és un zombie esgotat, com descriu Mark Twain, i en estat de trànsit, com li passa al personatge creat per Arthur C. Clarke. Un altre dels personatges, Arenita, l'examina i li diu el següent:

> Just el que pensava, pateixes d'una condició anomenada cuc auditiu. Quan el teu cervell es queda encallat en una melodia enganxosa ets susceptible a patir una infecció de cuc auditiu.
>
> — Arenita a Bob Esponja, *Bob Esponja*, 2010.

L'única manera de fer fora a aquest paràsit és escoltar una cançó encara més enganxosa que "Musical Doodle". Finalment, aconsegueixen expulsar aquest virus amb un de major, una cançó insuportable. Al final de l'episodi, l'*earworm* s'instal·la en un altre personatge, ja que també són encomanadissos.

Una altra sèrie infantil és **Regular Show** amb "This is my Jam". Mordecai i Rigby troben un casset amb la típica cançó d'estiu. A Rigbi se li enganxa el tema i no pot parar de cantar-lo. Mordecai intenta ajudar-lo fent que Rigby escolti una altra cançó i, així, oblidi la del casset. No funciona. Seguidament, fa que escolti el tema complet, però en Rigby comença a parlar amb la melodia de la cançó. Mordecai també utilitza aigua, soroll i violència. Tots els intents són inútils. Una nit, Rigby somnia que introdueix la seva mà dins l'orella i treu el casset. Quan es desperta ja no té la melodia a la seva ment, però es manifesta de forma física. Rigby s'espanta cridant que es tracta d'un fantasma. Mordecai li diu:

> No és un fantasma, és simplement música. No pots tocar la música, però la música et pot tocar a tu (tocar en anglès és *touch* que pot significar "tocar" i "commoure").
>
> — Mordecai a Rigby, *Regular Show*, **2011**.

Arriben a la conclusió que han d'escriure la cançó de més mal gust i enganxosa del món. S'adonen que un element fonamental és el ritme. En aquest cas no canvia l'hoste sinó el paràsit, tal com va recollir en el seu moment **Szendy** (2012). Aquest filòsof i musicòleg afirma que las "melodies encantadores" són propenses a l'"intercanvi". A la nostra ment, un "cuc auditiu" s'intercanvia per un altre, ja que en realitat és una representació d'una altra idea (pensaments ocults o secrets), i, llavors, es produeix un intercanvi entre un psique, ànima o memòria i una altra, com si circulés lliurement per la intel·ligència col·lectiva.

Aquesta teoria de Szendy ens porta a una pel·lícula especial. A ***Shadow of a Doubt*** d'Alfred Hitchcock (**1943**), Charlie no pot treure's del cap el "Vals de la vídua alegre" que en la pel·lícula també representa un secret inconfessable i actua com a intercanvi entre psiques.

> A vegades se'm posa una melodia en el cap d'aquesta manera i aviat escolto a una altra persona taral·lejar-la. Crec que les cançons salten de cap en cap.
>
> — Charlie, *Shadow of a Doubt*, 1943.

Si un "cuc" salta de cap en cap amb el seu pensament ocult, estem parlant de sublimació i consciència col·lectiva i també del perill que la consciència individual surti a la llum i, per tant, es converteixi en viral. El "cuc" serveix per subratllar la connexió entre Charles (assassí de vídues en sèrie) i la seva neboda Charlie. Charlie diu:

> Imagina't que penses en quelcom i que el que penses és sobre algú amb qui estàs en sintonia. Llavors, a molts quilòmetres de distància, aquesta persona sap que estàs pensant i et respon. I és tot mental.
>
> — Charlie, *Shadow of a Doubt*, 1943.

Això fa referència a l'intercanvi entre psiques del qual parla Szendy.

Una sèrie més actual seria ***Doctor Who***, que a l'episodi "Under the Lake" (**2015**), diu que patia un *earworm* de dues setmanes després d'escoltar "Mysterious Girl" de Peter Andre. Era tan insuportable que aviat "suplicava el frec de la mà compassiva de la mort".

A l'episodi "The Earworm Reverberation" (**2015**) de ***The Big Bang Theory***, Sheldon Cooper pateix un *earworm* desconegut. L'identifica com a "Darlin" de The Beach Boys. També relaciona la lletra amb com la seva exnòvia, Amy Farrah Fowler, el va fer millor persona. Això els porta a la reconciliació.

1.9.3. En l'actualitat

Els *earworms* s'han anat estenent i han acabat essent comuns en el món on vivim. De fet, existeixen moltes referències en el món actual. Jordan Roseman ha adoptat el nom artístic de DJ Earworm, ja que, en paraules seves en una entrevista per a la CNN, pensà que era un digne objectiu (produir cançons que s'encallin a la ment independentment de quant t'esforcis). També ha donat lloc a explotacions comercials com ara "Earworms Musical Brain Trainer: Your Personal Audio Language Trainer" (https://www.earwormslearning.com), on les repeticions de ritmes particulars i pronunciacions prosòdiques de paraules estrangeres es reprodueixen a un ritme més pausat.

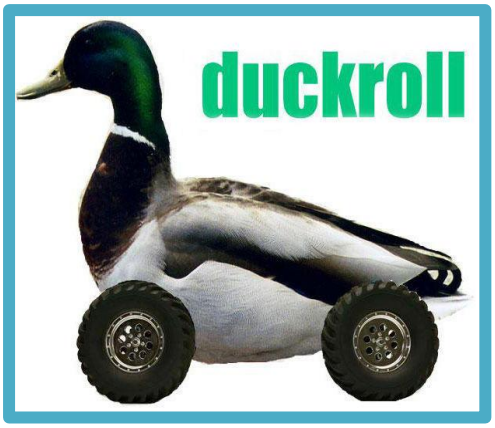
1.9.4. "Rickroll"

El terme "rickrolling" es tracta d'una broma que consisteix en "picar l'esquer" d'un hiperenllaç[37], que suposadament és rellevant al tema que s'està tractant, però redirigeix el visitant al vídeo musical de **"Never Gonna Give You Up"**, un single dance pop de **1987** escrit per **Rick Astley**, segons *knowyourmeme.com*. Des de maig del **2007**, nombroses versions del vídeo musical penjades a YouTube han guanyat milions de visites.

"Never Gonna Give You Up" forma part del seu àlbum de debut en solitari *Whenever You Need Somebody*. D'acord amb el canal de YouTube FBE, aquest *hit* va

[37] Connexió que et permet moure fàcilment entre dos documents o pàgines d'Internet, segons Cambridge Dictionary.

vendre més de 15,2 milions de còpies internacionalment. Va restar al cim de les llistes de singles d'UK durant cinc setmanes consecutives i va arribar a número 1 a uns 25 altres països. El 15 de maig de 2007, el vídeo va ser publicat sota el títol de "RickRoll'D" pel YouTuber Cotter548.



Duckroll.
Font: usuari m00t a *4chan*.

Aquesta tècnica de *bait-and-switch* (fer picar i intercanviar) té el seu origen en 4chan, un tauler d'imatges online: un derivat d'una broma anterior és el **"duckrolling"**, en què un enllaç extern amb un títol sensacional era redirigit a una imatge editada d'un ànec amb rodes. Essent una imatge, però, no causava el mateix efecte que el "rickroll". Aquest últim era divertit per provocar un *earworm* a qui hagués estat "rickrolled". Tal com diu IFC (International Festival Chorus Singapore), una vegada una cançó com "Never Gonna Give You Up" fa camí fins a la teva ment, estàs sentint la tonada allà on vagis fins que alguna cosa la reemplaci. Un participant de "YouTubers react to rickroll" diu que, quan has estat "rickrollejat" ("rickrolled"), ho has d'acceptar i cantar la cançó fins al final, que forma part de les lleis d'Internet.

El fundador m00t diu que el fenomen del "rickroll" començà a /v/ (vídeo jocs) cap al maig de 2007, quan algú va penjar l'enllaç del vídeo musical de Rick Astley fent-se passar per la preestrena recentment penjada del videojoc *Grand Theft Auto IV.*

El que crida l'atenció, majoritàriament, és la **inesperada** veu profunda del cantant en contrast amb el seu aspecte juvenil.

El febrer de 2008, durant les protestes d'**Anonymous' Project Chanology**, "Never Gonna Give You Up" va sonar als radiocassets i va ser cantada. *The Guardian* va atribuir el fet a "un rickrolling en directe". **YouTube** també es va sumar a aquesta broma l'1 d'abril de 2008, April Fools' Day. Tot els vídeos destacats de la pantalla d'inici et redirigien al vídeo de "rickroll". Al mateix any, els **New York Mets** penjaren una votació online per escollir la cançó de la vuitena entrada cantant a cor. Usuaris de FARK votaren en massa per "Never Gonna Give You Up". La cançó va guanyar amb més de 5 milions de vots. Finalment, no va ser

utilitzada exactament com a entrada i els fans es deceberen. El punt més àlgid del "rickroll" va ser quan Rick Astley va aparèixer en persona durant **Macy's Thanksgiving Day Parade** de 2008 fent *playback* del *hit* de 14 anys d'edat. Un altre esdeveniment important quan es parla d'aquesta tendència són els **MTV Music Awards**. L'autor d'aquesta cançó estava nominat a Millor Actuació de tots els temps i va guanyar precisament per milions de vots dels fans del fenomen del moment. Durant la publicació de **Wikileaks** de documents secrets, la detenció de Julian Assange i l'Operation Payback (operació retorn), que incloïa atacs a Visa, MasterCard, Amazon i PayPal, un document titulat "England: Reliability and Longevity of UK-US Relationship Confirmed" contenia la lletra de la cançó de Rick Astley. Va ser probablement més llegit que qualsevol altre. Aquesta tendència va arribar, fins i tot, als contextos més formals, com a **Oregon House of Representatives** (2010), on els participants van introduir dissimuladament extractes de la cançó durant les seves declaracions en el debat legislatiu. L'any 2011, el representant Jefferson Smith i els seus còmplices editaren i penjaren el vídeo que mostra el discurs de diversos representants ordenat per tal d'aconseguir la lletra de la cançó. També destaca el tuit que va piular el compte oficial de la **Casa Blanca**, enllaçant el famós vídeo.



Evolució de l'interès.
Font: *Google Trends*.

The Register diu que, tot i la revolució que va tenir aquesta tendència, Rick Astley només ha guanyat **12 dòlars** de les visites de YouTube d'entre 2008 i 2010 a causa del contracte amb la discogràfica.

1.9.5. Els virals

Es tracta de vídeos àmpliament difosos a través d'Internet. No només és un fenomen social sinó també una eina de màrqueting exitosa. YouTube ha esdevingut una gran plataforma on sorgeixen els anomenats vídeos virals.

Segons Kevin Allocca (2011), cada minut es pengen 48 hores a YouTube i només un petit percentatge arriba a més d'un milió de visites. Això passa gràcies a tres factors: *tastemakers* (persones que marquen tendència), comunitats de participació i incertesa. Els *tastemakers* ens introdueixen a coses noves i interessants i els porten cap a un públic més ampli. Un exemple de *tastemaker* podria ser Jimmy Kimmel (presentador de televisió), qui tuitejant sobre un vídeo va convertir-lo en viral. Les comunitats de participació són com esdevenim part del fenomen, tant per difondre-ho com realitzant quelcom nou amb ell (paròdies, *remixes*...). Només allò que és veritablement únic i inesperat pot sobresortir sobre la resta. Allocca conclou la seva xerrada al TEDYouth dient que factors anteriors són característiques d'un nou model de mitjà de comunicació i de cultura on tothom hi té accés i l'audiència defineix la popularitat. És interessant que una de les estrelles més grans en aquests moments, Justin Bieber, hagi començat a YouTube.

Un dels exemples que podríem relacionar amb els *earworms* és el vídeo viral "Nyan Cat", una animació en bucle (*gif*) amb una música en bucle. S'ha arribat a crear una versió de 3 hores i a veure 4 milions de vegades.

Bbc.com (2016) diu que la fórmula d'un vídeo viral musical és la següent: un ritme additiu, lletra absurda i una coreografia graciosa i simple. Un dels virals més recents que comenta Heather Chen és el "PPAP (Pen-Pineapple-Apple-Pen)" penjat pel canal de YouTube PIKOTARO.

De fet, els vídeos més vistos d'aquesta plataforma són vídeos musicals. Un dels més coneguts és "Gangnam Style" de PSY que ja acumula gairebé 3 bilions de visites al YouTube, on podem veure elements com ara una coreografia graciosa i simple i lletra sense gaire sentit, a més d'un ritme addictiu, com comentava la bbc.com. Actualment, la primera posició és atribuïda al vídeo de "Despacito" de Luis Fonsi ft. Daddy Yankee amb més de 4 bilions de visites, seguit per "See You Again" de Wiz Khalifa ft. Charlie Puth amb més de 3 bilions. Aquest últim vídeo

musical forma part de la banda sonora de la pel·lícula "Fast & Furious 7". Podem observar, així, com també és una manera de fer publicitat.

