

RESPOSTA AUTÒNOMA ALS ESTÍMULS MUSICALS I EMOCIONS BÀSIQUES: UNA REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

RESPUESTA AUTÒNOMA A ESTÍMULOS MUSICALES Y EMOCIONES BÁSICAS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTONOMIC RESPONSE TO MUSICAL STIMULI AND BASIC EMOTIONS: A BIBLIOGRAPHICAL REVISION

Miguel Ángel Serrano i Inés Ferrando-Vidal*

DOI: 10.7203/anuari.psicologia.19.1.199

Resum

La música ha estat utilitzada des de temps immemorial per influir en els estats emocionals de les persones en tot tipus d'àmbits i situacions i amb objectius molt diversos. Recentment, però, ha començat a despertar l'interès de la ciència. En aquesta revisió bibliogràfica, s'ha realitzat una recerca de les investigacions que en els últims temps han estudiat la relació entre les característiques estructurals dels estímuls musicals –*tempo*, mode, ritme, consonància, intensitat, etc.– i el seu efecte sobre l'organisme enj l'àmbit psicofisiològic –freqüència cardíaca, freqüència respiratòria, activitat electrodermica, piloerecció, *arousal* i valència subjectiva–, amb l'objectiu de reflexionar envers les possibilitats que l'aplicació d'aquestes troballes podria tindre sobre el tractament dels trastorns emocionals. Els resultats, tot i presentar algunes limitacions de tipus metodològic, obrin una rama d'investigació prometedora, conformant una justificació teòrica per a l'ús de la música com a eina terapèutica, sota una base científica.

Paraules clau: resposta psicofisiològica, música, emocions.

Resumen

La música ha sido utilizada desde tiempos inmemoriales para influir en los estados emocionales de las personas en todo tipo de ámbitos y situaciones y con objetivos muy diferentes. Recientemente hay un incipiente interés

* Departament de Psicobiologia, Facultat de Psicologia. Universitat de València.

desde el punto de vista de la neurociencia. En esta revisión se ha realizado una investigación sobre los últimos publicaciones que han investigado la relación entre las características estructurales de los estímulos musicales –tempo, modo, ritmo, consonancia, intensidad, etc.– y su efecto sobre el organismo a nivel psicofisiológico –frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, actividad electrodérmica, piloercción, arousal y valencia emocional– con el objetivo de reflexionar sobre las posibilidades que la aplicación de estos hallazgos pudieran tener sobre el tratamiento de los trastornos emocionales. Los resultados, a pesar de presentar ciertas limitaciones, abren una rama de investigación prometedora, proporcionando una justificación teórica y científica para el uso de la música como herramienta terapéutica.

Paraules clau: resposta psicofisiològica, música, emocions.

Abstract

Music has always been used as a tool of influence towards people's emotions in all kinds of situations for many years, with a wide range of objectives. However, it has started to awake the interest of the science field. In this paper, a research has been carried out regarding the latest investigations about the relationship between the structural characteristics of musical stimuli –tempo, mode, rhythm, consonance, intensity, etc.– and its effects on a living organism at a psychophysiological level –heart rate, respiration rate, electrodermal activity, piloerection, arousal and affective valence– in order to take into consideration how the possible results could have an impact on emotional disorders. The results, despite presenting some limitations regarding the methodological type, trigger a branch of promising investigation, making up a theoretical justification for the use of the music as a therapy, under a scientific base.

Keywords: psychophysiological response, music, emotions.

Introducció

Les reaccions emocionals, estudiades a partir del seu correlat psicofisiològic –mesurable objectivament–, poden ser evocades amb estímuls presentats en les diferents modalitats sensorials. Entre aquestes, són les associades a la visió i, particularment, al processament de pintures artístiques, les més estudiades. No tant, en canvi, les emocions evocades per estímuls en la modalitat auditiva, tot i que l'interès per aquestes ha augmentat en els últims temps (Gomez i Danuser, 2004). En especial, els efectes psicològics i fisiològics de la presentació d'estímuls musicals conformen un tema de creixent interès, motivat pels resultats suggerents de l'aplicació terapèutica de la música en diversos camps de la medicina (Da Silva i al., 2014).

Per exemple, en estudis precedents s'ha trobat que la música amb *tempos* lents, com algunes obres de música clàssica, redueix la freqüència cardíaca, la pressió sanguínia i la freqüència respiratòria, resultant en un estat de relaxació que comporta beneficis en el sistema cardiorespiratori (Okada i al., 2009). No obstant això, tots els resultats no són, en general, homogenis ni van en la mateixa direcció. La investigació duta a terme per Da Silva i al. (2014), va explorar la modulació i els canvis autonòmics cardíacs quan s'exposava a estímuls musicals amb diferents *tempos* i estils sense trobar efectes significatius per les variables mencionades.

Característiques musicals i emocions

Una destacada aproximació a les emocions és la de l'enfocament dimensional (Puchol i Cantón, 2014). La València i l'*Arousal* o Activació constitueixen, des d'aquesta perspectiva, dues dimensions fonamentals de l'emoció que també podem aplicar a les experimentades o induïdes per la música (Van der Zwaag, Westerink i Van den Broek, 2011).

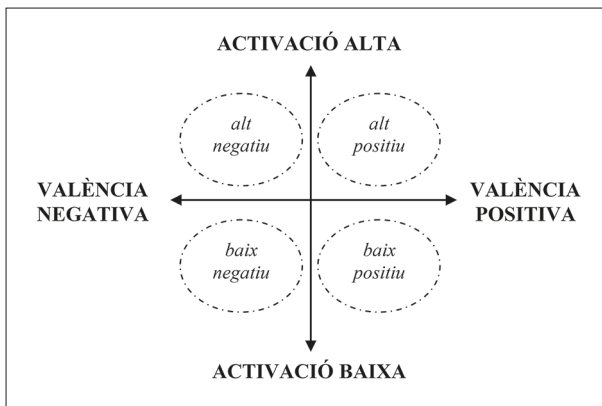


Figura 1. *Model dimensional de l'emoció.*

Aquest model classifica l'emoció, d'una banda, en el grau d'activació fisiològica i psicològica que suscita –també conegut com a nivell d'alerta o *arousal*–, i, d'altra, en la valència subjectiva positiva o negativa, és a dir, la sensació de grat o desgrat que provoca –figura 1–. La manera d'enfocar les investigacions des d'aquesta perspectiva es basa en la mesura, mitjançant la tecnologia adequada, de les variables psicofisiològiques que reflecteixen el nivell d'activació del Sistema Nerviós Autònom, i el registre de la valència subjectiva del material presentat, mitjançant autoregistres.

