

# L'educació musical com a potenciadora de l'atenció en els infants. Una revisió bibliogràfica

**Mercè Navarro Calafell\***

**Josep Gustems\*\***

**Caterina Calderon\*\*\***

## Resum

La música és un potent activador cerebral que implica a una extensa xarxa d'estructures neurals que intervenen en la pràctica musical i afavoreixen processos emocionals i funcions executives com la memòria, l'atenció i la concentració. Concretament, l'aprenentatge instrumental esdevé un recurs eficaç per entrenar el cervell millorant la interconnexió neuronal i, aquest fet, ens porta a considerar la importància que pot tenir la formació musical en l'educació i en el rendiment acadèmic. L'objectiu d'aquest article és reflexionar sobre el potencial educatiu de la música i la seva implicació en l'atenció dels infants, un dels components claus de l'aprofitament i rendiment acadèmic. Per això partirem d'una revisió documental i científica dels treballs empírics més importants a nivell internacional de les quatre últimes dècades, presents a les bases de dades educatives de més rellevància acadèmica. Les informacions obtingudes s'han agrupat i presentat en diferents apartats: l'atenció en els infants, el desenvolupament de l'atenció en els infants, els programes emocionals d'atenció a l'aula, com avaluar l'atenció en els infants i finalment, els efectes de la música en la millora de l'atenció en els infants.

## Paraules clau

Educació musical, atenció en els infants, avaluació de l'atenció, interpretació instrumental, programes d'intensificació musical a l'escola

*Recepció original: 9 de gener de 2021*

*Acceptació: 12 d'abril de 2021*

*Publicació: 1 de juny de 2022*

## Introducció

La música és un element clau per al desenvolupament integral de l'infant, tal i com avalen nombroses recerques i publicacions científiques des de fa dècades. El procés d'ensenyament i aprenentatge d'aquesta matèria comporta que els infants progressin en el desenvolupament harmònic de la persona en les seves diverses vessants: psicomotriu, emocional i cognitiva (Casas, 2001). Això es produeix a través de complexos i sorprenents mecanismes neuronals. Per aquest motiu, la música és definida com una capacitat cognitiva superior de l'ésser humà, i des de la neurociència resulta fonamental conèixer la relació entre el cervell i el processament de la música (Hargreaves, 1998).

---

(\*) Titulada en Ciències de la Música i mestre en educació musical. És mestra de música al CEIP Can Mates de Sant Cugat del Vallès i doctoranda de la UB. Les seves línies de recerca es centren en l'atenció en els infants, el conjunt instrumental i el compromís acadèmic. Adreça electrònica: mercenavarro.5@gmail.com

(\*\*) Titulat superior en música, mestre, llicenciat en Antropologia i doctor en Pedagogia. És professor titular de Didàctica de l'Expressió Musical a la Facultat d'Educació de la Universitat de Barcelona. Les seves principals línies de recerca són l'educació musical i la música com experiència artística i simbòlica. Adreça electrònica: jgustems@ub.edu

(\*\*\*) Doctora en Psicologia. Professora d'Avaluació Psicològica a la Universitat de Barcelona. Les seves línies de recerca estan centrades en psicologia de la salut, afrontament, aspectes psicològics en educació musical, avaluació psicològica. Adreça electrònica: ccalderon@ub.edu

Els primers estudis sobre el processament musical al cervell sostenien que l'hemisferi esquerre s'especialitzava en el processament del llenguatge i el dret en la música (Kimura, 1964). Aquests estudis inicials van generar la idea d'un hemisferi esquerre intel·lectual i d'un hemisferi dret artístic, on es processava la informació musical i l'estètica visual (Daiana, 2011). Més endavant, a la dècada dels noranta i amb el suport de la tecnologia d'imatges funcionals es va fer palesa la participació d'ambdós hemisferis en la percepció musical (Altenmüller, 2001): el processament musical involucrava tot el cervell, en contraposició a la proposta inicial que en reduïa aquesta activitat a l'hemisferi dret (Levitin, 2006). És més, els estudis de Despina (2010) constataren que l'activitat musical ajuda a interrelacionar els dos hemisferis, i per això és tant important el seu aprenentatge a la infància. Així doncs, amb la música, com a disciplina, s'aconsegueix un augment de les capacitats cerebrals d'ambdós hemisferis.