1.10. "Eyeworms"

Segons Oliver Sacks, aquest fenomen és comparable amb les **imatges persistents**. Alguns exemples són: després de passar-se el dia conduint es poden veure camps i arbres passant pel costat, la sensació d'estar navegant pel mar quan fa hores que estàs a terra ferma, el cas dels astronautes quan tornen d'un lloc amb gravetat quasi zero. Tots els anteriors exemples són efectes sensorials. En canvi, els cucs cerebrals són construccions perceptives, creades en un nivell molt superior del cervell. Els dos casos poden desencadenar activitats persistents en la ment.

Al programa de ràdio Science Friday de PRI (Public Radio International), Elizabeth Margulis diu que no hi ha moltes coses com els *earworms* que romanguin d'aquesta manera a la ment (és més aviat un concepte especial de la música), però explica un exemple d'aquests "eyeworms": una persona que jugui molt al Tetris pot experimentar imatges intrusives d'aquest trencaclosques quan intenta dormir.

Un cuc cerebral pot incloure un **aspecte visual**, com és en el cas de músics que visualitzen una partitura mentre escolten la música.

2. ***La memòria***

A finals de l'any 1960, dos psicòlegs americans, Richard Atkinson i Richard Shiffrin, van dividir el procés de memorització o de formació de memòries en tres etapes. Primer, els successos externs són codificats pel cervell, després s'emmagatzemen per fer-ne un ús futur i finalment recuperats. Bàsicament, creem memòries a través de la **memòria sensorial** que a través d'una codificació arriba a la **memòria del treball** o a la **memòria a curt termini**. Més tard, passa a la **memòria a llarg termini**. És a dir, primerament, registrem coses que volem recordar com a una memòria sensorial immediata però també breu. Quan arriba a la memòria de treball o a la de curt termini és perquè hem estat capaços de reorganitzar la informació, a través d'un assaig. Aquesta informació resta a la memòria a curt termini menys de **30 segons**. La ment només pot mantenir de **4 a 7 extractes diferents** d'informació. Un cop han passat els segons la informació pot descompondre's o passar a la memòria de llarg termini.

El canal de YouTube CrashCourse explica que quan emmagatzemem informació conscientment se'n diu **memòria explícita**, transcorre quan estudiem, per exemple. En canvi, la nostra memòria de treball sovint transfereix coses de les que no en som conscients a la memòria de llarg termini. Aquest és el **procés implícit** (memòria implícita), no t'has de concentrar. Aquest procés s'encarrega de les coses automàtiques (**processament automàtic**), com l'espai, el temps o el significat de les paraules.

Dins la memòria a llarg termini trobem la **memòria procedimental** és la responsable de recordar com fer les coses com ara muntar en bicicleta o llegir. Requereix un esforç al principi, però després pots realitzar-ho sense pensar-hi.

Existeix la mnemotècnica, que ajuda a la memorització. Organitzar la informació en unitats com ara el fet de recordar un número de set dígits utilitzant un procés anomenat *chunking* (trossejant en anglès) és una d'aquestes tècniques. Recordar aquest número serà més fàcil si l'ingressem a la memòria a través del **ritme** en el que diem número de telèfon. En el **processament superficial**, codifiques la informació en uns nivells auditius o visuals molt bàsics; es basa en el so, l'estructura o l'aparença d'una paraula. Però si vols retenir veritablement la informació, el **processament profund** la relaciona amb el seu significat. Per

emmagatzemar-la més fortament, es relaciona a una cosa **personal** o a una experiència emocional.

2.1. La memòria ecoica

És un tipus de memòria auditiva. Permet que siguem capaços de reproduir un so que acabem d'escoltar. També és la **més llarga** de les **memòries sensorials**. Els sons retinguts no es processen fins sentir el següent, només llavors esdevenen una informació significativa.

Està lligada al llenguatge, ja que quan una persona sent un estímul auditiu verbal és capaç d'anar-lo repetint per dins. D'aquesta manera és més possible que es fixi a la memòria a curt termini. George **Sperling** (1960) ja ho va demostrar en el seu estudi de l'emmagatzematge de la memòria visual, tot i que qui va fer servir el terme de *memòria ecoica* va ser Ulric Neisser (1967).

La durada d'una informació auditiva a la memòria ecoica és de 4 segons, però pot arribar a 20 segons. Els investigadors mostren diferents informacions: Guttman i Julesz (1963) diuen que es tracta d'un segon o menys i Eriksen i Johnson (1964), de 10 segons.

En exercicis que intentaven mesurar aquest tipus de memòria es va observar que les dades introduïdes per una sola orella donaven millors resultats que les que feien ús de tot el sistema receptor.

El còrtex prefrontal s'encarrega de l'atenció i executar. A l'hemisferi esquerre, que hi ha la base del sistema de memòria (s'activa quan augmenta l'activitat cerebral), trobem l'**arxiu fonològic** que hem explicat anteriorment i el **sistema que recupera records i els posa en joc**. El còrtex premotor esquerre (PMC) organitza el **ritme** d'un so i el còrtex parietal esquerre (PPC) es relaciona amb la **localització** dels objectes (procedència d'un so).

Aquesta memòria evoluciona amb l'edat i la pràctica de les estructures neuronals que tenen un paper en el procés. Si hi ha deficiències en els nens, més endavant podran experimentar problemes amb el llenguatge.

2.2. Les diferents capacitats de memorització segons la persona

La quantitat d'informació que codifiques i recordes depèn del **temps** que hagis necessitat per aprendre-la i com de **rellevant** l'hagis fet per a tu, és a dir, a quin nivell personal l'hagis portat. Sí que és cert que els **músics** tenen millor memòria, no només musical sinó que per les imatges i les paraules també. Dave Munger reflexiona sobre això a *scienceblogs.com* en veure la final d'American Idol, un concurs musical. Explica que Lorna Jakobsen elaborà un test en 36 estudiants universitaris, 15 d'ells tenien una mitjana d'haver estudiat piano de 11,5 anys mentre que la resta un entrenament musical inferior a l'any. Els resultats mostraren que els músics són millors a l'hora de recordar paraules que els que no ho són. Un altre experiment, aquest cop enfocat als visuals, també va concloure amb el mateix. Els músics utilitzaven diferents estratègies: agrupaven les paraules en categories similars i, mentre els que no eren músics van tractar de verbalitzar les imatges, els músics no ho van fer. En els dos casos, les estratègies seguides pels músics van resultar més efectives. Els músics quan han de recordar cançons es basen en què les notes estan relacionades unes amb les altres. Utilitzen una estratègia similar quan han de recordar altres coses.

Anita Collins (2014) explica que els músics creen, emmagatzemen i recuperen records més eficientment. Com mostra l'experiment, els cervells dels músics, altament connectats, etiqueten les memòries per trobar-les més ràpidament. Les etiquetes poden ser conceptuals, emocionals, auditives i contextuals, com si es tractés d'un cercador d'Internet.

3. ***Música i cervell***

3.1. Com afecta la música al cervell?

Els científics cognitius descriuen la paraula ment com la part de cada un que personifica els nostres pensaments, esperances, desitjos, memòries, creences i experiències. En canvi, el cervell és l'òrgan del cos, un grup de cèl·lules i aigua, substàncies químiques i vasos sanguinis, situat a dins del crani. Daniel Levitin diu que l'activitat del cervell dóna lloc al contingut de la ment.

La mitjana de **neurones** d'un cervell és de cent bilions (100.000.000.000). Levitin fa aquesta comparació divertida: suposem que cada neurona fos un dòlar. Si estiguessis en una cantonada del carrer intentant donar-ne un a cada persona que passés tan ràpidament com poguessis (un dòlar per segon) durant 24 hores al dia i 365 dies l'any i haguessis començat el dia que Jesús va néixer, només hauries donat dues terceres parts dels teus diners. Fins i tot, si donessis bitllets de cent, necessitaries 32 anys per donar-los tots. Tot això ens serveix per explicar que existeixen moltes neurones però que, en realitat, el poder rau en les seves connexions. El nombre de combinacions pel que fa a les connexions (i el nombre de possibles pensaments diferents o estats del cervell que podem tenir) és extremadament gran. Això ho podem veure reflectit en les cançons, que poden haver estat fetes a partir de només dotze notes musicals (sense comptar les octaves). Cada nota pot dirigir-se cap a una altra, cap a ella mateix, cap a un silenci i això porta cap a dotze possibilitats. Cada una d'aquestes possibilitats porten cap a dotze més. I, si comptem el ritme (cada nota pot tenir durades diferents), les possibilitats creixen molt ràpidament.

El nostre sistema auditiu processa en paral·lel, és a dir, no ha d'esperar a descobrir el to d'un so per conèixer d'on ve, ja que els circuits neuronals intenten respondre les dues preguntes a la vegada.

Encara que hi pot haver variacions personals en la **interpretació de sons**, naixem amb una predisposició cap a interpretar els sons de maneres particulars. Sons abruptes, curts i sorollosos són interpretats com a una **alerta** pels animals, mentre que els sons amb principis lents, llargs i més silenciosos transmeten **calma** o **neutralitat**. El compositor clàssic Haydn utilitza el so suau dels violins com a tema principal per crear suspens a la "Simfonia Sorpresa" (Simfonia no. 94 en Sol Major, segon moviment, andante). Això amb el *pizzicato* de l'acompanyament, que

envia un missatge contradictori de perill, crea un suspens. Més endavant ens sorprèn amb una octava alta de les trompes, d'aquí el seu nom. El punt és que tothom, fins i tot algú que no entén en música, troba aquesta peça sorprenent degut al timbre. D'alguna manera es trenquen esquemes, ja que no segueix l'estil ni costums musicals.

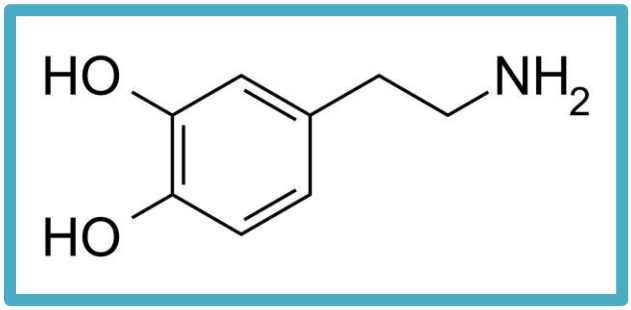
L'activitat musical involucra aproximadament totes les regions del cervell i gairebé cada un dels subsistemes neuronals. Ja hem mencionat abans les parts del cervell que entren en joc quan es parla de música, però les emocions que experimentem en resposta a la música també fan funcionar altres parts com regions reptíliques o primitives del vermis de cerebel i l'**amígdala**, el cor del processament emocional al còrtex.

Sí que és cert que el cervell dels músics és diferent. Per tant, podem dir que no només escoltar música afecta el cervell, sinó que estudiar-la per tocar-la pot canviar-lo, ja que la interpretació requereix habilitats motrius. Segons Anita Collins, tocar un instrument implica alhora gairebé totes les àrees del cervell, especialment els còrtex visual, motor i auditiu. Aquesta activitat reforça aquestes funcions cerebrals i ens permet aplicar aquesta força a altres activitats. Les habilitats motrius es controlen als dos hemisferis cerebrals. També combina la precisió matemàtica i lingüística, en què l'hemisferi esquerre és el principal responsable, amb el contingut creatiu de l'hemisferi dret. Per això mateix, s'ha descobert que **interpretar música** augmenta el volum i l'activitat del **cos callós**, el pont que connecta els dos hemisferis i permet que la informació passi més ràpidament per rutes més diverses. Possiblement aquesta sigui la raó que els músics puguin resoldre trencaclosques d'una manera més efectiva i creativa. A més, els músics sovint tenen nivells més alts de la **funció executiva** a causa de la implicació de la comprensió i l'elaboració del contingut i missatge emocional en fer música, és a dir, tasques relacionades entre si que inclouen planificar, ser estratègic i para atenció als detalls. Tot això a partir de l'anàlisi simultània dels aspectes cognitius i emocionals. Com ja hem dit en el punt anterior, els músics tenen una millor memòria ja que la saben emmagatzemar més bé, utilitzant etiquetes per trobar els records més eficientment. Els neurocientífics han trobat que els aspectes artístics i estètics de l'estudi d'un instrument no són comparables a cap altra activitat, ni tan sols a una altra d'artística. A més, diferents experiments

han demostrat que les persones que seguien un període d'**aprenentatge musical milloraven** més en diverses àrees cerebrals que la resta.

3.2. Per què ens agrada la música?

Tot i que la música és subjectiva i està sotmesa a la experiència cultural i personal, els efectes químics segueixen essent conseqüents entre la raça humana. Alguns la defineixen com la **perfecta droga natural de la felicitat**. La música és la combinació de freqüències d'àudio i patrons complexes que floten per l'aire i xoquen juntes a la teva oïda. AsapSCIENCE compara aquest procés amb el de recepció i processament que els ulls fan de la llum, és a dir, l'oïda processa ones de so. Aquestes provoquen un estat i, a vegades, una sensació de plaer en el teu cervell. El plaer es pot experimentar a través de molts estimulants com ara el menjar, les drogues i el sexe. Molts d'ells són necessaris per a la supervivència humana i el cos ha creat un sistema el qual et recompensa per adquirir-los (alliberador del neurotransmissor anomenat dopamina[38]). Bàsicament, quan escoltem música l'**amígdala** i el **còrtex prefrontal** s'activen. Les parts utilitzades són la de les **emocions** en l'amígdala i la del **pensament abstracte** en el còrtex prefrontal. Hi ha estudis que mostren que el còrtex auditiu es comunica amb una part del cervell que s'encarrega de la recompensa i el plaer anomenada **nucli accumbens**.