Entenem les emocions, per tant, com a reaccions psicofisiològiques de les persones davant situacions rellevants des d'un punt de vista adaptatiu (Cano-Vindel i Miguel-Tobal, 2001), de manera que produeixen canvis en l'activació fisiològica i provoquen sensacions agradables o desagradables, que poden ser més o menys intenses (Chóliz, 2005).

Per una altra part, els estímuls musicals poden ser classificats sota innumerable criteris. No obstant això, és fonamental tenir en compte les característiques estructurals de la música: tempo, ritme, accentuació, articulació rítmica, nivell i rang de to, direcció melòdica, mode, complexitat harmònica, consonància, intensitat, etc., ja que s'ha demostrat la seua influència sobre les emocions i els seus correlats psicofisiològics (Benedek i Kaernbach, 2011; Gomez i Danuser, 2007; Gorzelanczyk i al., 2013; Khalfa i al., 2008; Okada i al., 2009; Tsai i al., 2015).

De les característiques musicals esmentades a sobre, les més estudiades són les del Mode i el *Tempo*. El *Tempo* està considerat el més important en la modulació afectiva. La seua influència s'associa a la dimensió d'*Arousal* (pel que fa a l'enfocament dimensional de les emocions anomenat anteriorment): *tempos* lents s'associen a música trista amb baixa activació, mentre que *tempos* ràpids s'associen a música alegre amb elevada activació. D'altra banda, el Mode s'associa a la dimensió de València: el mode menor indueix tristesa i, al contrari, el mode major es relaciona amb felicitat. Així, podríem dir que el *Tempo* i el Mode constitueixen, en el context cultural occidental, les bases del Model de València-Activació de les emocions (Van der Zwaag, Westerink i Van den Broek, 2011).

El sistema nerviós autònom

S'han descrit dues branques diferenciades en el sistema nerviós autònom: la Simpàtica (SNS), relacionada amb la mobilització d'energia, i la Parasimpàtica (SNP), vinculada a les funcions vegetatives i restauratives. Aquests dos sistemes interaccionen de forma dinàmica i s'involucren per mantindre l'estabilitat i adaptabilitat de l'organisme, açò es coneix com a teoria de l'equilibri de l'organisme o homeòstasi. Aquesta concepció postula que el sistema, l'organisme, necessita una organització dinàmica dels recursos per superar les demandes situacionals específiques de l'entorn. Així, el domini circumstancial d'un dels dos sistemes del SNA sobre l'altre respon a aquestes demandes i açò va variant en funció de les necessitats de l'organisme, supeditat a la consecució de l'equilibri i la salut. Els principals indicadors del sistema nerviós autònom són la freqüència cardíaca, la variabilitat cardíaca, la freqüència respiratòria, l'activitat electro tèrmica i la piloerecció, a més de les catecolamines i l'alfa-amilasa –avaluats, els dos últims, en sang i en saliva, respectivament–. No obstant això, en

els estudis de música només s'ha utilitzat els indicadors electrofisiològics que seran resumidament anomenats a continuació.

La Freqüència Cardíaca (FC), l'anàlisi de la qual es comptabilitza mitjançant una mesura no invasiva que avalua els batecs del cor com a mesura cardiovascular. Complementàriament, una altra mesura cardiovascular és la variabilitat cardíaca (HRV), la qual serveix per a determinar quin grau de control té el sistema nerviós autònom a través del registre de les fluctuacions dels intervals entre els consecutius batecs del cor (intervals R-R) generalment mitjançant l'electrocardiograma o ECG (Rodas, Pedret, Ramos, i Capdevila, 2008).

Associat a les variables cardiovasculars, la Freqüència Respiratòria (FR) permet el registre del nombre de respiracions per minut que duu a terme l'individu. Aquesta variable sol estudiar-se en conjunt amb la freqüència cardíaca, i constitueixen ambdues, les dues variables més amplament estudiades en la investigació de la resposta fisiològica a estímuls musicals (Etzel, Johnsen, Dickerson, Tranel, i Adolphs, 2006). No obstant això, en aquestes mesures és difícil separar el paper del sistema nerviós simpàtic del parasimpàtic. Una mesura més adequada per valorar el rol del sistema nerviós simpàtic és l'activitat electrotèrmica. L'activitat electrodèrmica –AED– es mesura a través dels canvis en la transmissió elèctrica entre dos elèctrodes col·locats en dos dits –habitualment l'índex i el cor– i que depenen de l'activació de les glàndules sudorípares (Gorzelanzyk, Podlipniak, i Walecki, 2013). Finalment, en els estudis de música també s'ha utilitzat com a mesura fisiològica la piloerecció. La piloerecció (PE) és una variable de més recent consideració en l'estudi de les respostes psicofisiològiques a estímuls musicals, sobretot en la consideració de l'eriçó que es produeix davant determinades músiques. La seua avaluació, fins ara, solia basar-se en autoinformes, però recentment s'ha desenvolupat un mètode més objectiu que consisteix en un dispositiu de gravació òptica unit a la superfície de la pell –per exemple, l'avantbraç–, la imatge del qual s'analitza, posteriorment, mitjançant anàlisis espectrals (Benedek i Kaernbach, 2011).

Respostes psicofisiològiques a la música

Un aspecte clau que apareix al revisar la literatura científica que tracta la relació entre els estímuls musicals i les respostes psicofisiològiques, és el del tipus d'emoció que es considera vinculat als diferents canvis fisiològics que experimenta el sistema nerviós autònom front a aquest tipus particular d'estímuls auditius. Davant aquesta qüestió, apareixen dues perspectives dominants: d'una banda, aquelles que consideren que la música, de manera intrínseca, representa emocions, les quals és capaç de percebre o reconèixer l'oient –enfocament de l'emoció percebuda–; i, d'altra banda, aquelles que consideren que la música és capaç d'induir emocions en l'oient, de forma que aquest les experimenta, no merament les reconeix –enfocament de l'emoció induïda– (Gomez i Danuser, 2007).

El debat del paper de la música en les emocions –cognitiu vs. emocional– es dona en un nivell teòric, però les implicacions a l'hora d'interpretar els efectes són pràctiques: si considerem que la música simplement representa emocions, el seu valor terapèutic seria qüestionable. Els estudis que mesuren variables fisiològiques, endocrines i cerebrals com a indicis de la reactivitat emocional a la música, suporten la perspectiva emocional, però, no obstant això, la naturalesa d'eixes respostes emocionals i la seua semblança amb les emocions induïdes per altres estímuls, és incerta (Roy, Mailhot, Gosselin, Paquette i Peretz, 2009).