Totes aquestes premisses tenen cabuda en una educació que contempli l'experiència artística com activitat fonamental de l'educació obligatòria. Malauradament, les lleis educatives no sempre són prou sensibles a aquesta importància i prioritzen altres àrees curriculars. Alguns informes, com PISA, han vingut a crear més confusió als problemes de l'educació obligatòria, qüestionant –de forma indirecta– la necessitat de destinar part de l'esforç acadèmic a les activitats artístiques. El fet de no formar part de les matèries avaluades per aquests informes, les situa en una zona gris, a mercè de les polítiques del moment, sense una mirada fonamentada en la investigació empírica (Gustems, Calderón, Burset i Martín, 2021).

Per tot això, l'objectiu d'aquest article és reflexionar sobre el potencial educatiu de la música i la seva implicació en l'atenció dels infants, un dels components claus de l'aprofitament i rendiment acadèmics. Per fer-ho, partirem d'una revisió documental i científica dels treballs empírics més influents a nivell internacional de les quatre últimes dècades, presents a les bases de dades educatives de major rellevància acadèmica. Les informacions obtingudes s'han agrupat segons diferents apartats: l'atenció en els infants, el seu desenvolupament, els programes emocionals d'atenció a l'aula, la seva avaluació i finalment, els efectes de la música en la millora de l'atenció en els infants, incloent-hi alguns programes d'intensificació de l'educació musical.

## **L'atenció en els infants**

L'atenció és una funció estudiada per la neurologia i la neuropsicologia, que en aquestes últimes dècades ha evolucionat molt degut a la influència dels models teòrics de la psicologia cognitiva, però sobretot, per l'avenç dels nous i sofisticats mètodes que permeten estudiar l'activitat cerebral durant aquest procés (Feinberg i Farah, 1997).

Les funcions executives (FE, en endavant) inclouen un conjunt d'habilitats cognitives i emocionals que ens permeten planificar, executar i supervisar les conductes (Portellano, Díez, Melero i García-Palacios, 2007). Les FE (entre les que trobem la memòria de treball, el sistema supervisor d'atenció, el marcador somàtic, el processament de la informació, la planificació del comportament i el judici social) són processos vinculats a l'escorça prefrontal del cervell i engloben un conjunt de funcions supramodals d'alt nivell que permeten guiar la conducta dirigida a la consecució d'objectius, permetent resoldre problemes complexos i innovadors (Lezak, 1982). En una línia cognitivista, Sholberg i Mateer (1989) van considerar que les FE englobaven una sèrie de processos cognitius, d'entre els quals se'n destaquen: l'anticipació, l'elecció d'objectius, la planifi-

cació, la selecció de la conducta, l'autoregulació, l'automonitorització i l'ús de feedback. En definitiva, Goldberg (2002) descriu les FE com a comportaments amb la finalitat d'identificar un objectiu, projectar una meta, establir plans per aconseguir-la, controlar-la i jutjar-ne les conseqüències.

Però, com s'originen les FE en el nostre cervell, des del punt de vista neurològic? A quina edat es comencen a desenvolupar? Pel que sabem fins a l'actualitat, el desenvolupament de les FE s'inicia a la lactància i es perllonga, de forma gradual, fins a l'edat adulta. De fet, es considera que són les funcions cerebrals que triguen més temps a desenvolupar-se (Rosselli, Matute i Jurado, 2008). En aquesta línia, per a García, Tirapu i Roig (2007), els primers cinc anys de vida són crítics per al desenvolupament de les FE. La millora de la competència i capacitat executives estarà estretament relacionat amb els processos madurats de l'escorça prefrontal.

Els principals canvis que s'observen en el lòbul prefrontal durant aquest desenvolupament inclouen processos d'arborització, mielinització i sinaptogènesi (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs i Catroppa, 2001). Posteriorment, a l'envelliment, el lòbul frontal pateix importants canvis anatòmics, reduint-se el nombre de neurones destinades a les FE i al seu funcionament. No obstant, cal destacar que, a més de la regió prefrontal, les tècniques de neuro-imatge han demostrat que les FE exigeixen l'activació d'altres àrees cerebrals, com ara el lòbul parietal, regions subcorticals i alguns nuclis talàmics (Monchi, Petrides, Strafella, Worsley i Doyon, 2006).