Estructura de la dopamina.
Font: *blog.cognifit.com*

La música té l'habilitat de crear un **estat d'excitació** que causa la dilatació de les pupil·les, un augment de la pressió arterial i dispara el cervell en regions auditives, de moviment i emocionals. Podem dir, llavors, que la música altera químicament el nostre cos i ens fa sentir molt bé. Tal com passa amb les drogues, la música esdevé addictiva. La dopamina recompensa el cos i això crea el desig de buscar-ne més.

En el següent nivell trobem perquè ens agrada més un estil de música que un altre. SoupAndSalt explica que existeixen dues teories: una diu que el motiu és

[38] És un químic responsable del teu benestar.

aleatori; l'altra, tot es troba concentrat en el còrtex auditiu (podríem dir que grava els sons escoltats a la teva memòria i els categoritza en sons que t'agraden i sons que no t'agraden). Cadascú té un còrtex auditiu únic que associa diferents sons amb diferents conceptes. Quan escoltis un so similar a aquell que no t'agradà gens, el teu cervell reconeixerà el patró i et recordarà que no t'agrada el so. Això també passa a la inversa, quan un so t'agrada.

Un altre aspecte que va lligat amb els *earworms* i el perquè ens agrada la música és la repetició. Oliver Sacks diu que a la música hi ha **tendència a la repetició**. Això també passa a la **poesia**. Les cançons infantils tenen cors i tornades. La cosa és que ens **atrau** la repetició, "desitgem l'estímul i la recompensa una vegada i una altra", que és el que passa a la música.

4. *Música i memòria*

4.1. *L'anticipació*

A part de la música, és difícil trobar un altre cas d'imatgeria intrusiva que estigui tan estès. Per què els colors no s'encallen a la nostra ment? O els gustos? Si es reprodueix un extracte d'una tonada, és molt probable que sapiguem com continua. En canvi, si d'una imatge en traiem una porció, és possible que sàpigues com és aquesta part, però no ocupa la teva imaginació amb intensitat i irrevocabilitat de la manera que ho fa la part absent de la música. Margulis parla de la manera en què la música és **representada a la memòria**: quan escoltem una cançó que coneixem, estem constantment sentint el que ve després, anticipant la següent nota.

Edmund Husserl utilitzà l'exemple d'escoltar un to musical per il·lustrar que cada succés s'inclina cap a un futur, condicionant expectatives sobre què és possible que el segueixi, i arrossega residus de successos passats i expectatives que els precedien. Warker i Halpern (2005) mostren com la gent té memòries implícites per quines notes vindran després en melodies recents, fins i tot quan no té l'habilitat de cantar-les.

Podríem dir que l'anticipació va **lligada a la repetició**, ja que la repetició uneix les notes en una peça musical, de tal manera que escoltant-ne només unes quantes és suficient per desplegar mentalment la resta, a vegades amb associades memòries autobiogràfiques, segons Janata (2009). Leaver *et al.* (2009) investigaren la imatgeria anticipada durant el **silenci**. Quan dos passatges musicals van seguits freqüentment, com en el cas de les diferents cançons en un àlbum, el silenci entre ells és sovint irreprimiblement ple amb imatges anticipades del començament de la següent peça. És a dir, l'escolta és més futura que orientada en el present (invertint més en la seqüència d'una cosa a una altra que en la cosa individual).

És difícil pensar en un moment musical aïllat (e.g. si volem pensar en la nota de "tats" a la cançó "Moltes felicitats", hem de començar a "moltes" i cantar fins arribar a "tats"). D'aquesta manera, una tonada és com un hàbit. Quan comences a cordar-te les sabates fas un procés automàtic per aconseguir el nus final; quan una melodia és suggerida, per exemple algú diu una paraula que te la fa recordar, hem

de reproduir-la, ja sigui mentalment o cantant, fins a arribar un punt natural de parada.

Daniel Levitin constata que la música és so organitzat, però ha de tenir un element **inesperat** perquè si no seria emocionalment plana i robòtica. L'apreciació que tenim per la música està relacionada amb la nostra habilitat per aprendre l'estructura de fons de la música que ens agrada (la gramàtica de la llengua) i ser capaç d'elaborar prediccions del que vindrà. Els compositors confereixen emoció a la música a través de conèixer quines són les nostres expectacions i jugant amb el moment en què les presenciarem i en què no. L'**emoció** que experimentem de la música és el resultat de la manipulació de les nostres expectacions, obra del compositor i dels intèrprets. De fet, hi ha una clara base biològica en experimentar **plaer** quan les prediccions es realitzen, tal com explora David Huron el 2006 al seu llibre *Sweet Anticipation*. Aquest plaer es pot entendre per premiar una predicció exitosa i encoratjar-ne més en un futur.

A la **cadència trencada**, el compositor repeteix la seqüència d'acords una vegada i una altra fins que aconsegueix convèncer l'oient que està a punt de rebre el que espera, però en l'últim moment proporciona un acord inesperat (un acord que indica que no s'ha acabat, suspensiu). Haydn la utilitzava molt. Relacionat amb el punt d'abans sobre el pas entre dos fragment musicals trobem que la cançó "For No One" de The Beatles acaba amb un V grau (i esperem a una resolució que mai vindrà), però la següent cançó de l'àlbum *Revolver* comença exactament amb l'acord que volíem i esperàvem sentir.

Seguint amb The Beatles, "I Want You (She's So Heavy)" té un hipnòtic final que es va repetint i sembla que hagi de ser així per sempre; basant-nos en la nostra experiència de la música rock i dels seus finals, esperem que el volum vagi baixant lentament fins a desaparèixer. En canvi, acaben la cançó abruptament enmig d'una nota, sense acabar la frase.

També es pot utilitzar el **timbre** per violar expectatives com van fer els Rolling Stones o Carpenters. El **ritme** també dona molt de joc. A "Hound Dog" (Elvis Presley), "Pride and Joy" (Stevie Ray Vaughan) o "One Way Out" (Allman Brother's) hi ha un moment en què els músics deixen de tocar i només la veu o la principal guitarra continua tocant. Pel que fa als finals, quan els acords suggereixen un final imminent, la banda comença a tocar a la meitat del *tempo* del que estaven

abans. The Police va dur a terme la seva carrera violant les expectatives envers el ritme. La convenció de ritme estàndard en el rock és tenir un fort ritme de fons en el temps 2 i 4. En canvi, el reggae posa la bateria als temps 1 i 2 i una guitarra en els 2 i 4. Aquest grup anglès combinà el rock amb el reggae per crear un nou so realitzava però també violava algunes expectatives alhora.

Tal com interpretem el llenguatge, per exemple la paraula gat (sabem que el conjunt de sons representa la mascota felina domèstica), interpretem la música. Hem après que determinades seqüències de tons van juntes i esperem que sigui sent així.

Una manera important per la qual el cervell tracta amb situacions estàndard és extraient aquells elements que són comuns en múltiples situacions i crea un marc en el qual els col·loca. Aquest marc s'anomena **esquema**. També tenim esquemes musicals que es comencen a formar al ventre i són modificats cada vegada que escoltem música. A l'edat de 5 anys, ja som capaços d'identificar progressions d'acords a la música de la nostra cultura (formem esquemes). Elaborem esquemes per diferents estils de música, eres, ritmes, progressions d'acords, estructures de frases, la durada d'una cançó i quines són les típiques notes que segueixen unes altres.

4.2. La repetició

Com ja havíem dit anteriorment, ens **atrau** la repetició, "desitgem l'estímul i la recompensa una vegada i una altra", amb paraules d'Oliver Sacks. Les **repeticions** fan que la matèria gris compromesa amb la memòria en el còrtex parahipocampal pot significar un bucle major del mateix ganxo irritant. Les repeticions obliguen el nostre cervell a activar-se de manera repetitiva i autònoma (com passa amb els tics), segons Sacks.

Oliver Sacks explica que els seus "cucs cerebrals" més antics es poden **reactivar** només pensant en ells. Molts d'ells tenen una forma singular, significat i emoció (lletanies jueves associades a la cultura i a la unió familiar). La seva preferida era "Had Gadya", ja que era **repetitiva**. Una **frase** de sis notes en clau menor es canta quaranta-sis vegades a la cançó. Aquesta repetició va fer que se li perdurés al cap. Com que és una cançó pròpia de Pasqua, la tenia present durant aquests vuit dies que dura i anava desapareixent fins a l'any següent. L'autor es pregunta si és la **simplicitat** i la **repetició** el que permetia crear un circuit que s'instigava a si mateix automàticament o si era el significat i el context litúrgic.

Estelle Caswell (2017) diu que sempre ha existit un fort sentiment que si una cançó està estructurada al voltant d'una **repetició excessiva** no és creativa ni desafiant i li manca la complexitat. El **1882**, el compositor **Ferdinand Praeger** va dir: "Tothom admetrà immediatament que una primera impressió, independentment de com de notable sigui, és afeblida quan la segueix una repetició immediata. Algun poeta pensaria en repetir la meitat del seu poema; un dramaturg, un acte sencer; un novel·lista, un capítol sencer? Tal proposició seria rebutjada de seguida per ésser infantil, per què hauria de ser d'una altra manera amb la música?"

En realitat, la repetició és, sense dubte, música. De fet, Elizabeth Margulis transformà una **peça atonal**[39] anomenada "Figment no. 1 for solo cello" de Elliot Carter a través de repeticions. Els resultats mostraren que les versions alterades amb les repeticions no només eren més divertides i interessants sinó que era més probable que les hagués compost un artista humà que fossin generades per un ordinador.

[39] No resten definides les funcions de la *tonalitat*, segons *enciclopèdia.cat*

Tal com mostra l'anàlisi de Colin Morris a ThePudding, la música pop ha esdevingut més repetitiva progressivament. També hi ha clares diferències quantitatives en la repetició entre gèneres, amb el rap essent entre els gèneres menys repetitius, i el 'pop' pur essent el més repetitiu. Estelle Caswell expressa que la repetició ens atrapa d'una manera que sovint no podem controlar. Això és el que possiblement ens fa sentir que la música ens toca a nosaltres més que nosaltres toquem la música.

Si enllacem el tema de la repetició amb el de l'anticipació observem que la repetició **connecta** cada fragment de música irresistiblement amb el següent que el segueix, tal com observàvem amb l'espai entre cançons en un àlbum escoltat freqüentment. Així que en escoltar unes poques notes, ja imaginem el que ve després. La teva ment està inconscientment cantant i sense adonar-te és possible que comencis a taral·lejar la cançó en veu alta.

La repetició és una **característica comuna** de la música de totes les cultures. Per què la música depèn tant de la repetició?

4.2.1. L'efecte de mera exposició

Diferents estudis parlen de l'**efecte de mera exposició**: la gent expressa que li agraden més les coses que han sentit o vist **abans** (tant si es tracta de cançons o **figures aleatòries**). Per exemple, una cançó sona a la ràdio i no és que ens agradi especialment. Però després, la sentim al supermercat, al cinema i, una altra vegada, al carrer. Aviat, ens trobem portant la pulsació, taral·lejant les paraules i fins i tot descarregant-nos la cançó. També funciona amb els anuncis. Bàsicament, la gent prefereix un estímul que han experimentat anteriorment, fins i tot quan no són conscients que l'han experimentat abans. Les persones semblem guanyar una fluïdesa de processament augmentada amb cada exposició, però sense el coneixement explícit d'haver retrobat el mateix estímul, atribueixen errròniament aquesta fluïdesa a alguna qualitat positiva del mateix estímul.

4.2.2. La percepció de la música a mesura de la repetició

Estudis recents han mostrat que en escoltar un segment repetit de música, hi ha més possibilitats que l'oient es mogui o porti la pulsació amb ell. La repetició ens convida a entrar a la música com a participants imaginaris, enlloc d'oients passius, segons Margulis. La investigació també ha demostrat que aquests oients **canvien la seva atenció** a mesura que es produeixen les repeticions musicals, centrant-se en diferents aspectes del so a cada nova reproducció. Per exemple, és possible que notis la melodia d'una frase a la primera vegada, però quan es repeteix, la teva atenció es centra en com el guitarrista dobla una nota.

4.2.3. "Sacietat semàntica"

El punt anterior també es produeix en el **llenguatge**, amb un fenomen que es coneix en anglès amb el nom de *semantic satiation* ("sacietat semàntica"). Margulis ens posa l'exemple de la paraula *atles*. Si repetim aquesta paraula *ad nauseam*[40] pot fer que deixis de pensar en el significat de la paraula i que et centris en els sons: l'estranya manera en què la "L" segueix la "T". Per tant, la repetició pot descobrir nous mons de so no accessibles en una primera escolta. Si ho juxtaposem amb el punt prèviament vist, la "L" seguint la "T" és possible que no sigui estèticament rellevant a la paraula *atles*, però la nota doble de la guitarra pot ser de crítica importància expressiva.