És des de la musicoteràpia des d'on s'ha desenvolupat, d'altra banda, l'enfocament de l'emoció percebuda. En la situació terapèutica, seleccionen la música per la seua rellevància clínica, utilitat i atracció per a la persona i, en segon terme, d'acord al seu mèrit estètic o artístic:

el musicoterapeuta ha de conduir a la persona per una jerarquia d'experiències musicals, començant per una percepció dels seus components sensorials i gradualment anar construint l'apreci de les seues qualitats estètiques (Del Campo, 2013; p. 152).

De forma que el tipus de música emprada dependrà del context cultural del pacient, i podria ser qualsevol tipus de gènere amb el qual s'identifique la persona (Ruggero).

Des de l'enfocament emocional, perspectiva que guia aquest treball, les variables psicofisiològiques que generalment es tenen en compte en les investigacions que contemplen la reacció emocional davant la música, inclouen la pressió sanguínia, la freqüència cardíaca, freqüència respiratòria, temperatura corporal, resposta depilorecció, activitat electrodermica, paràmetres bioquímics així com sensibilitat al dolor. En el present treball, ens hem centrat especialment en la resposta cardíaca, respiratòria, electrodermica i de piloerecció.

Així, conèixer en profunditat la manera en què la música induïx i afecta o modifica els estats emocionals dels qui l'escolten, ja que és el primer pas per a poder fer servir aquesta manifestació artística com a eina psicològica en l'àmbit terapèutic, tal com s'ha comprovat en l'àmbit de la conducta prosocial (Cozzolino, 2015; Suay, Martí-Vilar i López-Tarín, 2015). Sabem que la música té efectes reals sobre l'estat d'ànim de les persones, però aquest saber intuïtiu no és suficient per a la seua aplicació des d'una disciplina científica com és la psicologia. És necessari que s'investigue la manera i les condicions en què els estímuls musicals produeixen el seu efecte i demostrar empíricament que aquest efecte és rellevant i significatiu. Així, és important saber quin tipus de música i amb quines característiques provoca els efectes que busquem, en quines condicions, i com influeixen aquestes característiques en els correlats psicofisiològics de les emocions –les respostes del sistema nerviós autònom–. Donar resposta a aquestes qüestions, permetrà utilitzar la música com a instrument d'intervenció terapèutica, sota una base científica, amb l'objectiu d'aconseguir determinats

efectes d'interés. A més, permetrà manipular les variables que la investigació empírica haja comprovat que produeixen efectes significatius sobre determinada condició anímica i fisiològica sobre la qual interesse actuar.

Per tant, l'objectiu d'aquest treball és realitzar una revisió bibliogràfica, en què es recopilaran les investigacions que estudien la resposta psicofisiològica que provoca la música en funció de les seues característiques, així com el seu correlat emocional, per tal de reflexionar al voltant de la qüestió de com es pot fer servir la música per a influir en les emocions –en els trastorns emocionals– a través de la manera en què se sap que influeix sobre el sistema autònom provocant respostes i canvis psicofisiològics.

Mètode

Materials i Procediment

En primera instància, es va procedir a realitzar una recerca genèrica d'articles que abastaren la temàtica relacionada amb el títol de *Respostes psicofisiològiques a estímuls musicals*, per a anar concretant-la posteriorment, a mesura que es delimitava la direcció i estructura del treball, que es presentaria sota el títol de *Resposta del sistema nerviós autònom als estímuls musicals i aplicació al tractament dels trastorns emocionals: una revisió bibliogràfica*.

Per a tal comesa es van fer servir les bases de dades *Scopus*, *Science Direct*, *PsycArticles*, *Dialnet*, *PsycInfo* i *GoogleScholar*, per a la qual cosa es van introduir les paraules clau: *response*, *psychophysiological*, *music*, *stimuli*, *emotions*, *arousal*, *affectivevalence* i *neuroticdisorders*.

D'aquesta recerca, es van compilar un total de 65 títols, dels quals es van seleccionar, en primer lloc 40, basant-se en una sèrie de criteris prèviament establits.

Per tal d'acotar millor la revisió als objectius d'aquesta, els 40 articles seleccionats van passar per un altre filtre. En concret, els criteris d'inclusió/exclusió emprats en la selecció dels articles foren els següents:

- Contindre almenys 4 de les 8 paraules clau escollides
- Tractar-se d'investigacions o revisions bibliogràfiques que:
 - Aportaren dades d'experiments on s'hauria exposat als participants a estímuls musicals per tal d'enregistrar la seua resposta psicofisiològica
 - Relacionaren aquestes dades amb trastorns de l'estat d'ànim –no interessava l'aplicació en altre tipus de patologies o trastorns–.
- Quant a la mostra:
 - Havia d'estar composta per participants sans per al primer subapartat del punt anterior; en el segon cas serien participants amb algun trastorn de l'estat d'ànim.

- S'exclourien les investigacions en què els participants havien de fer alguna tasca activa, com per exemple músics professionals que havien d'interpretar alguna obra musical: interessava que la mostra fora ineducada en la música.
- Quant als estímuls:
 - Havien de ser *neutres*, en el sentit de no tindre algun significat emocional previ per als participants, és a dir, que els foren si més no desconeguts, indiferents.
 - Havia de ser música pertanyent al context cultural occidental.
 - No convenia que els estímuls pertanyeren a un únic compositor, a manera de monografia.
 - Haver-se publicat posteriorment a la dècada dels anys 90 del segle passat, per motius d'actualització.
 - Incloure autoinformes de la valència subjectiva de l'emoció experimentada pels participants davant l'estímul així com les característiques estructurals dels estímuls emprats, sempre que fora possible.

Tots aquests criteris, pretenen assolir l'interés d'aquesta revisió que se centra a esbrinar com es podia fer servir la música per a influir en les emocions associades als canvis psicofisiològics, tenint com a base les troballes científiques que avalen els canvis psicofisiològics que produeix la música en l'organisme, d'acord amb les seues característiques estructurals. Finalment, el nombre d'articles que passaren els criteris d'exclusió en van ser 14.

Resultats

S'ha demostrat que la música influeix en el sistema nerviós autònom (Ferreira i al., 2015) –SNA– i, conseqüentment, en els sistemes cardiovascular, respiratori, així com en la sudoració i la piloerecció. Aquests estan parcialment controlats pel SNA mitjançant els nervis aferents i eferents que els connecten amb les terminacions simpàtiques i parasimpàtiques. Entre els efectes principals del SNS es troben, dins de l'àmbit del nostre interès, l'augment de la freqüència cardíaca, de la freqüència respiratòria i de la sudoració (Rodas, Pedret, Ramos, i Capdevila, 2008). A més, la literatura sobre el tema suggereix que canvis en les mesures fisiològiques acompanyen a l'experiència d'una forta emoció i que la música és capaç d'induir aquestes fortes emocions (Etzel, Johnsen, Dickerson, Tranel, i Adolphs, 2006).