D'altra banda, els progressos en el camp de la neurociència sobre els processos d'aprenentatge i plasticitat cerebral han donat lloc al naixement de la Neuroeducació, un nou camp de coneixement que pretén mostrar els processos d'ensenyament-aprenentatge fonamentant-se en el funcionament del cervell (Carballo i Portero, 2018). Si ens preguntem per com intervenen les FE a les diferents etapes educatives, el seu desenvolupament sembla ser indispensable en l'assoliment de moltes fites escolars, ja que coordinen i organitzen processos cognoscitius bàsics, com ara l'atenció, la memòria o la percepció (Meltzer i Krishnan, 2007). Moltes recerques en el camp de l'educació constaten la importància d'un bon desenvolupament i funcionament de les FE per aconseguir l'èxit escolar de l'alumnat, i es centren en els processos cognitius complexos que permeten la consecució d'objectius i la resolució de problemes. Per garantir-ho, caldria abandonar un model educatiu basat en continguts per adoptar un model molt més competencial i aplicat, on les situacions d'ensenyament-aprenentatge potenciïn la resolució de problemes, la iniciativa, l'autonomia, el pensament crític, la creativitat i la presa de decisions (Carballo i Portero, 2018).

Sense atenció no seria possible emmagatzemar informació a la memòria ni accedir a cap aprenentatge. A més, l'atenció està íntimament vinculada amb les emocions, per la qual cosa qualsevol abordatge que persegueixi millores acadèmiques cal que estigui plenament fonamentat en un equilibri i control atencional (Oriola i Gustems, 2016). Cal que el nen dirigeixi la seva atenció i la mantingui perquè la informació sigui processada, codificada, interpretada, emmagatzemada i, més tard, recuperada, essent condició necessària i indispensable per a l'aprenentatge (Bravo, 2001).

En efecte, contínuament ens veiem exposats a una gran quantitat d'informació de l'exterior que excedeix la capacitat del nostre sistema nerviós per poder-la processar per complet. Per això cal que hi hagi un mecanisme neuronal regulador –l'atenció– que seleccioni i organitzi les percepcions per tal d'aconseguir una efectiva recepció de la

informació (Estévez, García i Junqué, 1997). Així doncs, el procés atencional implica la participació de diverses estructures cerebrals, sustentades per diferents xarxes neuronals corticals i subcorticals que interactuen entre si i que predominen a l'hemisferi dret del cervell (Posner i Petersen, 1990).

No obstant aquest substrat comú, la majoria d'investigadors estan d'acord en què l'atenció no és simple ni única (Ríos et al., 2004). Segons els mecanismes que hi estiguin implicats, podem parlar d'atenció dividida, sostinguda, selectiva, voluntària, interna o externa, visual o auditiva, etc. (Miller, Behrens i Greene, 1993).

Trobem diferents patologies relacionades amb l'atenció, ja sigui per una alteració o funcionament inadequat, com per un augment o un dèficit d'atenció. Un dels principals problemes d'aquesta capacitat cognitiva és l'anomenat Trastorn per Dèficit d'Atenció i Hiperactivitat (TDAH). El seu diagnòstic és complicat i es pot confondre amb altres problemes (Zentall, 1993). El TDAH es caracteritza per manca d'atenció, conducta motora excessiva i impulsivitat (Castells i Castells, 2012). Leontiev (2009), el defineix com un quadre clínic que es caracteritza per manca, absència o insuficiència d'orientació, de selecció o de manteniment de l'atenció, i per la seva deficiència en el control i regulació envers d'altres processos. El Manual Diagnòstic (DSM-V) de l'Associació Americana de Psiquiatria-APA (American Psychiatric Association, 2014), en presenta tres subtipus: amb dèficit d'atenció, amb impulsivitat/ hiperactivitat, o combinat dels dos anteriors.

En el context educatiu, tot i que els trastorns per dèficit d'atenció es poden desenvolupar a qualsevol edat, és a l'inici de l'etapa escolar (aproximadament, entre els 4 i 7 anys d'edat) on més s'han centrat els estudis, atesa la importància de les seves conseqüències posteriors. Els nens i nenes amb aquest trastorn poden mostrar desadaptació escolar, problemes de conducta, autoimatge negativa, autoconcepte erroni i, en alguns casos, fins i tot símptomes d'ansietat-depressió. Per aquest motiu és fonamental un abordatge específic dels docents a l'aula en el procés d'ensenyament/aprenentatge (Calderón, 2004).