4.2.4. Il·lusió auditiva

Existeix un fenomen, descobert per Diana Deutsch l'any 1995, anomenat "il·lusió de discurs a cançó", el que en anglès es coneix com a ***speech to song illusion*** (*auditory illusion*), en el que pots extreure una mica de parla, repetir-la un número de vegades i del que semblava ser una persona parlant ara sona com algú canta. En definitiva, capta com simplement repetint una frase diverses vegades canvia l'atenció dels oients al to i als aspectes temporals del so. També hi ha un efecte similar amb **seqüències de so aleatòries**. La gent valorarà una seqüència aleatòria que ha estat escoltant repetidament en bucle com a més musicals que una seqüència aleatòria que només ha escoltat una vegada.

[40] Terme llatí que significa "fins [el punt de] la nàusea", segons la Real Academia Española.

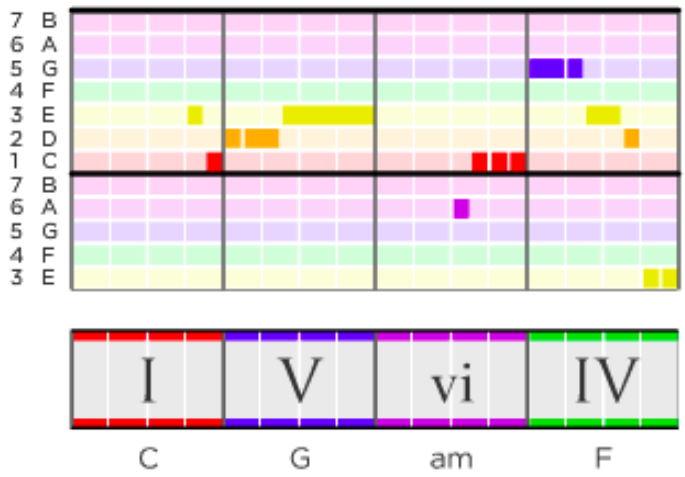
4.2.5. Les últimes tecnologies

Tal com esmentàvem al principi del treball, els *earworms* semblen ser un **fenomen psicològic bàsic** que potser ha estat agreujat per la tecnologia de gravació. Oliver Sacks explica que amb les gravacions, les retransmissions i el cinema tot canvià. Abans d'això, per escoltar música, si les persones no disposaven d'instruments, havien d'assistir a les esglésies, festes... Però amb aquesta alteració, la música estava a tot arreu i tot això ha anat incrementant en les últimes dècades.

El **bombardeig musical** al qual estem sotmesos pot tenir conseqüències: la gent perd l'oïda cada vegada més i l'**omnipresència** d'aquests cucs cerebrals que, neurològicament, són irresistibles.

4.3. La progressió dels acords I-V-vi-IV

Dave Carlton de *The Hooktheory Blog* analitzà els acords de 1300 cançons populars per trobar resposta a diferents qüestions, una d'elles era quina progressió d'acords és la més popular d'entre aquestes 1300 cançons. Va resultar que la progressió de quatre acords més popular era I-V-vi-IV (o C-G-am-F en clau de C). És un gran exemple de progressió que utilitza IV en comptes de V per tornar a la I. Algunes de les cançons més conegudes que utilitzen aquesta progressió són: "Don't Stop Believing" by Journey (1981), "Let It Be" by The Beatles (1970), "She Will Be Loved" by Maroon 5 (2002), "Edge Of Glory" by Lady Gaga (2011)... De fet, Carlton ha adjuntat un gràfic interactiu. Aquí tenim "Don't Stop Believing" by Journey (1981). A l'annex es troben els altres exemples[41].



"Don't Stop Believing" by Journey (1981).
Font: *The Hooktheory Blog.*

[41] Veure annex 2 (pàgina 79).

4.4. Intervals

Lligat amb el tema de l'anticipació, teòrics musicals han identificat un principi anomenat el que en anglès es coneix com a *gap fill*; en una seqüència de tons, si una melodia fa un salt gran, ja sigui ascendent o descendent, la següent nota hauria de canviar de direcció, és a dir, hi ha una tendència a voler tornar al punt del qual s'ha produït aquest salt. Els nostres cervells esperen que aquest salt sigui només temporal, i els tons que el segueixen necessiten portar-nos cada vegada més cap al punt de partida o la "casa" harmònica.

A "Somewhere Over The Rainbow", la melodia comença amb un dels salts més llargs produïts a la música: una octava. Això es tracta d'una forta violació esquemàtica. Per tant, el compositor retorna la melodia però no massa, només baixa un grau de l'escala perquè vol continuar creant **tensió**. Aquesta tercera nota és la que emplena el buit (*gap fill*).

És possible fer sentir la immediata i gairebé exacta repetició de moltes maneres (insistència, immobilitat harmònica), però, per a Margulis, l'**interval d'octava** li resulta agradable. Porta a primer pla la particular qualitat de la música de direcció mètrica. A més, com passa a "Polonaise in A major, Op. 40/1" de Chopin, afegir octaves al baix proporciona més poder.

És interessant el cas de **"Where Do I Begin?"** (1970), banda sonora de la pel·lícula *Love Story*, ja que arribà a número 9 als *Billboard* Hot 100, es mantingué durant quatre setmanes encapçalant Easy Listening Chart i a número 4 a UK Singles Chart; és a dir, va tenir un gran èxit. És una cançó construïda a base d'**intervals de sexta**, tota la cançó n'està plena i gairebé podríem dir que no hi ha altres intervals apart de les segones destinades a les brodadures i a la repetició del mateix **patró** un to per sota.

4.5. El minimalisme musical

El minimalisme musical és un gènere de música clàssica i experimental que es basa en la **repetició** de patrons simples que s'entremesclen de maneres molt complexes. El seu nom deriva del minimalisme en l'art. Un autor molt conegut en aquest àmbit és **Philip Glass**. Avui dia, hi ha molta música coneguda que és minimalista, de la mà d'autors com **Ludovico Einaudi**, **Michael Nyman**, **Yann Tiersen**... A més, d'aquí deriva el **rap** (segons Morris, la raó que el rap és percebut com a un estil menys enganxós és perquè la seva lletra tendeix a ser menys repetitiva).

Algunes de les composicions minimalistes més interessants tenen textures sobreposades amb diferent llargada de frases de **bucle** interpretades per diferents instruments, segons Robert Estrin.

Colin Morris comentà que "Royals" de Lorde és un gran exemple. Pel que fa a les cançons pop, és increïblement minimalista. Bàsicament és la veu de Lorde, més la percussió, més específicament els constants espetecs de dits als temps dèbils (contratemps). Hi ha algun tipus de sintetitzador en la línia del baix que comença a notar-se durant la primera tornada, però t'has d'esforçar molt per tal de sentir-lo – és gairebé subliminalment baix a la mescla.

I és que existeix música minimalista només rítmica com és el cas de "Clapping Music" de **Steve Reich**, en què una persona va repetint el mateix **patró rítmic** tota l'estona i l'altra va avançant una corxera el mateix patró. Comencen i acaben picant el mateix patró rítmic.

4.6. Ostinato

Un *ostinato* (de l'italià, "obstinat") és un motiu o frase que es **repeteix** persistentment en la mateix veu musical. Pot tractar-se d'un patró rítmic, d'una part d'una tornada o una melodia sencera. Aquest *ostinato* (o *ostinati*) hauria de ser una repetició exacte, però s'accepten **variacions** (les més usuals són: canvis de to i harmònics. Aquest obstinat està moltes vegades situat al baix: baix obstinat o *basso ostinato*. Algunes obres l'utilitzen per **improvisar** a sobre.

Moltes danses del **barroc** dels segles XVII-XVIII fan ús d'aquest obstinat: la Ciaccona, la Passacaglia, la Romanesca, la Folia...

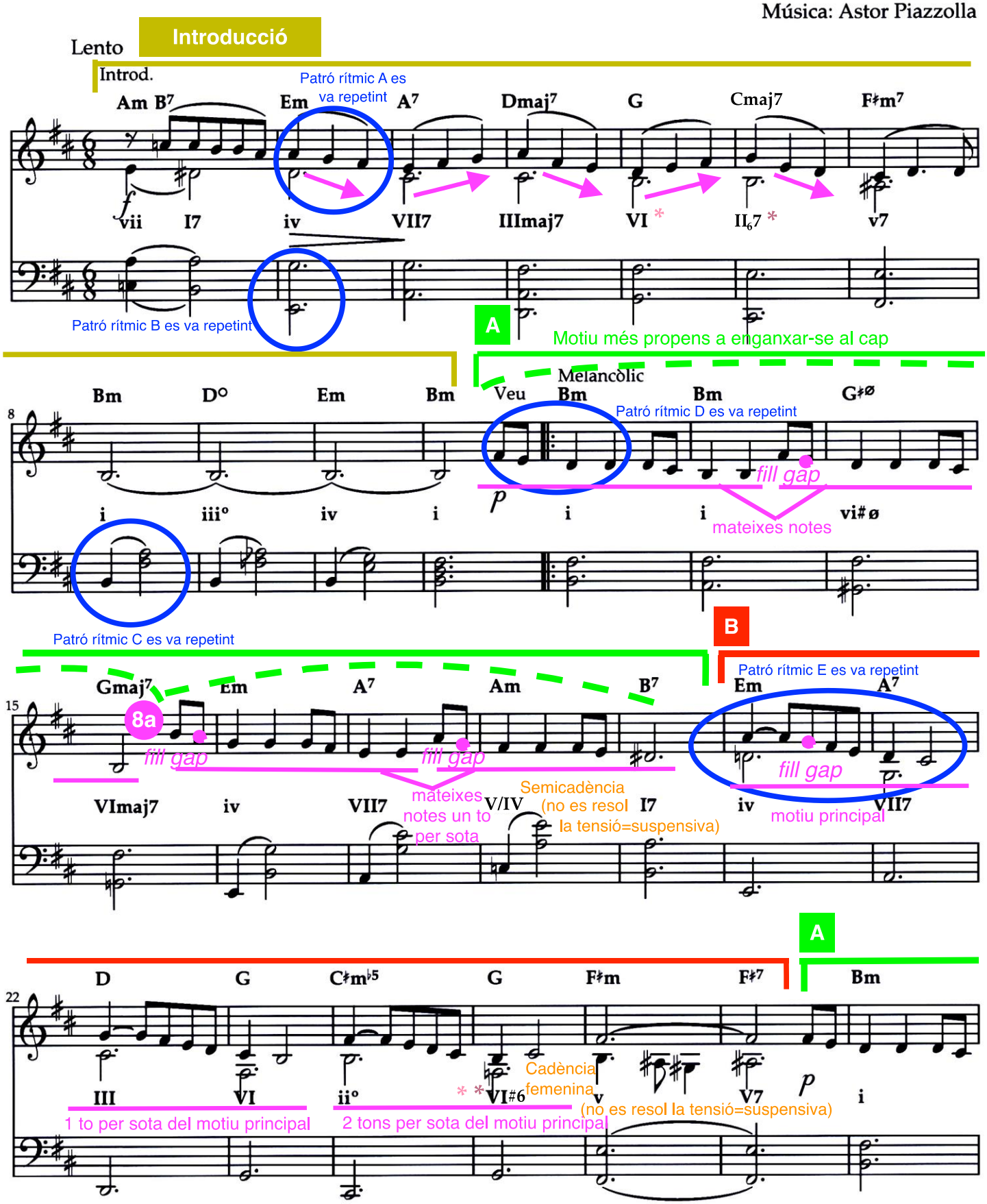
5. ***Anàlisi de "Chiquilín de Bachín" d'Astor Piazzolla***