A continuació, s'explica la direcció dels resultats trobats per a cadascuna d'aquestes variables enfront de l'exposició a estímuls de caràcter musical, en la investigació més recent, per tal d'extraure les implicacions que d'açò es desprenen per a l'aplicació en el tractament dels trastorns emocionals.

Freqüència cardíaca

En un estudi de Gomez i Danuser (2007), en què investigaren la relació entre diverses característiques estructurals dels estímuls musicals i la valència, l'*arousal* i determinades mesures psicofisiològiques, entre elles la freqüència cardíaca (FC), es va trobar que aquesta augmentava amb la característica de *Tempo* i Ritme: a major *tempo* i a major fluctuació rítmica, major era la freqüència cardíaca. En contrast, es va trobar que la freqüència cardíaca no variava en funció de la dimensió d'*Arousal*, relació que sí que esdevenia significativament positiva en el cas d'estímuls de caràcter de sorolls ambientals, en una investigació duta a terme pels mateixos científics uns anys enrere (Gomez i Danuser, 2004).

En general, trobaren que nivells extrems de les característiques musicals (*tempo*, ritme, accentuació, articulació rítmica, nivell i rang de to, direcció melòdica, mode, complexitat harmònica, consonància i intensitat) s'associen de manera més significativa a elevats o baixos valors fisiològics que a nivells més intermedis.

En un altre estudi realitzat per Da Silva i al. (2014), en el qual s'investigava a fons la variable de freqüència cardíaca en funció de les característiques de ritme i tempo, es va concloure, en contra de les hipòtesis que establiren basant-se en la literatura precedent (la música amb *tempos* lents tendia a reduir la FC, la pressió sanguínia i la FR, mentre que la música amb *tempos* ràpids, s'associava a l'augment la FC únicament), que aquestes característiques dels estímuls musicals no influïen de forma significativa en la modulació autonòmica cardíaca. És important remarcar, però, que la mostra de voluntaris, tots de sexe masculí, era molt reduïda, biaix que afecta negativament a la representabilitat. Altres investigacions (Da Silva i al., 2014; Roy, Mailhot, Gosselin, Paquette i Peretz, 2009) tampoc no obtingueren resultats significatius per a l'efecte d'aquesta variable.

Per a Sammler i al. (2007), els resultats descriviren un patró trifàsic per a la resposta cardíaca davant estímuls musicals que classificaren en les categories de grat-desgrat (valència):

- Tant els estímuls agradables (consonants) com els desagradables (dissonants) evocaren una inicial disminució de la FC, en el primer segon d'exposició.
- Posteriorment, es produïa una acceleració de la FC, que era més forta per als estímuls agradables que per als desagradables.
- Seguit d'açò, es produïa una nova desceleració de la FC en ambdós tipus d'estímuls, però que era més pronunciada per als estímuls desagradables que per als agradables.

En un altre bloc d'investigacions, l'enfocament de les quals advoca per tindre en compte la valència subjectiva que els individus de la mostra atribu-

eixen a cada estímul musical, els resultats també són interessants. En l'estudi realitzat per Krumhansl (1997), es demostrà que els adjectius emocionals que preassignaven a les mostres d'estímuls musicals coincidien amb les emocions que dels mateixos estímuls informaven els subjectes, i les seues característiques estructurals eren les següents:

- Les mostres escollides per a representar Tristesa coincidien en: *tempos* lents, harmonies menors i dinàmiques constants.
- Les mostres escollides per a representar Por coincidien en: *tempos* ràpids amb accelerants, harmonies dissonants, ràpids canvis en la dinàmica i contrastos de gran amplitud de to.
- Les mostres escollides per a representar Felicitat coincidien en: *tempos* relativament ràpids, ritmes ballables, harmonies de mode major i rangs de to relativament dinàmics.

A continuació es va comprovar que la direcció en què afectaven els tres tipus de mostres d'estímuls musicals, afectava significativament i d'igual forma a dotze de les variables fisiològiques enregistrades, entre elles menor FC, menor conductància de la pell i temperatura i menor freqüència respiratòria (Krumhansl, 1997).

En canvi, en l'estudi publicat per Etzel i al. (2006), baix la mateixa premissa que l'anterior, sí que es trobaren diferències significatives per a cada emoció induïda. La freqüència cardíaca disminuïa durant la inducció de Tristesa i augmentava durant la inducció de Temor. Per a la Tristesa, els resultats es corroboren en l'estudi de Okada i al. (2009), en el qual comprovaren que la FC disminuïa amb els *Tempos* lents –característica que, tal com s'ha descrit abans, s'associa a la música categoritzada com a Trista–. Pel que fa a la música de caire Feliç, Khalifa i al. (2008) trobaren que es correlacionava amb augment de la freqüència cardíaca.

Freqüència respiratòria

L'augment de la freqüència respiratòria (FR) s'associa, en un ampli consens (Etzel i al., 2006; Gomez i Danuser, 2007; Khalifa i al., 2008; Okada i al., 2009), amb estímuls musicals de *Tempos* ràpids, Accentuació pronunciada i Ritme fluctuant, i també suposa un augment de l'*Arousal* (Gomez i Danuser, 2004).

El ritme és la variable que majorment determina les respostes fisiològiques, especialment la respiració: el ritme és un element primari de tota música i un procés vital fonamental, doncs els nostres cossos operen amb patrons rítmics, els quals poden ser modificats per ritmes externs; de forma que el ritme de per-

cussió a certes freqüències pot fer que els ritmes cerebrals se sincronitzen amb ell, i aquesta tendència a la sincronització de les oscil·lacions psicofisiològiques internes amb ritmes auditius externs, representa una important explicació en els efectes d'inducció d'emocions de la música (Gomez i Danuser, 2007).

D'altra banda, en estudis on s'ha tingut en compte la valència subjectiva dels participants envers la mostra d'estímul utilitzada, s'ha observat que aquelles que representaven Tristesa, Por i Felicitat, comportaven, de forma estadísticament significativa, una disminució de la freqüència respiratòria (Krumhansl, 1997). Etzel i al. (2006) matisaren que aquesta disminució de la FR era més significativa per a mostres d'estímul categoritzats com a inductors de Tristesa que per als inductors de Por o Felicitat.