## El desenvolupament de l'atenció a l'aula

En el context educatiu, l'atenció està íntimament lligada a activitats cognoscitives com la percepció, la concentració i el pensament. En aquesta línia, la pràctica sistemàtica de centrar la nostra atenció en el moment present, inhibint els pensaments i judicis automàtics, permet que puguem tenir un pensament més reflexiu i percebre els estímuls del nostre voltant d'una manera més aguda i intensa (Carballo i Portero, 2018). Estudis neurològics en aquest camp, semblen demostrar que aquesta pràctica sistemàtica podria augmentar la presència de connexions neuronals en regions cerebrals involucrades en l'aprenentatge, l'atenció i l'autoregulació (Hölzel et al., 2011; Davidson i Begley, 2012). En aquest sentit, les recerques constaten que la curiositat, la novetat i la varietat dels estímuls presentats esdevenen elements fonamentals per al desenvolupament de l'atenció (Mora, 2013).

Pel que fa al desenvolupament de l'atenció a l'aula, és complicat parlar de períodes atencionals concrets. No obstant, segons alguns autors, la capacitat de l'alumne per mantenir l'atenció sostinguda es troba, de mitjana, entre els 10 i els 20 minuts (Tokuhama-Espinosa, 2011). En aquest sentit, el professor/a hauria d'organitzar la classe en funció d'aquest interval i oferir espais de descans cada 20 minuts, aproximadament. Pel contrari, intentar mantenir l'atenció durant períodes de temps massa prolongats esgota

determinats neurotransmissors de l'escorça prefrontal (Berman, Jonides i Kaplan, 2008). Com a proposta d'organització de les sessions escolars, per a Guillén (2014) a l'inici de la classe caldria despertar l'interès, a la meitat promoure la reflexió a través de tasques cooperatives i al final repassar allò prioritari.

Concretament, hi ha dues característiques de l'atenció que resulten fonamentals pel procés d'aprenentatge: la constància i l'estabilitat. Un desenvolupament atencional satisfactori dependrà de factors com la temàtica d'estudi, el grau de dificultat, la familiaritat, la comprensibilitat, la postura de l'individu respecte al tema, l'interès que suscita i les característiques de personalitat (Boujon i Quaireau, 1999).

Un altre factor que esdevé clau en el procés atencional de l'alumnat, és el tipus de metodologies que el docent utilitza en la seva pràctica a l'aula. Si la metodologia està orientada al *learning by doing* (aprendre fent) s'optimitzaran les respostes atencionals de l'alumnat. Així mateix, és important promoure la metacognició de l'alumne a través d'activitats (com els treballs per projectes) que l'obliguen a reflexionar sobre el que fa i aprèn. En aquesta línia, una recerca que va analitzar l'aplicació de diferents mètodes d'ensenyament a l'aula, mesurant els moments d'atenció i desatenció dels alumnes, va mostrar que durant les sessions amb ensenyaments actius, els períodes d'atenció van ser més llargs i nombrosos que a les classes magistrals (Bunce, Flens i Neiles, 2010).

Algunes estratègies pedagògiques que els docents poden contemplar per mantenir l'atenció dels seus alumnes a classe són: el treball cooperatiu, la inclusió i la participació. També, poden fer ús de diferents recursos audiovisuals i emocionals que puguin facilitar els continguts de les diferents àrees, motivant-ne l'interès (Guzmán i Hernández-Valle, 2005). Altres recursos els trobem en les noves tecnologies en programes d'estimulació cognitiva com l'*Elevo* (que millora entre un 10% i un 30%, la memòria de treball, la velocitat de processament i l'atenció sostinguda), els jocs de *Brain-Training*, els quaderns d'estimulació, etc. I és que l'atenció, facilitadora de l'aprenentatge, necessita un esforç continu que requereix autocontrol a l'alumnat, un autocontrol que anirà desenvolupant amb l'ajuda dels mestres progressivament al llarg de l'etapa escolar.