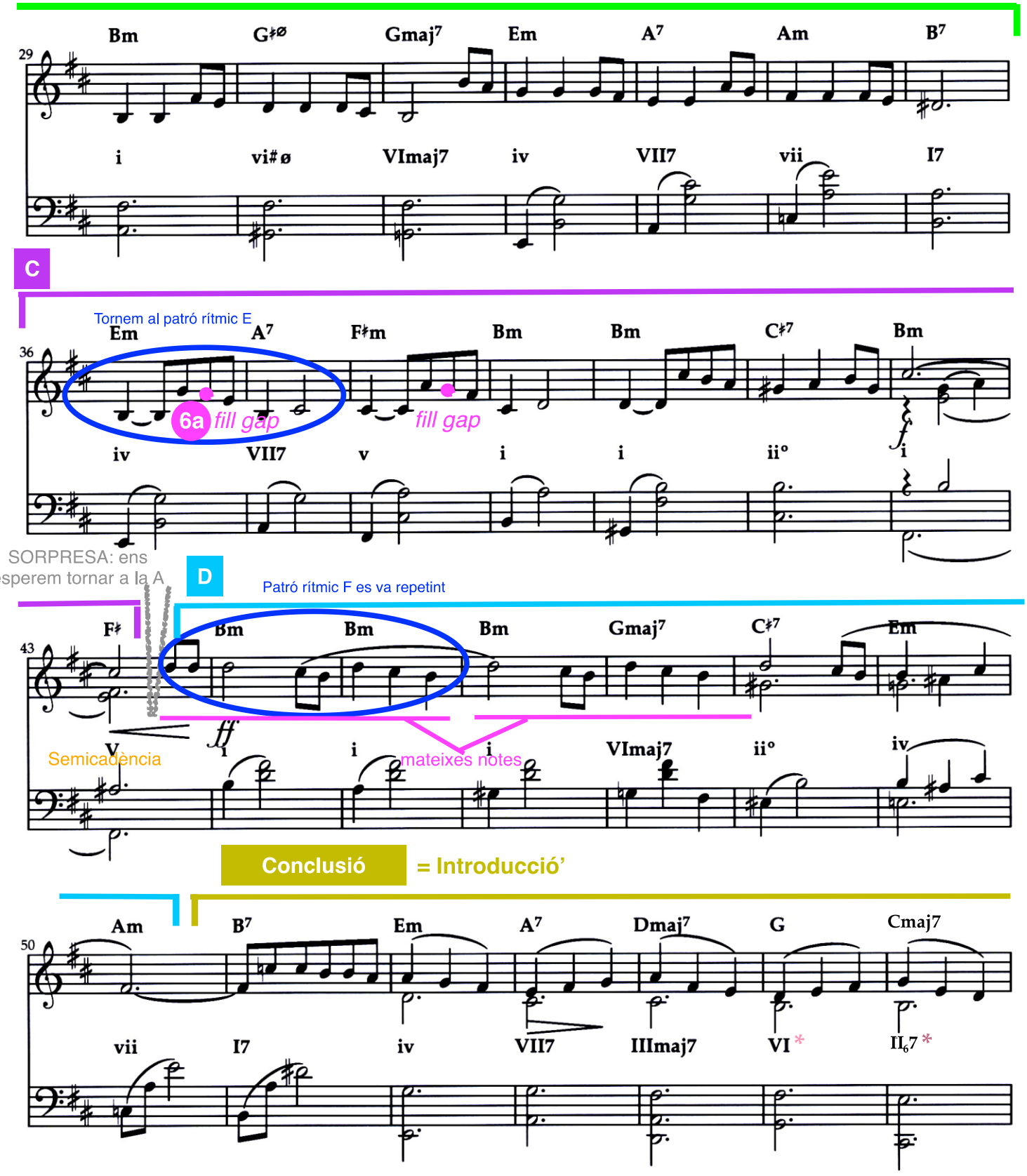
Roberto Zatorre[42] ha dut a terme un estudi utilitzant equips d'imatges cerebrals com ara la ressonància magnètica que permet mesurar l'activitat del cervell, perquè quan una regió del cervell està més activa que una altra, consumeix més oxigen i, en consumir més oxigen, canvia la senyal. Es presenta un estímul a un individu i es mesura el nivell d'activitat del cervell. També es mesura la resposta fisiològica. Aquests estímuls poden ser des de tons purs fins a **Astor Piazzolla**. Si l'objectiu era saber quines neurones responen a certa freqüència de so, s'utilitzarien els tons purs variant la freqüència. Però, per a aquest estudi, relacionat amb el plaer musical, s'han d'utilitzar estímuls de música veritable perquè un to pur no et proporcionarà cap plaer. Seguint aquesta idea de música veritable, he analitzat "Chiquilín de Bachín" d'Astor Piazzolla. Ha resultat ser una cançó amb molts elements característics d'una cançó enganxosa.

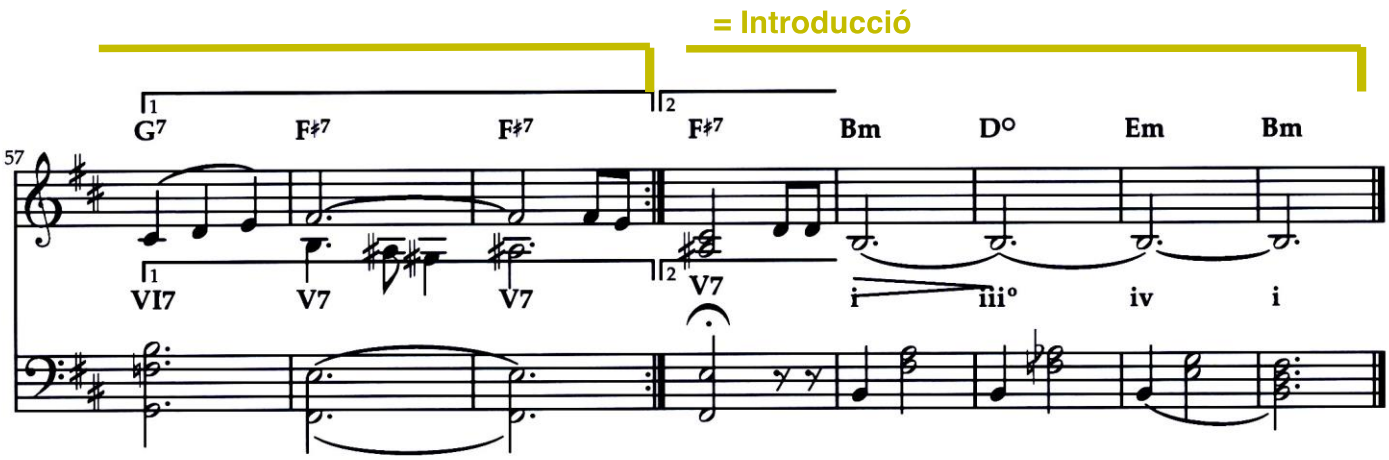
[42] Catedràtic de Neurologia i Neurocirurgia a la Universitat McGill.

Chiquilín de Bachín

Text: Horacio Ferrer
Música: Astor Piazzolla




29
Bm G♯ø Gmaj7 Em A7 Am B7
i vi♯ø VImaj7 iv VII7 vii I7
C
Tornem al patró rítmic E
36
Em A7 F♯m Bm Bm C♯7 Bm
6a fill gap
fill gap
iv VII7 v i i ii° i
SORPRESA: ens esperem tornar a la A
D
Patró rítmic F es va repetint
43
F♯ Bm Bm Bm Gmaj7 C♯7 Em
V i i i VImaj7 ii° iv
Semicadència
mateixes notes
Conclusió
= Introducció'
50
Am B7 Em A7 Dmaj7 G Cmaj7
vii I7 iv VII7 IIImaj7 VI * II6 7 *



*L'acord VI serveix per culminar el final de frase.

*L'ús del napolità i sexta augmentada són recursos de varietat en les "cadències", simplement són elements de contrast (de diferent color tonal) per introduïr la dominant que ens importa (la dominant de si).

Por las noches, cara sucia
de angelito con bluyín,
vende rosas en las mesas
del boliche de Bachín:
si la luna brilla
sobre la parrilla,
come luna y pan de hollín…

Cada día en su tristeza
que no quiere amanecer,
lo madruga un seis de enero
con la estrella del revés;
y tres reyes gatos
roban sus zapatos,
uno izquierdo y el otro… ¡también!

TORNADA:
Chiquilín
dame un ramo de voz
¡así salgo a vender
mis vergüenzas en flor…!
Baléame con tres rosas
que duelan a cuenta
del hambre que no te entendí,
Chiquilín…

Cuando el sol pone a los pibes
delantales de aprender,
él aprende cuanto cero
le quedaba por saber;
y a su madre mira,
yira que te yira,
pero no la quiere ver…

Cada aurora, en la basura
con un pan y un tallarín
se fabrica un barrílete
para irse… ¡y sigue aquí!
Es un hombre extraño
- niño de mil años -
que por dentro le enreda el piolín…

Conclusió

En acabar aquest projecte puc dir que ha estat la temporada en què més cançons se m'han "enganxat" al cap. Al principi, creia que hi havia alguns elements que podrien fer una peça enganxosa, però no era conscient que n'hi havia tants. Un dels meus objectius era poder identificar alguns d'aquests elements i he pogut complir-ho. Estic segura que a partir d'aquest treball no em miraré la música de la mateixa manera. No només he descobert que en combinar alguns d'aquests elements pot augmentar el nivell de convertir-se en *earworm*, sinó que també he après a veure'ls. Ha estat un projecte que sense els meus estudis de música no hagués pogut realitzar i que els ha enriquit. He escoltat cançons que ja coneixia des d'un altre punt de vista i altres que no havia sentit mai. No només m'he centrat en el camp musical, ja que m'he pogut fer una idea de les parts del cervell implicades i les diferències que existeixen depenent de la persona. A més, m'ha copsat que no existeixi un terme per referir-se a aquestes tonades encomanadisses en català i, en canvi, diferents llengües com ara l'anglès l'hagin adoptat de l'alemany. Per aquest motiu, proposo el terme "cuc d'oïda", tal com titulo el meu projecte.

Ja sabia que la música era un àmbit molt especial, però no em pensava que aquest fenomen seria encara molt desconegut i particular de la música. Tampoc creia que la música podria ajudar a entendre millor com funciona el cervell.

La poca teorització sobre el tema a Espanya, m'ha fet endinsar-me en l'estudi dels earworms a altres llocs del món. Hi ha tanta diversitat d'estudis que, en gran part, el treball s'ha centrat en plasmar una teorització del "cuc de l'oïda".

A nivell personal m'ha aportat molts coneixements i he millorat la meva capacitat de constància i organització. He conegut artistes nous i la meva biblioteca musical s'ha engrandit. Moltes preguntes han estat respostes i n'han sorgit de noves a mesura que realitzava el treball que algunes han estat contestades i altres m'obren nous camps d'estudi. Tinc ganes de poder anar actualitzant aquest treball, ja que la informació és molt recent i pot sortir-ne de nova.

Pel que fa a les entrevistes, tot i que algunes no han tingut resultat com ara les de Elizabeth Hellmuth Margulis, Mike McCready[43], Robert Zatorre i Javier Romero

[43] Treballador de la indústria de la música.

Naranjo[44], m'he hagut de comunicar i adreçar-me a algú formalment en anglès. A més, gran part de les dades han estat traduïdes de l'anglès, ja que hi ha manca d'estudi a Espanya. He notat que gràcies a això ha millorat la meva rapidesa i fluïdesa en el llenguatge escrit.

Si m'hagués de quedar amb una idea de la música, d'una peça musical, després d'aquest treball seria amb la frase de Colin Morris: "Si una cançó fos un vestit, la silueta importaria més que el color de fil que utilitzessis".

Gràcies a aquest treball he pogut satisfer algunes de les meves curiositats. M'ha obert noves possibilitats per a un futur perquè el camp de la psicologia m'ha interessat molt, ja que m'ha sorprès el funcionament del cervell. També és cert que això pot tenir moltes aplicacions a altres camps.

[44] Musicòleg, pedagog musical i neuropsicòleg que treballa com a professor a la Universitat d'Alacant. Relacionat amb el mètode BAPNE.

BIBLIOGRAFIA

Llibres:

- Collingwood, B.; Stokoe, J. (1882). *Northumbrian Minstrelsy: A Collection of the Ballads, Melodies and Small-Pipe Tunes of Northumbria*. Hatboro: Folklore Associates.
- Levitin, D. J. (2006). *This is your brain on music: the science of a human obsession* (1a ed.). New York: Dutton.
- Margulis, E. H. (2014). *On Repeat: How Music Plays the Mind* (1a ed.). New York: Oxford University Press.
- Piazzolla, A. (2001). *Chiquilin de Bachin für Klavier und Text*. Darmstadt: TONOS Musikverlags GmbH.
- Pougin, A. (1887). *Verdi: an anecdotic history of his life and works* (1a ed.). London: H. Grevel & co.
- Reik, T. (1960). *The haunting melody: psychoanalytic experiences in life and music* (1a ed.). New York: Evergreen.
- Sacks, O. (2009). *Musicofilia: Relatos de la música y el cerebro* (1a ed.). Barcelona: Anagrama.

Sèries:

- David, L.; Shapiro, G.; West, H.; Scheinman, A.; Seinfeld, J.; Barron, F.; Scott, B. A. (productors) i Wolff, A.; Cherones, T.; Ackerman, A.; Steinberg, D.; Trainor, D. O. (directors). (1991). *Seinfeld.* EEUU.
- Cramer, B. B.; Andrson, J. M. (productors) i Cohen, G. (directors). (1991). *Married... with Children.* EEUU.
- Tartakovsky, G.; Savino, C. (productors) i Tartakovsky, G.; Savino, C.; McIntyre, J.; Renzetti, R.; Alvarez, R.; Judge, D.; Petkov, R.; Rudish, P.; McCracken, C.; Smith, D.; Walker, T. (directors). (2003). *Dexter's Laboratory*. EEUU.
- Hillenburg, S. (productor) i Drymon, D.; Waller, V. (directors). (2010). *SpongeBob SquarePants*. EEUU.