Activitat electrodermica

Els resultats de Gómez i Danuser (2007), en una investigació on estudiaven la relació entre diverses característiques estructurals de la música i algunes mesures psicofisiològiques, entre les quals estava l'activitat electrodermica (AED), no foren conclusius per a aquesta variable (Gomez i Danuser, 2007). En 2013, no obstant, es va dur a terme un estudi, per part de Steinbeis i cols. (Steinbeis, Koelsch, i Sloboda, 2006), que se centrava en aquesta variable psicofisiològica. Tingueren en compte les característiques de *Tempo* i Intensitat dels estímuls musicals. I els resultats que obtingueren indicaven que els estímuls on la Intensitat de la música disminueix progressivament provocaven una major resposta electrodermica. A més, els estímuls on el *Tempo* de la música augmentava progressivament provocaven menor resposta electrodermica. Aquests resultats, expliquen el fet que la reducció gradual del *tempo* amb reducció gradual de la intensitat calma al subjecte com a conseqüència de la disminució de l'activació del Sistema Nerviós Simpàtic (Gorzelańczyk, Podlipniak, i Walecki, 2013).

Recentment, s'han obtingut resultats (Tsai i al., 2015) que indiquen que l'activitat electrodermica se suprimeix en resposta al Mode Major dins d'un context de *Tempo* Lent; disminueix quan la València passa de Negativa a Positiva i quan passa d'un elevat *Arousal* a un estat de relaxació (baix *Arousal*). A més, disminueix en resposta a la repetició dels EE, a causa de l'habitució.

Pel que fa a la valència subjectiva dels estímuls musicals emprats en les investigacions, l'augment de l'activitat electrodermica es relacionà amb estímuls de València Negativa –que indueixen Tristesa– (Krumhansl, 1997). No obstant, estudis més recents (Roy i al., 2009; Khalfa i al., 2008) assenyalen que la relació de la variable AED és directa i significativa per a estímuls de València Positiva (estímuls categoritzats com a inductors de Felicitat).

Piloerecció

En la investigació de Benedek i Kaernbach (2011) es van mesurar de forma conjunta les respostes cardiovasculars, respiratòries i de piloerecció. Es van utilitzar estímuls audiovisuals i estímuls únicament sonors i es comprovà que els primers provocaven un nombre significativament major de respostes de piloerecció que els segons. No obstant, els estímuls sonors provocaren piloerecció en el 40% dels participants; i la probabilitat augmentava amb els assajos.

En relació amb les altres mesures psicofisiològiques, es va trobar que aquells estímuls que sí que provocaven piloerecció s'associaven a respostes caracteritzades per increments significatius de l'activitat electrodermica, la freqüència cardíaca, la vasoconstricció i una respiració ràpida i superficial. A més, aquells estímuls que no provocaven piloerecció s'associaven a respostes comparables a les anteriors amb la diferència d'un increment més pronunciat en l'activitat electrodermica i una respiració major i més profunda. Finalment, la piloerecció s'associà a la valència positiva i a l'increment de FC, FR i AED. Més recentment, es corroboraren els resultats que relacionaven la piloerecció amb estímuls de valència positiva i l'augment de l'activitat electrodermica, però s'obtingueren els oposats respecte a la freqüència cardíaca (Mori i Iwanga, 2014).

TAULA 1

Resultats principals obtinguts en les investigacions recopilades sobre l'efecte dels estímuls musicals envers les mesures fisiològiques i psicològiques tingudes en compte

ANY	AUTORS	FC	FR	AED	PE	AROUSAL	VALÈNCIA EMOCIONAL
1997	Krumhansl	Canvis en aquesta variable s'associen a Tristesa i Por • Els efectes s'intensifiquen amb el temps	Canvis en aquesta variable s'associen a Felicitat • Els efectes s'intensifiquen amb el temps	Canvis en aquesta variable s'associen a Tristesa • Els efectes s'intensifiquen amb el temps	-	-	Tristesa, Por i Felicitat, s'associen a menor FC, menor FR (més profunda) i menor AED Els efectes s'intensifiquen amb el temps
2004	Gomez i Danuser	Augmenta en funció directa de l' <i>Arousal</i>	Augmenta en funció directa de l' <i>Arousal</i> i de la València Positiva	Augmenta en funció directa de l' <i>Arousal</i>	-	Augmenta amb: FC, FR i AED	Si és Positiva, augmenta FC
2006	Etzel i al.	Disminueix amb la inducció de Tristesa • Augmenta amb la inducció de Temor	Disminueix amb la inducció de Tristesa en major mesura que la inducció de Temor o Felicitat	-	-	-	-
2006	Steinbeis i al.	-	-	-	-	Augmenta en funció de les expectatives del subjecte: els acords inesperats	-
2007	Sammler i al.	Tant els EE agradables com els desagradables evocaren una inicial disminució de la FC, en el primer segon d'exposició. Posteriorment, es produïa una acceleració de la FC, que era més forta per als EE agradables que per als desagradables. Seguit d'açò, es produïa una nova desacceleració de la FC en ambdós tipus d'EE, però que era més pronunciada per als desagradables que per als agradables.			-	-	-EE agradables: Consonància -EE desagradables: Dissonància

TAULA 1 (cont.)

ANY	AUTORS	FC	FR	AED	PE	AROUSAL	VALÈNCIA EMOCIONAL
2007	Gomez i Danuser	Augmenta en funció directa del <i>tempo</i> Augmenta en funció directa del rítmic	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenta en funció directa del <i>tempo</i> • Augmenta en funció directa de l'accentuació directa de la fluctuació rítmica 	Sense efecte significatiu	-	-	-
2008	Khalfá i al.	Augmenta en resposta a música de València Positiva (Feliç)	Correlaciona positivament amb el <i>Tempo</i>	Augmenta amb la València Positiva (Feliç)	-	-	Música qualificada de Trista: valència negativa Música qualificada de Feliç: valència positiva
2009	Okada i al.	Disminueix amb els <i>tempos</i> lents	Disminueix amb els <i>tempos</i> lents	-	-	-	-
2009	Roy i al.	Sense efectes significatiu	-	Augmenta amb la València Positiva i l' <i>Arousal</i>	-	Augmenta l'AED	València Positiva es relaciona amb augment d'AED
2011	Benedek i Kaernbach	El seu increment s'associa a la variable de Piloerecció	El seu increment s'associa a la variable de Piloerecció	El seu increment s'associa a la variable de Piloerecció	La seua probabilitat augmenta amb l'exposició repetitiva a l'EE musical S'associa a la València Positiva S'associa a l'increment de FC, FR i AED	-	EE elegits pels subjectes com a València Positiva, major probabilitat de vocar Piloerecció

TAULA I (cont.)