## Programes emocionals d'atenció a l'aula

En el marc educatiu, en els últims anys han pres especial rellevància les tècniques orientades a millorar algunes FE que intervenen en el procés d'aprenentatge. Investigacions en aquest camp, constaten que la introducció de la pràctica d'activitats de consciència plena a l'aula es relaciona positivament amb la competència socioemocional dels seus alumnes, el clima de l'aula i el rendiment acadèmic (López-González, 2013), tant a l'educació infantil (Flook, Goldberg, Pinger i Davidson, 2015) com a la primària (Schoenert-Reichl et al., 2015). En aquesta línia, l'ús de programes d'educació emocional a l'aula tenen com a objectiu aprendre a autoregular els estats emocionals dels nens, i influeixen eficaçment en els processos atencionals.

Algunes de les tècniques més conegudes i dirigides a l'autoregulació emocional són: el ioga, la psicologia positiva, les tècniques de relaxació i el *mindfulness* (Simón, 2013). A continuació, es citen diversos programes educatius amb l'objectiu de generar noves metodologies i contextos emocionals que afavoreixin un bon clima d'aula (Moret, Gustems i Calderón, 2016). Alguns programes amb resultats molt satisfactoris són:

- Programa Escoles Despertes (*Wake Up Schools*), de Thich Nhat Hanh.
- Programa MBSR (*Mindfulness Based Stress Reduction*), de John Kabat-Zinn (2013).
- *Cultivating Awareness and Resilience in Education* (CARE) (2005).
- *Mindfulness-Based Wellness Education* (MBWE) (2005).
- *Stress Management and Relaxation Techniques in Education* (SMART) (2007).
- *Inner Resilience Program* (IRP) (2002).

Per a alumnes, trobem el programa *Aulas felices*, de l'Equip SATI, fonamentat en la Psicologia Positiva. Finalment trobem també programes que combinen actuacions dirigides tant a docents com a alumnes, com *TREVA* (Tècniques de Relaxació Vivencial aplicades a l'Aula, de López-González, 2013), un projecte que inclou 12 tècniques per desenvolupar a l'aula mitjançant determinats exercicis, amb objectius tals com el centrament i el *focusing*, entre d'altres.

Seguint amb la línia anterior, la pràctica del *mindfulness* millora en l'alumnat molts factors associats al FE, com l'atenció, la memòria de treball, la flexibilitat cognitiva i la inhibició (Gallant, 2016). Les intervencions basades en el *mindfulness* es fonamenten en antigues pràctiques del budisme, però actualitzades i adaptades al context occidental per John Kabat-Zinn, l'any 1990 aprofitant múltiples formes de meditació o de relaxació. La seva traducció és «atenció plena» o «consciència plena», i es basa en centrar l'atenció en el moment present (Schonert-Reichl et al., 2015). La neurociència ha demostrat que el *mindfulness* millora l'activitat de circuits de l'escorça prefrontal, fonamentals per a mantenir l'atenció, i d'altres de l'escorça parietal que dirigeixen i centren l'atenció en un objectiu específic (Creswell et al., 2016).

A la millora de l'atenció selectiva cal afegir la de la metacognició, l'autocontrol o la relaxació (Davidson i Begley, 2012), tots ells factors imprescindibles en el desenvolupament i aprenentatge de l'alumne. Les sessions de tutoria són un espai ideal per implementar aquest tipus de programes, encara que la seva eficàcia depèn de fer partícip al màxim de professorat possible. Actualment, són moltes les escoles d'arreu del món que han inclòs pràctiques de *mindfulness* a les seves aules, millorant la seva capacitat d'atenció, i oferint-los un espai segur, lliure d'estrès i d'angoixa.

D'altra banda, és interessant destacar la relació del *mindfulness* amb la música. Això és degut al fet que l'execució musical requereix d'una atenció enfocada i del control motor, prenent una major consciència de cada acte, i evitant així els moviments i pensaments inútils (Moret, Gustems i Calderón, 2016). Autors que han fet propostes musicals influïdes per la meditació són: Willems (1987), Martenot (1993), Alexander (1995) o Suzuki (Suzuki, Carbonell i López, 2004), entre d'altres. En aquesta línia, els estudis realitzats sobre música i pràctiques meditatives demostren els seus efectes positius en la millora de l'ansietat escènica i la interpretació musical en directe (Lin, Chang, Zemon i Midlarsky, 2008). Altres estudis assenyalen que el *mindfulness* incrementa l'audició per a poder escoltar música sense distreure's (Díaz, 2013). Algunes pràctiques musicoterapèutiques aprofiten alguns dels efectes del so i la música per facilitar l'atenció (Vaillancourt, 2009).