- Dimon, J.; Slater, R.; Reccardi, C.; Szeles, S. (productors) i Spence, P.; Infantino, J.; Alvarez, R.; Quintel, J. G.; Roth, M.; Szeles, S.; Wong, C. (directors). (2011). *Regular Show*. EEUU.
- Ritchie, D. (productor) i O'Hara, D. (director). (2015). *Doctor Who*. Regne Unit.
- Lorre, C.; Prady, B.; Aronsohn, L. (productors) i Cendrowski, M. (director). (2015). *The Big Bang Theory*. EEUU.

Pel·lícules:

- Skirball, J. H. (productor) i Hitchcock, A. (director). (1943). *Shadow of a Doubt.* EEUU.

Internet:

- "Earworms: Those songs that get stuck in your head - Elizabeth Hellmuth Margulis" **ed.ted.com.** <https://ed.ted.com/lessons/earworms-those-songs-that-get-stuck-in-your-head-elizabeth-hellmuth-margulis> **[Consulta: 17 de juliol de 2017]**
- "Do you have a song stuck in your head?" **earwormery.wordpress.com.** <https://earwormery.wordpress.com> **[Consulta: 17 de juliol de 2017]**
- "Earworm Project" **gold.ac.uk.** <http://www.gold.ac.uk/music-mind-brain/earworm-project/> **[Consulta: 24 de juliol de 2017]**
- Margulis, E. **elizabethmargulis.com.** <http://www.elizabethmargulis.com> **[Consulta: 17 de juliol de 2017]**
- **Cambridge Dictionary** <http://dictionary.cambridge.org>
- Maria Konnikova "Anatomy of an Earworm" 28 de febrer de 2014. **newyorker.com.** <http://www.newyorker.com/tech/elements/anatomy-of-an-earworm> **[Consulta: 24 de juliol de 2017]**
- **slonimsky.net** <http://www.slonimsky.net> **[Consulta: 24 de juliol de 2017]**
- "Like a Catchy Tune, UC Marketing Professor Makes Earworm Definition Stick" 19 de desembre de 2016. **business.uc.edu.** <http://business.uc.edu/news/departments/marketing/2012/aug/kellaris-earworm.html> **[Consulta: 25 de juliol de 2017]**
- Amanda Hughes "Beyond Dr. Earworm" **magazine.uc.edu.**

<http://magazine.uc.edu/issues/0408/doctor-earworm.html> **[Consulta: 25 de juliol de 2017]**

- "Piper's maggot" 12 de maig de 2014. **thetimes.co.uk.** <https://www.thetimes.co.uk/article/pipers-maggot-pdlb9fnn5zn> **[Consulta: 25 de juliol de 2017]**
- "The Involuntary Musical Imagery Scale (IMIS)" **gold.ac.uk.** <http://www.gold.ac.uk/music-mind-brain/imis/> **[Consulta: 25 de juliol de 2017]**
- "Lassi A. Liikkanen**"** 17 d'abril de 2014. **hiit.fi.** <http://www.hiit.fi/lassial> **[Consulta: 7 d'agost de 2017]**
- Williams, T. I. (2015) The classification of involuntary musical imagery: the case for earworms. Psychomusicology: Music, Mind and Brain, 25 (1). pp. 5-13. ISSN 0275-3987 doi: 10.1037/pmu0000082 Available at <http://centaur.reading.ac.uk/40630/> **[Consulta: agost de 2017]**
- **Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure** (en línia) <https://ca.wikipedia.org>
- Teodora Stoica "Digging Out the "Earworms:" Involuntary Musical Imagery Correlates with Cortical Structure" 11 de febrer de 2016. **knowingneurons.com** <http://knowingneurons.com/2016/02/11/earworms/> **[Consulta: 27 de juliol de 2017]**
- Amanda McCauley "Earworms: The Science of and the Statistics Behind Getting a Song Stuck in Your Head" 14 de novembre de 2014. **ecoJazz.com.** <http://www.ecojazz.com/2014/11/14/title/> **[Consulta: 25 de juliol de 2017]**
- "The Wriggly History of 'Earworm'" **merriam-webster.com.** <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/earworm-meaning-origin> **[Consulta: 9 d'agost de 2017]**
- "Why Are They Called "Ears" of Corn?" **wonderopolis.org.** <https://wonderopolis.org/wonder/why-are-they-called-ears-of-corn> **[Consulta: 9 d'agost de 2017]**
- Stephen King "Stephen King on songs that stick in your head" 17 d'abril de 2009. **ew.com.** <http://ew.com/article/2009/04/17/stephen-king-songs-stick-your-head/> **[Consulta: 9 d'agost de 2017]**

- Stephanie Watson "Why do songs get stuck in my head?" 28 d'octubre de 2008. **howstuffworks.com.** <http://science.howstuffworks.com/life/inside-the-mind/human-brain/songs-stuck-in-head.htm> **[Consulta: 9 d'agost de 2017]**
- "Why do some songs get stuck in my head?" **exploratorium.edu.** <http://www.exploratorium.edu/music/questions/earworm.html> **[Consulta: 9 d'agost de 2017]**
- "Why Is That Song Stuck in My Head?!" 18 de novembre de 2015. **scishow.**
- <https://www.youtube.com/watch?v=pq53AjCCfuE> **[Consulta: 10 d'agost de 2017]**
- "The Zeigarnik Effect Explained" **psychologistworld.com.** <https://www.psychologistworld.com/memory/zeigarnik-effect-interruptions-memory> **[Consulta: 10 d'agost de 2017]**
- Aalto University "Ivoluntary Musical Imagery (earworms) - research by Lassi Liikkanen, Aalto University" 6 de juny de 2012. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=gc5my6Lfipo> **[Consulta: 10 d'agost de 2017]**
- "Song Stuck In Head: "Earworm" Causes & How To Get It Out" **mentalhealthdaily.com.** <http://mentalhealthdaily.com/2016/06/29/song-stuck-in-head-earworm-causes-how-to-get-it-out/> **[Consulta: 10 d'agost de 2017]**
- C. Philip Beaman, Kitty Powell, Ellie Rapley "Want to block earworms from conscious awareness? B(u)y gum!" **tandfonline.com.** <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17470218.2015.1034142> **[Consulta: 14 d'agost de 2017]**
- **Diccionari de la llengua catalana de l'Institut d'Estudis Catalans (Segona edició): <**http://dlc.iec.cat/index.html>
- **enciclopèdia.cat.** <http://www.enciclopedia.cat>
- **cv.uoc.edu.** <http://cv.uoc.edu/moduls/UW_10000_01100/>
- Diccionario de la llengua espanyola **dle.rae.es.** <http://dle.rae.es>
- Cambridge University Press. *Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control* 1999. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.132.6736&rep=rep1&type=pdf> **[Consulta: 16 d'agost de 2017]**

- Richard Grey "Get that tune out of your head - scientists find how to get rid of earworms" 24 de maig de 2013. **telegraph.co.uk.** <http://www.telegraph.co.uk/news/science/science-news/9950143/Get-that-tune-out-of-your-head-scientists-find-how-to-get-rid-of-earworms.html> **[Consulta: 16 d'agost de 2017]**
- Blanca Rego "Gusanos, virus, parásitos y espectros" 26 de març de 2015. **mediateletipos.net.** <http://www.mediateletipos.net/archives/33765> **[Consulta: 18 d'agost de 2017]**
- Flyaway by Desmond Bagley. **amazon.com.** <https://www.amazon.com/Flyaway-by-Desmond-Bagley/dp/B00V6Z9B1M> **[Consulta: 18 d'agost de 2017]**
- Luis Miguel Ramírez, Luis Ernesto Ballesteros, Germán Pablo Sandoval "Síntomas óticos referidos en desórdenes temporomandibulares. Relación con músculos masticatorios" **scielo.cl.** <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007001200013> **[Consulta: 18 d'agost de 2017]**
- John Earls "Scientists name the ultimate earworm and explain what makes songs addictive" 12 de setembre de 2016. **nme.com.** <http://www.nme.com/news/music/queen-1203599> **[Consulta: 19 d'agost de 2017]**
- Kelly Jakubowski, Lauren Stewart, Sebastian Finkel, Daniel Müllensiefen "Dissecting an Earworm: Melodic Features and Song Popularity Predict Involuntary Musical Imagery" 3 de novembre de 2016. **apa.org.** <http://www.apa.org/pubs/journals/releases/aca-aca0000090.pdf> **[Consulta: 19 d'agost de 2017]**
- Saul McLeod "Working Memory" 2008 (actualitzat el 2012). **simplypsychology.org.** <https://www.simplypsychology.org/working%20memory.html> **[Consulta: 20 d'agost de 2017]**
- Smallwood J, Obonsawin M, Heim D. "Task unrelated thought: the role of distributed processing." 12 de juny de 2003. **pubmed.gov.** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12763003> **[Consulta: 22 d'agost de 2017]**

- Jack Pudwell “Broken Record Syndrome: my life with chronic earworm”. 6 de maig de 2015. **theguardian.com.** <https://www.theguardian.com/music/2015/may/06/broken-record-syndrome-my-life-with-chronic-earworm> **[Consulta: 23 d’agost de 2017]**
- Steven Brown “The Perpetual Music Track: The Phenomenon of Constant Musical Imagery” a *Journal of Consciousness Studies*, **13**, No. 6, 2006, pp. 25–44 <http://neuroarts.org/pdf/pmt.pdf> **[Consulta: 23 d’agost de 2017]**
- Fredric Neuman M.D. “Earworms: A Suggestion for Treatment”. 8 d’abril de 2014. **psychologytoday.com.** <https://www.psychologytoday.com/blog/fighting-fear/201404/earworms-suggestion-treatment> **[Consulta: 24 d’agost de 2017]**
- Dr. Joseph M. Carver “Tormented by Earworms: Music Stuck in My Head”. 14 de març de 2011. **askthepsych.com.** <https://askthepsych.com/atp/2008/04/08/earworms/> **[Consulta: 27 d’agost de 2017]**
- “Lamictal bipolar treatment” 3 d’octubre de 2014. **bipolar-lives.com.** <http://www.bipolar-lives.com/lamictal-bipolar.html> **[Consulta: 27 d’agost de 2017]**
- Jo Piazza “DJ Earworm: Man behind viral year-end mashups”. 25 de gener de 2010. **edition.cnn.com.** <http://edition.cnn.com/2010/SHOWBIZ/Music/01/25/dj.earworm/index.html> **[Consulta: 27 d’agost de 2017]**
- Mark Twain, "A Literary Nightmare" (1876) **acephalous.typepad.com.** <http://acephalous.typepad.com/acephalous/mark-twain-a-literary-nig.html> **[Consulta: 27 d’agost de 2017]**
- **Optimot, consultes lingüístiques - Llengua catalana** <www.gencat.cat/optimot/>
- **Infogalactic: the planetary knowledge core:** <http://infogalactic.com>
- “No me la puc treure del cap: Boig per tu”. 11 de novembre de 2010. **ccma.cat**. <http://www.ccma.cat/tv3/alacarta/no-me-la-puc-treure-del-cap/boig-per-tu/video/3196470/> **[Consulta: 3 de setembre de 2017]**

- "Nothing but Gingerbread Left". 23 de maig de 2004. **tenser.typepad.com.** <http://tenser.typepad.com/tenser_said_the_tensor/2004/05/nothing_but_gin.html> **[Consulta: 3 de setembre de 2017]**
- "Experts reveal how to get that annoying earworm out of your head". 4 de novembre de 2016. **bbc.co.uk.** <http://www.bbc.co.uk/newsbeat/article/37860989/experts-reveal-how-to-get-that-annoying-earworm-out-of-your-head> **[Consulta: 6 de setembre de 2017]**
- Meera Senthilingam "Why can't you get that song out of your head?". 8 de maig de 2017. **edition.cnn.com.** <http://edition.cnn.com/2016/11/03/health/song-stuck-in-head-earworm-study/index.html> **[Consulta: 6 de setembre de 2017]**
- FREYA BAILES FOR THE CONVERSATION "Phone a friend and sing: Scientists reveal how to get rid of the 'earworm' song you just can't get out of your head". 19 de maig de 2016. **dailymail.co.uk.** <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3599919/Phone-friend-sing-Scientists-reveal-rid-earworm-song-just-t-head.html> **[Consulta: 6 de setembre de 2017]**
- Vadim Prokhorov "Can't get it out of my head". 22 de juny de 2006. **theguardian.com.** <https://www.theguardian.com/music/2006/jun/22/popandrock> **[Consulta: 17 de setembre de 2017]**
- Jamie Dubs "Rickroll". 2011 (actualitzat 2017). **knowyourmeme.com.** <http://knowyourmeme.com/memes/rickroll?full=1> **[Consulta: 13 d'octubre de 2017]**
- **trends.google.com**
- IFC "A rickroll is a kind of earworm". 19 de març de 2013. **sigaporeifc.wordpress.com.** <https://singaporeifc.wordpress.com/2013/03/19/29/> **[Consulta: 14 d'octubre de 2017]**
- FBE "YouTubers react to rickroll". 28 de febrer de 2013. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=H52TTCoS7To> **[Consulta: 14 d'octubre de 2017]**