ANY	AUTORS	FC	FR	AED	PE	AROUSAL	VALÈNCIA EMOCIONAL
2013	Gorzelańczyk et al.	-	-	Augmenta en funció inversa a la intensitat Disminueix en funció inversa al tempo	-	-	-
2014	Da Silva i al.	Sense efectes significatius per al <i>Tempo</i> i l'Estil	-	-	-	-	-
2014	Mori i Iwanaga	-	-	-	Correlaciona positivament amb l'augment de l'AED, el descens de la FC, l'augment de l' <i>Arousal</i> i amb fortes emocions de València Positiva	-	-
2015	Tsai i al.	-	-	Se suprimeix en resposta a Mode Major dins d'un context de <i>Tempo</i> Lent Disminueix quan la València passa de Negativa a Positiva Disminueix quan es passava d'un elevat <i>Arousal</i> a un estat de relaxació Resposta elicitada per EE inesperats La repetició dels EE comporta habituació i decreixement de l'AED	-	-	-

FC: freqüència cardíaca; FR: freqüència respiratòria; AED: activitat electrodermica; PE: piloerecció; EE: estímuls.

Discussió

La música s'utilitza per influir en l'estat emocional en pel·lícules, en anuncis publicitaris, inclús en el cant matern als infants per calmar-los o en la motivació per als esportistes. Ací es veu clarament la relació entre la música i les emocions i és per això que és un tema tan tractat en la investigació científica. Demostrar científicament aquesta relació serviria per a utilitzar la música en nombrosos camps de rehabilitació, en diversos trastorns o malalties, per tal de modificar i induir emocions que pogueren millorar els estats de les persones. Però aquesta intuïtiva relació és difícil de demostrar amb evidència científica segons la nostra revisió. De fet, els resultats obtinguts després d'haver revisat els estudis anomenats en conjunt, no deixen una clara visió d'allò que succeeix en l'àmbit psicofisiològic quan estem escoltant música. Així, un factor molt important que hem de tindre en compte són les variables de l'estímul musical que afecten el grau d'activació del cos, possiblement mitjançant el grau de valència i activació subjectiva que provoquen. És a dir, l'estructura de l'estímul musical és determinant per a interpretar la música que escoltem. En funció d'aquesta interpretació, tindrem una resposta psicofisiològica que ens permetrà classificar l'estímul segons les emocions. A més, en consonància amb aquesta conclusió, cal tindre en compte que l'avaluació de l'impacte emocional de la música depèn tant de l'experiència individual ixi com de la cultura (Gorzelanzyk, Podlipniak, i Walecki, 2013).

Ellis i Thayer (2010) afirmen que un gran nombre d'estudis indiquen que escoltar música 'sedativa', és a dir, de *tempos* lents, frases lligades i contrastos dinàmics mínims, evoca respostes del SNA com el decreixement de la freqüència cardíaca i respiratòria. Per exemple, de les 67 investigacions recopilades, que mesuren canvis en la freqüència cardíaca davant estímuls musicals, 32 informaren d'efectes significatius, 15 indicaren efectes no significatius i 10 barrejaven efectes amb significació sense. Açò, junt a les nostres anàlisis, indica que encara queda treball d'investigació que unifique les troballes en aquest àmbit, al mateix temps que serveix per a establir una via comú partint de l'efecte terapèutic d'aquest tipus d'estímuls auditius sobre la salut i la malaltia. La complexitat de la interacció de les persones amb la música en els múltiples entorns de la vida diària, on aquesta és processada constantment, tant de forma conscient com inconscient, té efectes a escala conductual, emocional i fisiològic, i dificulta l'obtenció de resultats uniformes entre les distintes investigacions que es duen a terme sobre el tema (Ellis i Thayer, 2010).

El que està clar, és que les emocions bàsiques –cadascuna de les quals pot aparèixer en la base d'algun trastorn de l'estat d'ànim en la seua forma desadaptada o clínica– tenen el seu correlat psicofisiològic. Per exemple, la por, en la seua forma clínica, l'ansietat, es caracteritza per una ràpida activació simpàtica

que comporta un augment de la freqüència cardíaca i la pressió arterial, i també de l'activitat electrodermàtica; la ira, es caracteritza per una intensa reactivitat cardiovascular; el fàstic, relacionat clínicament amb l'anorèxia i la bulímia, es caracteritza per l'augment de la reactivitat gastrointestinal i la tensió muscular, nàusea i salivació, en general, al contrari que la resta d'emocions bàsiques nomenades, aquesta es defineix per major activitat parasimpàtica; i, finalment, la tristesa, concretament la seua forma clínica de depressió, es caracteritza per una elevada activitat fisiològica que comporta augment de la freqüència cardíaca, la pressió sanguínia i l'activitat elèctrica de la pell (Ekman, 1992). A més, s'ha comprovat que, sota la influència d'estats emocionals negatius, augmenta la probabilitat de desenvolupar malalties d'altres aspectes de la salut, com, per exemple, del sistema immunològic o augmenta la propensió a l'adquisició d'hàbits poc saludables que, a llarg termini, poden afectar la salut (Ramos i al., 2006). En canvi, les emocions positives poden ser d'ajuda per a mantindre o, inclús, recuperar la salut (Nezu, Nezu i Blissett, 1988). No obstant això, els estudis que investiguen com la música modifica les respostes psicofisiològiques són unànimes, el que implica la necessitat de més treballs que tracten de dilucidar la connexió entre la música, la seua estructura i la resposta psicofisiològica. Així, en el cas que tractem d'intervindre en aspectes psicofisiològics de les malalties –i. e. cardiovasculars, hipertensió...– es necessitam eivdència científica.

Des de la perspectiva cognitiva s'ha criticat una falta de consistència de resultats en la investigació de les emocions induïdes per estímuls musicals. També es critica que aquest efecte de la música en el sistema nerviós autònom reflecteix diferències en l'activació que diferencien la felicitat de la por i de la tristesa, però no significa que s'experimenten aquestes emocions. És a dir, la crítica incideix sobre l'ús de mesures autonòmiques com a índex d'emocions sentides o experimentades a causa de la naturalesa no específica de l'excitació. Per exemple, l'excitació elevada caracteritza tant a la por com a la felicitat. A més, en la música, l'excitació es coneix per ser impulsada principalment pel seu ritme (Roy, Mailhot, Gosselin, Paquette i Peretz, 2009). El nostre estudi coincideix en aquesta necessitat. L'habilitat de molts *tempos* musicals per conduir la respiració complica l'ús de la música per a la inducció de l'humor o estat d'ànim i pot fer impossible separar les reaccions fisiològiques que es deuen al *tempo* d'aquelles que es deuen a l'estat d'ànim experimentat (Etzel i al., 2005). Aquesta és una important limitació que s'haurà de considerar en el disseny de futures investigacions encaminades a estudiar la resposta psicofisiològica als estímuls musicals. Per altra banda, s'ha assenyalat que l'eficàcia dels procediments musicals d'inducció de l'estat d'ànim depenen en gran mesura de les instruccions donades al participant (Simon i al., 1991). Demanar als participants que refereixen i qualifiquen la força o la intensitat de les emocions que senten implica un imperatiu subliminal pel qual el participant es troba condicionat prèviament

a sentir alguna emoció en resposta a la música. En aquest cas, és possible que els participants respongueren al qüestionari basats més en l'estat d'ànim que percebien que expressava la música, que l'estat d'ànim que realment sentien. Si açò va ocórrer, s'hauria de replantejar el disseny per tal de superar aquests obstacles metodològics.