- Heather Chen "How a 'Pen-Pineapple-Apple-Pen' earworm took over the internet". 27 de setembre de 2016. **bbc.com** <http://www.bbc.com/news/world-asia-37480920> **[Consulta: 23 d'octubre de 2017]**
- Kevin Allocca "Why videos go viral". Novembre de 2011. **ted.com.** <https://www.ted.com/talks/kevin_allocca_why_videos_go_viral/up-next#t-233655> **[Consulta: 23 d'octubre de 2017]**
- University of Florida "The Psychology of Music". 3 de febrer de 2013. **visual.ly** <https://visual.ly/community/infographic/science/psychology-music?utm_source=visually_embed> **[Consulta: 28 d'octubre de 2017]**
- Elina St-Onge "This is why you should consider changing the frequency of your music when listening to it". 11 de juliol de 2016. **collective-evolution.com.** <http://www.collective-evolution.com/2016/07/11/this-is-why-you-should-consider-changing-the-frequency-of-your-music-when-listening-to-it/> **[Consulta: 30 d'octubre de 2017]**
- Science Friday "Why Do Some Songs Stick in Our Heads?". 5 de novembre de 2014. **sciencefriday.com.** <https://www.sciencefriday.com/segments/why-do-some-songs-stick-in-our-heads/> **[Consulta: 30 d'octubre de 2017]**
- CrashCourse **"**How We Make Memories - Crash Course Psychology #13" 5 de maig de 2014. **youTube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=bSycdIx-C48> **[Consulta: 1 de novembre de 2017]**
- Dave Munger "Musicians have better memory — not just for music, but words and pictures too" 21 de maig de 2009. **scienceblogs.com.** <http://scienceblogs.com/cognitivedaily/2009/05/21/musicians-have-better-memory/> **[Consulta: 1 de novembre de 2017]**
- Anita Collins "How playing an instrument benefits your brain" 22 de juliol de 2014. **ed.ted.com.** <https://ed.ted.com/lessons/how-playing-an-instrument-benefits-your-brain-anita-collins#watch> **[Consulta: 1 de novembre de 2017]**
- **ca.linkedin.com.** <https://ca.linkedin.com/in/colin-morris-384673a9> **[Consulta: 11 de desembre de 2017]**
- **colinmorris.github.io.** <http://colinmorris.github.io> **[Consulta: 11 de desembre de 2017]**

- AsapSCIENCE "The Scientific Power of Music" 7 d'agost de 2012. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=SePL2w5f6dE> **[Consulta: 23 de desembre de 2017]**
- SoupAndSalt "Why do we like music?" 1 de maig de 2016. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=2DRbdAUuDdM> **[Consulta: 23 de desembre de 2017]**
- SciShow "Where Does Your Music Taste Come From?" 22 de novembre de 2016. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=93ydAz6y-Ck> **[Consulta: 27 de desembre de 2017]**
- **facebook.com.** <https://www.facebook.com/alexsaborit> **[Consulta: 28 de desembre de 2017]**
- Andrea García Cerdán "¿Qué es la dopamina y para qué sirve? Preguntas y respuestas" 1 d'octubre de 2017. **blog.cognifit.com.** <https://blog.cognifit.com/es/que-es-la-dopamina-y-para-que-sirve/> **[Consulta: 28 de desembre de 2017]**
- Estelle Caswell "Why we really, really, really like repetition in music" 13 d'octubre de 2017. **vox.com.** <https://www.vox.com/videos/2017/10/13/16469744/repetition-in-music> **[Consulta: 28 de desembre de 2017]**
- Colin Morris "Are Pop Lyrics Getting More Repetitive?" **pudding.cool.** <https://pudding.cool/2017/05/song-repetition/> **[Consulta: 28 de desembre de 2017]**
- "Lingüística computacional" **upf.edu.** <https://www.upf.edu/web/masterlinguistica/linguistica-computacional> **[Consulta: 28 de desembre de 2017]**
- Mètode BAPNE. **percusión-corporal.com.** <http://percusion-corporal.com/es/> **[Consulta: 29 de desembre de 2017]**
- Mike McCready. **mikemccready.com**. <http://www.mikemccready.com> **[Consulta: 29 de desembre de 2017]**
- Hannah Robertson "MIR tools: Self-similarity matrices and dynamic time warping" 27 de març de 2017. **music.mcgill.ca.** <http://www.music.mcgill.ca/~hannah/MUMT621/robertson_DTWSM.pdf> **[Consulta: 29 de desembre de 2017]**

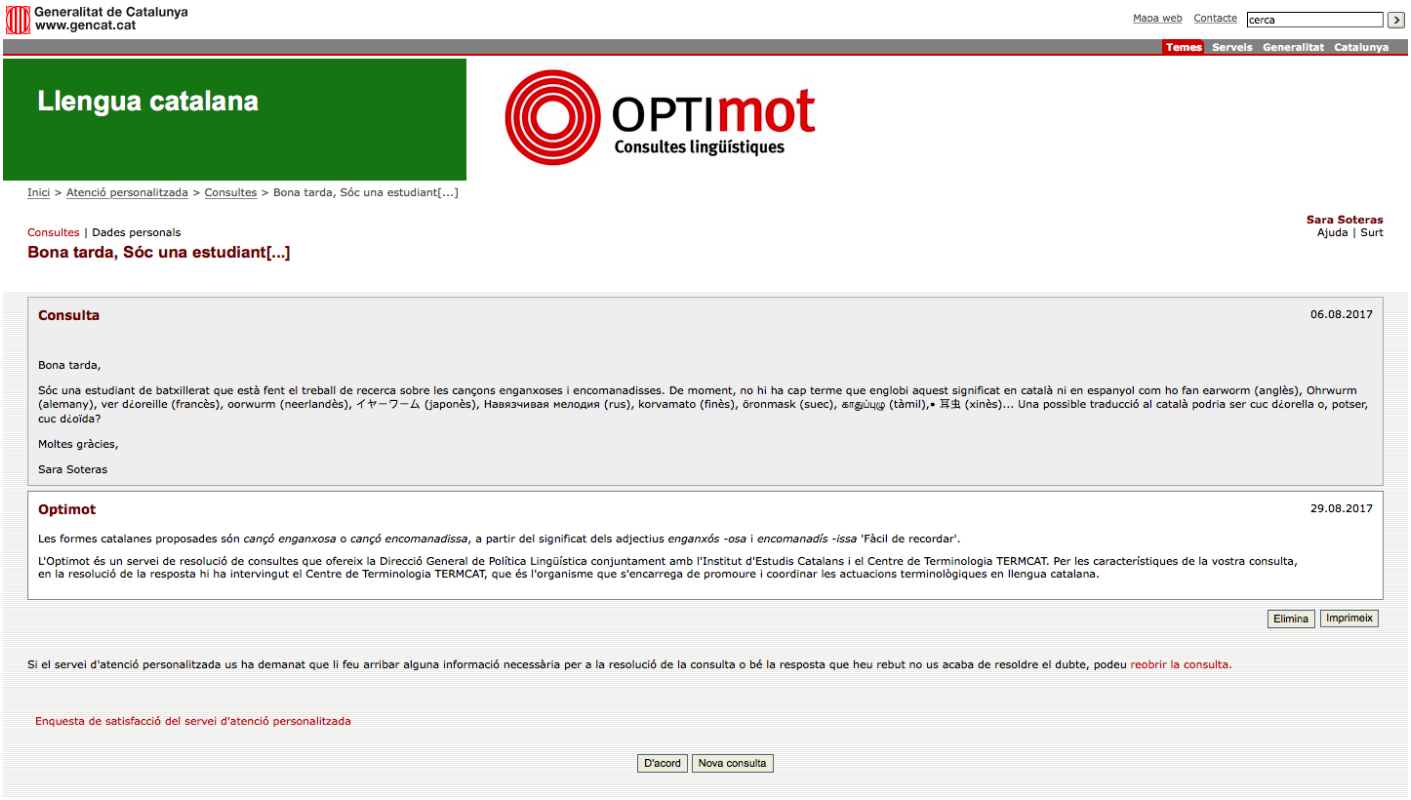
- "Why we love repetition in music - Elizabeth Hellmuth Margulis" **ed.ted.com.** <https://ed.ted.com/lessons/why-we-love-repetition-in-music-elizabeth-hellmuth-margulis#review> **[Consulta: 30 de desembre de 2017]**
- Claire Lobenfeld "Justin Bieber and Skrillex face copyright lawsuit from indie artist White Hinterland over 'Sorry'" **factmag.com.** <http://www.factmag.com/2016/05/26/justin-bieber-and-skrillex-sued-over-sorry/> **[Consulta: 31 de desembre de 2017]**
- Whosampled "Sampling" **whosampled.com.** <https://www.whosampled.com/sampling/> **[Consulta: 31 de desembre de 2017]**
- Dave Carlton "Part 2: I analyzed the chords of 1300 popular songs for patterns. This is what I found." 27 de juny de 2012. **hooktheory.com.** <http://www.hooktheory.com/blog/music-theory-analysis-1300-songs-for-songwriting-part2/> **[Consulta: 1 de gener de 2018]**
- Robert Estrin "What is Minimalism in Music?" **livingpianos.com.** <http://livingpianos.com/music-theory/what-is-minimalism-in-music/> **[Consulta: 1 de gener de 2018]**
- Efecto Butterfly "Desde tonos puros hasta Astor Piazzola - Entrevista Robert Zatorre" 16 d'octubre de 2014. **youtube.com.** <https://www.youtube.com/watch?v=mgWG3ZZpY2w> **[Consulta: 1 de gener de 2018]**
- McGill **mcgill.ca.** <https://www.mcgill.ca/neuro/research/researchers/zatorre> **[Consulta: 1 de gener de 2018]**

Àudios enllaçats:

- **spotify.com.** <https://www.spotify.com/es/>
- **youtube.com.** <https://www.youtube.com>

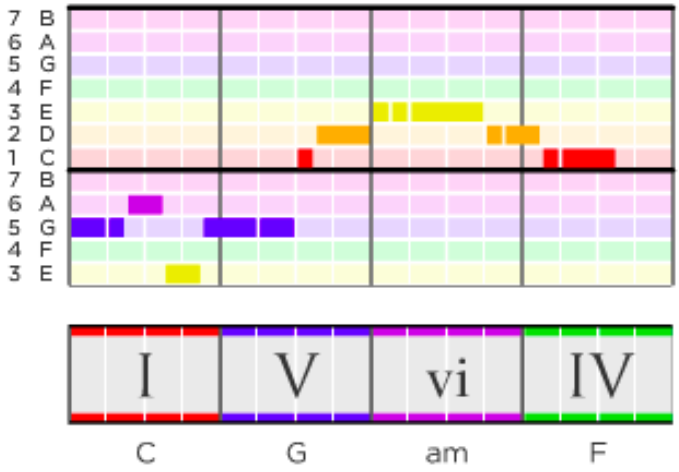
Annexos

Annex 1: *Consulta a l'Optimot*

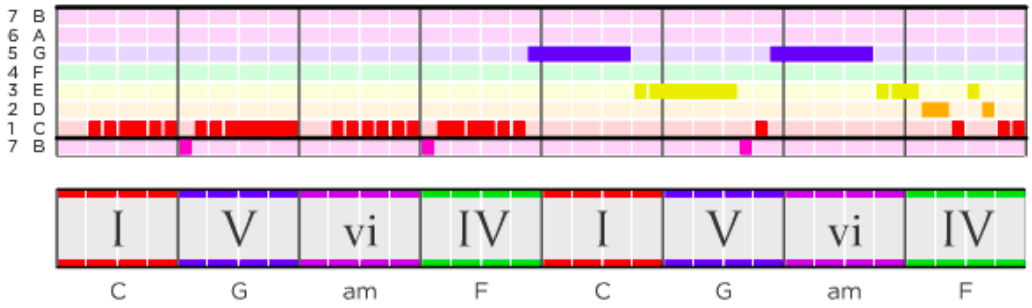


<u>Annex 2:</u> Exemples de cançons amb la progressió d'acords I-V-vi-IV

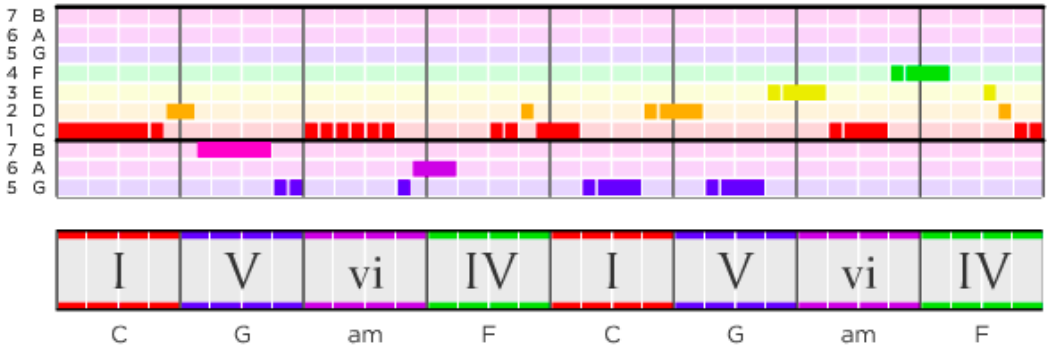
1. "Let It Be" by The Beatles (1970)



2. "She Will Be Loved" by Maroon 5 (2002)



3. "Edge Of Glory" by Lady Gaga (2011)



***Annex 3:* Entrevista a Colin Morris**



Colin Morris
Font: Linkedin

Colin Morris és un programador que actualment treballa en projectes personals una mica excèntrics involucrant l'aprenentatge automàtic i la visualització de dades. Es va graduar a la Universitat de Toronto l'any 2013 amb un màster en lingüística computacional[45]. Entre els anys 2013-2016, treballà a Apple en l'equip "Proactive Siri". Més concretament, va ocupar els llocs d'enginyer de programari (novembre 2013 – octubre 2015) i director d'enginyeria (octubre 2015 – maig 2016). És creador d'un programa anomenat **SongSim**, que utilitza el que en anglès es coneix com a *self-similarity matrices*[46] per visualitzar patrons de repetició en text, i **autor** de l'assaig "Are Pop Lyrics Getting More Repetitive?" publicat a The Pudding, en el qual mostra una anàlisi de la repetició d'un conjunt de dades de 15.000 cançons que entraren en la llista de Billboard Hot 100 entre els anys 1958 i 2017.

ANGLÈS:

1. **You made the SongSim program that measures the repetition of a song by using colours. Your analysis at The Pudding is based on the lyrics. Do you believe a catchy tune, if it has no lyrics, won't cause the same effect that it would cause if it had lyrics, in this way becoming an earworm?**

   That's an interesting question! My anecdotal experience is that purely instrumental tracks are much less prone to taking hold as earworms. If this is generally true across all listeners, maybe it explains why instrumental tracks are so rare in recent popular music. Since 1985, there's been only

[45] Estudia el llenguatge i la creació d'aplicacions lingüístiques amb eines computacionals, segons la UPF.
[46] *Self-similarity matrices* relacionen una sèrie de característiques musicals amb l'objectiu de mostrar similituds i diferències entre aquestes característiques, segons Hannah Robertson (2012).

one mostly-instrumental song to hit #1 on the Billboard Hot 100 (the Harlem Shake in 2013).

The question of 'why' is an interesting psychological one that I'm not really qualified to answer. If I were to speculate, one thought is that an essential part of what makes a song an earworm is that we play it (or, more likely, short snippets of it) inside our head on repeat. We're used to having an internal monologue in our heads, thinking in terms of words, and replaying and imagining conversations in our head. So maybe it's more natural to replay vocals in our heads than instrumentals. It's interesting that, even when we do get instrumental parts stuck in our head, we often end up verbalizing them with nonsense words ("doot doot de doot doot", "bah-bah bah-bah bah-bah bah bah bah baaah").

2. **We could say that rap is a very flat style, musically speaking. If the repetition is produced in the lyrics and not in the melody of the song, could it cause an earworm? Or, if there isn't repetition in the melody, but the lyrics repeat there is no way that it can become an earworm?**

   In my experience, lyrical repetition always goes hand-in-hand with melodic repetition, including in rap. I think the reason rap is perceived as being less catchy is that it tends to be less lyrically repetitive (in my research for the essay I did on The Pudding, I found clear quantitative differences in repetitveness between genres, with rap being among the least repetitive genres, and pure 'pop' being the most repetitive).

3. **Do you believe that, apart from repetitions, there are other elements such as determined intervals, tonalities or chord progressions that make a song catchier?**

   Absolutely! But my knowledge of music theory is weak, so I can't offer any specific hypotheses here.

4. **In regard to the instruments, is there any that helps to create an earworm? Maybe any with which the repetitions are more effective or more identifiable?**

   I think the big one is percussion. A huge part of what makes a song catchy, danceable, toe-tappable, and singalongable is a strong, steady beat, typically led by the drums. I think it's the absence of this that makes classical music so much less prone to creating an earworm effect.

   "Royals" by Lorde is a great example of this. As pop songs go, it's incredibly minimalistic. It's basically just Lorde's vocals, plus percussion, most notably the constant fingersnaps on the backbeat. There's some kind of synthy bassline that kicks in during the first chorus, but you have to really strain to hear it - it's almost subliminally low in the mix. But the song still has an earworminess to it, and I think the percussion is a big part of what makes it hypnotically catchy.

5. **Nowadays, electronic music has incorporated the use of everyday sounds, for example, a car horn, animal sounds, etc. Do you know if there is a sound that is more prone to get stuck than another?**

   It seems like particular instruments or sounds or production effects go in and out of style at random. I think the particular timbre of an instrument matters much less than the structures you build out of it. If a song were a garment, the silhouette would matter more than the color of thread you use. If there's any edge to be had here in terms of catchiness, it might just be that using some unusual sound helps your song stand out from the crowd and makes it a bit more memorable. (e.g. the 'dolphin sounds' in Justin Bieber's "Sorry", which were actually a snippet of his vocals distorted beyond recognition).

TRADUCCIÓ:

1. **Has elaborat el programa de SongSim que mesura la repetició d'una cançó mitjançant colors. La teva anàlisi a The Pudding es basa en la lletra. Creus que una cançó repetitiva, si no té lletra, no causarà el mateix efecte que si en té provocant, així, un *earworm*?**

   Aquesta és una pregunta interessant! Segons la meva anecdòtica experiència, les pistes musicals purament instrumentals són molt menys propenses a establir-se com a *earworms*. Si això és generalment veritat sobre tots els oients, potser això explica perquè les pistes musicals instrumentals són tan estranyes en música popular recent. Des del 1985, només hi ha hagut una cançó pràcticament instrumental que ha arribat a número 1 al Billboard Hot 100 (Harlem Shake el 2013).

   La pregunta de "per què" és una de psicològica i interessant que no estic realment qualificat per respondre. Si especulés, un pensament és que una part essencial de què fa una cançó un *earworm* és que soni (o, més aviat, fragments curts d'aquesta) dins el nostre cap en bucle. Estem acostumats a tenir un monòleg intern en els nostres caps, pensant en termes de paraules, i reproduint i imaginant converses en el nostre cap. Llavors potser és més natural reproduir música vocal en els nostres caps que instrumental. És interessant que, fins i tot quan tenim parts instrumentals encallades en el nostre cap, solem acabar verbalitzant-les amb paraules sense sentit ("doot doot de doot doot", "bah-bah bah-bah bah-bah bah bah bah baaah").

2. **Podríem dir que el rap és un estil molt pla, musicalment parlant. Si la repetició es produeix en la lletra i no en la melodia de la cançó, pot arribar a provocar un *earworm*? O, si no existeix una repetició de la melodia, per molt que es repeteixi la lletra no s'arribarà de cap manera a un *earworm*?**

   En la meva experiència, la repetició de la lletra sempre va lligada amb la repetició melòdica, incloent el rap. Crec que la raó que el rap és percebut com a un estil menys enganxós és perquè la seva lletra tendeix a ser menys repetitiva (en la meva recerca per l'assaig que vaig fer a The Pudding, vaig trobar clares diferències quantitatives en la repetició entre gèneres, amb el

rap essent entre els gèneres menys repetitius, i el 'pop' pur essent el més repetitiu).

3. **Creus que, a part de les repeticions, hi ha altres elements com ara alguns intervals, tonalitats o progressions d'acords determinats que fan una cançó més enganxosa? I establir uns marges sense fer salts de gran distància?**

   Per descomptat! Però els meus coneixements de teoria musical són escassos, per tant no puc oferir cap hipòtesi específica aquí.

4. **Pel que fa als instruments, n'hi ha algun que ajudi a l'obtenció d'un *earworm*? Potser algun instrument amb què les repeticions siguin més eficaces i efectives o més identificables?**

   Crec que el premi se l'emporta la percussió. Una part enorme del que fa una cançó enganxosa, ballable, colpejable amb els dits, i cantable és un ritme fort i constant, normalment conduït per la bateria. Crec que és l'absència d'això el que fa la música clàssica molt menys propensa a crear un efecte d'*earworm*.

   "Royals" de Lorde és un gran exemple d'això. Pel que fa a les cançons pop, és increïblement minimalista. Bàsicament és la veu de Lorde, més la percussió, més específicament els constants espetecs de dits als temps dèbils (contratemps). Hi ha algun tipus de sintetitzador en la línia del baix que comença a notar-se durant la primera tornada, però t'has d'esforçar molt per tal de sentir-lo – és gairebé subliminalment baix a la mescla. Però la cançó encara té la qualitat d'earworm, i crec que la percussió és una gran part del que fa la cançó hipnòticament enganxosa.

5. **Avui dia, la música electrònica ha incorporat la utilització de sons quotidians, per exemple, el clàxon d'un cotxe, sorolls d'animals, etc. Saps si algun so és més propens a enganxar-se que un altre?**

   Sembla que particulars instruments o sons o efectes de producció estan i passen de moda aleatòriament. Crec que el timbre particular d'un instrument no importa tant com les estructures que construeixes amb ell. Si

una cançó fos un vestit, la silueta importaria més que el color de fil que utilitzessis. Si hi ha algun avantatge aquí en termes d'enganxositat, és possible que només sigui la utilització d'alguns sons inusuals que ajudin la teva cançó a sobresortir de la multitud i la faci una mica més memorable. (e.g. els "sons de dofí" a la cançó "Sorry" de Justin Bieber, que en realitat eren un fragment de la seva veu distorsionats fins a tal punt que és irreconeixible).

Annex 4: *Entrevista a Àlex Saborit*



Àlex Saborit Encomienda
Font: Facebook

Àlex Saborit és **professor de música** a l'escola de música Amics de la Unió des de fa 22 anys i també imparteix classes de música a secundària a l'escola Jardí de Granollers des de fa 12 anys.

Entre els seus estudis consten: titulació superior de música i màster en **percussió corporal BAPNE**[47].

1. **Es diu que el ritme influeix i molt en l'obtenció d'una peça enganxosa. Ja que et centres amb el ritme, creus que la complexitat del ritme d'una cançó fa que aquesta sigui més enganxosa o menys?**

   Els ritmes monòtons i repetitius són més fàcilment assimilables pel cervell, però els ritmes de gran complexitat (cultura africana amb ritmes superposats, compassos no habituals a occident...) no enganxen tant com els utilitzats en música pop-rock-etc., basada en fórmules rítmiques repetitives i estructurades en frases quadrades de 8-16 compassos.

2. **Al llarg d'una cançó es poden anar repetint patrons d'un ritme. Si només es tracta d'un patró, ajudarà a ser una cançó més enganxosa degut a la repetició d'un mateix ritme des del principi de la cançó fins al final? O quan se n'utilitzen de diferents, és a dir, es marquen unes diferències tot i anar-los repetint, la persona pot quedar-se més amb la peça?**

   En relació a repetir durant tota la cançó la mateixa fórmula rítmica... s'ha de buscar un equilibri entre les frases repetitives per enganxar i no caure en el

[47] És un Mètode d'estimulació cognitiva, psicomotriu, socioemocional i neurorehabilitatiu que integra la percussió corporal, música i moviment a través de la Neuromotricitat. La paraula BAPNE és un acrònim.

pur avorriment. D'això se n'ha de saber, i els que fan música enganxosa en saben.

3. **Utilitzar diferents sons per elaborar el ritme com ara la combinació de picar de mans i el soroll que produeix una pandereta és un punt que pot fer una cançó més enganxosa? O la uniformització del ritme fent ús d'un mateix so i jugar amb la durada d'aquests és més eficaç?**
   Utilitzar molts timbres diferents fa que el ritme sigui més ric i agradable i sorprenent, però crec que el que fa enganxosa una cançó no és aquesta riquesa, ja que al públic al que es dirigeix aquest tipus de música no l'escolta amb atenció i criteri sinó que busca altres funcions més de lleure.

4. **A moltes cançons, és freqüent picar de mans o espetegar els dits en el contratemps. Els ritmes forts en el contratemps què provoquen? Hi ha algun motiu perquè això pugui arribar a enganxar-se a la ment?**
   El fet que hi hagi cops forts en temps febles fa que la música flueixi de forma més inestable i menys quadrada que la música que es basa més en l'harmonia i la melodia. Si hi ha motius perquè això s'enganxi més a la ment, els desconec.

5. **I per últim, hem parlat de la complexitat i de la diversitat, però la velocitat d'aquests ritmes (que potser podria anar lligada a la complexitat) influencia aquesta qualitat de la música d'ésser enganxosa?**
   Suposo que tothom té un *tempo* al qual la música li enganxa més o menys, però hi ha uns *tempos* que són més assimilables per l'oïda humana i és per això que un percentatge tan gran de música pop-rock està entre aquests límits. No oblidem que hi ha música molt accelerada (ska, màquina o del sud...), però si ens fixem en la incidència que tenen en el públic ens adonem que les cançons més neutrals són més acceptades que no pas aquestes. També hi ha música lenta que enganxa ("Say You Won't Let Go", per exemple) fent-nos adonar que la música té diferents rols en diferents situacions.