No obstant, per la nostra part, considerem suggerents els resultats presentats. En aquesta revisió s'ha pogut recopilar un recull, encara que modest, d'investigacions que aporten dades significatives de l'acció efectiva dels estímuls musicals amb determinades característiques estructurals, sobre certes variables fisiològiques –freqüència cardíaca i respiratòria, activitat electrodermica i piloerecció– i psicològiques –valència subjectiva i *arousal*–. Una acció efectiva que avala la capacitat de la música per a modificar els estats d'activació fisiològica així com els estats d'ànim, sempre que els estímuls musicals estiguen seleccionats sota les característiques que han demostrat ser significatives empíricament. Investigacions com la de Okada i al. (2009) han donat compte d'una disminució significativa de l'activitat simpàtica després de la intervenció amb musicoteràpia. I, precisament en els trastorns emocionals, parlem d'una activació de l'activitat simpàtica que constitueix un estat patològic pel seu caràcter desadaptatiu. Aquests resultats insten a la consideració de fer ús dels estímuls musicals d'una manera sistematitzada en l'àmbit terapèutic dels trastorns de l'estat d'ànim, començant per superar aqueixes limitacions metodològiques assenyalades. En aquest sentit, la musicoteràpia s'ha ocupat des de fa molts anys a investigar l'aplicació de la música en el tractament de trastorns de tot tipus, en què s'inclouen els emocionals (Koelsch, 2009; Lori, 2018). Fins i tot, diversos congressos s'han organitzat al voltant del gran impacte que té la musicoteràpia en l'àmbit terapèutic. No obstant això, considerem, a la vista de la nostra revisió, la necessitat d'aprofundir en els mecanismes bàsics que fan que la música provoqe canvis en l'organisme, tant emocionalment com electrofisiològicament, per tal de poder obtenir els principis bàsics de canvi comportamental segons l'estímul musical i les seues propietats.

En conclusió en aquest treball s'ha tractat de mostrar una síntesi de la literatura científica relativa a les possibilitats de la música per a induir estats d'ànim, especialment per modificar l'activitat del sistema nerviós autònom, com a resultat de les característiques estructurals pròpies de cada estímul musical. És necessari assenyalar algunes de les limitacions del treball. Així, aquest treball no pretén ser exhaustiu en la revisió de la literatura disponible, sinó que es planteja més bé fer un esbós mitjançant el qual quede palesa la rellevància de la temàtica que, amb uns resultats suggerents, però encara poc unificats i concloents, constitueix una rama d'investigació força interessant.

La complexitat i diversitat de les investigacions dutes a terme, en consideració de diferents factors, etc. dificulta la unificació de resultats i ens obliga

a renunciar a profunditzar en alguns dels molts aspectes que inclou aquesta recerca, si bé considerem que les referències bàsiques poden servir o ajudar per a ampliar la informació. A més, la relativa inconsistència de les respostes psicofisiològiques no aconsegueix refutar la perspectiva cognitiva de forma definitiva. No obstant, els resultats de gran part de les investigacions que hem presentat en aquesta revisió, recolzen l'enfocament emocional, i resulten en una base de justificacions teòriques per a l'ús de la música com a eina terapèutica. Si la música és capaç d'induir emocions que poden reduir l'activitat del sistema defensiu emocional, pot ser usada per a alleujar alguns estats emocionals desagradables, com l'ansietat, la depressió o el dolor. Així, la demostració del fet que les emocions són realment sentides en resposta a la música obri les portes al plantejament de possibles dissenys de tractaments futurs que facen servir la música sota un plantejament científic.

Referències bibliogràfiques

- Acharya, R., Joseph, P., Lim, C. M., i Suri, J. (2006). Heart rate variability: A review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44, 1031-1051.
- Arroyo, J. A. (2011). Recorrido histórico de la musicoterapia. *Revista Digital Eduinnova*, 28, 114-117.
- Benedek, M., i Kaernbach, C. (2011). Physiological correlates and emotional specificity of human piloerection. *Biological Psychology*, 86, 320-329.
- Cano-Vindel, A. i Miguel-Tobal, J. J. (2001). *Emociones y salud. Ansiedad y Estrés*, 7, 111-121.
- Chóliz, M. (2005). *Psicología de la emoción: el proceso emocional*. Recuperat el 04 de agosto de 2009, de <www.uv.es/=cholz>.
- Cozzolino, M. (2015). Prosocialitat i neurociència: més enllà dels límits neurosocial-cognitius. *Anuari de Psicologia de la Societat Valenciana de Psicologia*, 16(1), 171-188. doi: 10.7203/anuari.psicologia.16.1.171
- Da Silva, A. G., Guida, H. L., dos Ant6nio, A. M., Marcomini, R. S., Fontes, A. M., de Abreu, L. C., ... Valenti, V. E. (2014). An exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 20(1), 130-134.
- Del Campo, P. (2013). La música en musicoterapia. *BROCAR*, 37, 145-154.
- Ellis, R. J., i Thayer, J. F. (2010). Music and autonomic nervous system (dys) function. *Music Perception*, 27(4), 317-326.
- Etzel, J. A., Johnsen, E. L., Dickerson, J., Tranel, D., i Adolphs, R. (2006). Cardiovascular and respiratory responses during musical mood induction. *International Journal of Psychophysiology*, 61, 57-69.

- Ferreira, L. L., Vanderlei, L. C., Guida, H. L., de Abreu, L. C., Garner, D. M., Vanderlei, F. M., ... Valenti, V. E. (2015). Response of cardiac autonomic modulation after a single exposure to musical auditory stimulation. *Noise & Health, 17*(75), 108-115.
- Gomez, P., i Danuser, B. (2004). Affective and physiological responses to environmental noises and music. *International Journal of Psychophysiology, 53*(1), 91-103.
- Gomez, P., i Danuser, B. (2007). Relationships between musical structure and psychophysiological measures of emotion. *Emotion, 7*(2), 377-387.
- Gorzalanczyk, E., Podlipniak, P., i Walecki, P. (2013). Measurement of changes in skin conductance evoked by musical stimuli. *IFMBE Proceedings, 38*, 59-62.
- Kazymov, A. G., Mamedov, A. M., Alieva, D. M., i Chobanova, O. M. (2014). Autonomic and psychophysiological correlates of the effects of music therapy in neurotic disorders. *Neuroscience and Behavioral Physiology, 44*(1), 45-48.
- Khalifa, S., Roy, M., Rainville, P., Dalla, S., i Peretz, I. (2008). Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? *International Journal Of Psychophysiology, 68*, 17-26.
- Koelsch, S. (2005). Investigating emotion with music. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1060*(1), 412-418.
- Koelsch, S. (2009). A Neuroscientific Perspective on Music Therapy. The Neurosciences and Music III—Disorders and Plasticity: *Annals of the New York Academy of Sciences, 1169*, 374-384. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04592.x
- Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 51*(4), 336-352.
- Lazarus, R. S. i Lazarus, B. N. (1994). *Passion and reason: Making sense of our emotions*. New York: Oxford University Press.
- Lenton, S. R., i Martin, P. R. (1991). The contribution of music vs instructions in the musical mood induction procedure. *Behaviour Research, 29*(6), 623-625.
- Liljeström, S., Juslin, P., i Västfjäll, D. (2012). Experimental evidence of the roles of music choice, social context, and listener personality in emotional reactions to music. *Psychology of Music, 41*(5), 579-599.
- Linnemann, A., Strahler, J., i Nater, U. (2016). The stress-reducing effect of music listening varies depending on the social context. *Psychoneuroendocrinology, 72*(1), 97-105.
- Lori F. G. (2018). *Music Therapy in Mental Health Treatment*, In Music Therapy: Research and Evidence-Based Practice, edited by Olivia Swedberg

- Yinger, Elsevier, pp. 47-61. <<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48560-9.00004-8>>.
- Meyer, L. B. (1956). Emotion and Meaning in Music. A L. B. Meyer, *Emotion and Meaning in Music* (10-42). Chicago.
- Mori, K., i Iwanaga, M. (2014). Resting physiological arousal is associated with the experience of music-induced chills. *International Journal of Psychophysiology*, 93, 220-226.
- Nezu, A. M., Nezu, C. M. i Blissett, S. E. (1988). Sense of Humor as a Moderator of the Relation Between Stressful Events and Psychological Distress: A Prospective Analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(3), 520-525.
- Okada, K., Kurita, A., Takase, B., Otsuka, T., Kodani, E., Kusama, Y., ... Mizuno, K. (2009). Effects of music therapy on autonomic nervous system activity, incidence of heart failure events, and plasma cytokine and catecholamine levels in elderly patients with cerebrovascular disease and dementia. *International Heart Journal*, 20(1), 95-110.
- Pannese, A., Rappaz, M.-A., i Grandjean, D. (2016). Metaphor and music emotion: Ancient views and future directions. *Consciousness and Cognition*, 44, 61-71.
- Piqueras, J. A., Martínez, A., Ramos, V., Rivero, R. i García-López, L. J. (2006). Ansiedad, depresión y salud. En L. A. Oblitas (Ed.), *Psicología de la salud y enfermedades crónicas*. Bogotá: psicom Editores.
- Puchol, I. i Cantón, E. (2014). Estudi de l'enfocament bidimensional de les emocions en l'esport. *Anuari de Psicologia*, 15(1), 129-145.
- Ramos, V., Rivero, R., Piqueras, J. A. i García-López, L. J. (2006). Psiconeuroinmunología. En L. A. Oblitas (Ed.), *Psicología de la salud y enfermedades crónicas*. Bogotá: psicom Editores.
- Relaxation and executive control processes in listeners: an exploratory study of music-induced transient suppression of skin conductance responses. (2015). *Empirical Studies of the Arts*, 33(2), 125-143.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., i Capdevila, L. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos. *Archivos de medicina del deporte*, 25(123), 41-47.
- Roden, I., Zepf, F., Kreutz, G., Grube, D., i Bongard, S. (2016). Effects of music and natural science training on aggressive behavior. *Learning and Instruction*, 45, 85-92.
- Roy, M., Mailhot, J.-P., Gosselin, N., Paquette, S., i Peretz, I. (2009). Modulation of the startle reflex by pleasant and unpleasant music. *International Journal of Psychophysiology*, 71, 37-42.
- Ruggero, A. (sense data). *Ale Ruggero. Psicoterapia, asesoría sistémica y mediación*. Consultat el 04 / 2017, a Musicoterapia: conceptos generales y aplicaciones terapéuticas: <<http://aleruggero.com/ca/musicoterapia>>.

- Sammler, D., Grigutsch, M., Fritz, T., i Koelsch, S. (2007). Music and emotion: electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music. *Psychophysiology*, 44(2), 293-304.
- Simon, H. B. (2015). Music as medicine. *The American Journal of Medicine*, 128(2), 208-210.
- Steinbeis, N., Koelsch, S., i Sloboda, J. A. (2006). The role of harmonic expectancy violations in musical emotions: evidence from subjective, physiological and neural responses. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(8), 1380-1393.
- Suay, F., Mari-Vilar, i López-Tarín, S. (2015). Bases hormonals de la conducta prosocial: una revisió de la literatura. *Anuari de Psicologia de la Societat Valenciana de Psicologia*, 16(1), 189-210. doi: 10.7203/anuari.psicologia.16.1.189
- Tsai, C.-G., Yang, C.-M., Chen, C.-C., Chen, I.-P., i Liang, K.-C. (2015). Relaxation and executive control processes in listeners: an exploratory study of music-induced transient suppression of skin conductance responses. *Empirical Studies of Arts*, 33(2), 125-143.
- Valenti, V. E., Guida, H. L., Frizzo, A. C., Cardoso, A. C., Vanderlei, L. C., i de Abreu, L. C. (2012). Auditory stimulation and cardiac autonomic regulation. *Clinics*, 67(8), 955-958.
- Valentinuzzi, M. E., i Arias, N. E. (1999). Human psychophysiological perception of musical scales and nontraditional music. *Engineering in Medicine and Biology*, 54-60.
- Van der Zwaag, M. D., Westerink, J. H., i van den Broek, E. L. (2011). Emotional and psychophysiological responses to tempo, mode, and percussiveness. *Musicae Scientiae*, 15(2), 250-269.

Data de recepció: 25-07-2017
Data d'acceptació: 19-11-2017