## Avaluar l'atenció en els infants

Sabem que totes aquestes tècniques milloren l'atenció, però, com conèixer el seu impacte real, les seves millores? Com poder escollir les tècniques més efectives?

Al llarg de la història, els instruments d'avaluació psicològica ens han ajudat a conèixer els rendiments cognitius, funcionals o conductuals d'un subjecte, a partir de resultats i conductes susceptibles de quantificació (Perea i Ladera, 2005). En els últims anys, es venen desenvolupant tests i proves especialment dissenyades per intentar valorar amb rigor, possibles dèficits de les FE. Inicialment aquests tests estaven pensats per adults però els últims temps s'han anat adaptant i creant tests per a nens i adolescents (Burin, Drake i Harris, 2007). No obstant, l'atenció no hauria de mesurar-se aïlladament sinó que hauria de ser estudiada dins de les tasques que involucrin algunes altres FE (Buller, 2010). Això és degut al fet que l'atenció no és un procés unitari sinó que està integrada per diversos components que exerceixen funcions de control a través de la coordinació de diferents xarxes que impliquen activitat en diverses zones cerebrals i funcions atencionals específiques, de manera que les proves que se seleccionin poden d'aportar informació sobre els tres grans tipus d'atenció: sostinguda, selectiva i controlada (alterna i dividida) (Fuentes i García, 2008).

A més, el procés d'avaluació de l'atenció ha de contemplar diferents nivells, cadascun dels quals ens proporcionarà una valuosa informació. Aquests nivells serien: l'entrevista clínica, l'observació de la conducta durant l'avaluació i tests específics per a l'avaluació de l'atenció (Drake i Harris, 2008).

L'entrevista clínica permet obtenir dades que avaluaran el funcionament atencional del subjecte en diferents àmbits de la seva vida: laboral, familiar, escolar i social. A partir de preguntes s'indaga sobre el seu rendiment en relació a les diferents hores del dia, el son i d'altres factors emocionals com la presència de depressió, ansietat o una altra alteració emocional, ja que l'atenció és sensible a ells.

D'altra banda, l'observació de la conducta del subjecte és de gran utilitat durant el procés d'avaluació. Conductes que revelen dificultats en l'atenció d'un nen/a poden ser: si no dirigeix la mirada a l'interlocutor quan aquest li parla, si necessita que li repeteixin constantment les consignes, si ha de ser estimulat freqüentment per iniciar les tasques, si es distreu fàcilment davant els objectes que hi pugui haver sobre l'escriptori o davant sorolls eventuais de l'ambient, si tendeix a no finalitzar les tasques o a respondre ràpidament sense revisar totes les opcions disponibles, si es cansa fàcilment, etc. (Drake i Harris, 2008).

I finalment, els tests específics per a l'avaluació de l'atenció, que tenen com a objectiu estudiar en profunditat la funció atencional. Per a Cohen, Malloy i Jenkins (1998) l'avaluador ha de comptar amb un conjunt de proves que contempli els diversos processos atencionals i els següents paràmetres: característiques espacials; dinàmica temporal, demandes de memòria, requeriments de velocitat de processament, complexitat perceptiva, diferents nivells de control i seqüenciació, diversos tipus i d'operació cognitiva i d'exigència d'esforç.

En l'actualitat, es compta amb bones bateries neuro-psicològiques dissenyades específicament per avaluar i discriminar els diferents components que incideixen en l'atenció. Basant-nos en els tipus d'atenció més característics en el camp de la psicologia

(sostinguda, selectiva, alterna i dividida), a continuació, presentem a la següent taula les proves més utilitzades a nivell clínic, psicològic i educatiu.

**Taula 1. Llistat de proves per avaluar l'atenció**

| Tipus d'atenció                   | Característiques                                                                                                | Proves -tests                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atenció sostinguda                | Capacitat per a mantenir una resposta durant un període de temps continuat                                      | <i>Continuous Performance Test</i> de Conners-II (CPT-II)<br>CSAT-R, (K-CPT)<br><i>El Test of Variables of Attention</i> (TOVA)<br>Escala de Wechsler (WISC)<br>Test Toulouse i Piéron<br>Test d'Atenció d2<br>Test de Símbols i Dígits (SDMT)<br>Escala Magallanes d'Atenció Visual (EMAV) |
| Atenció selectiva/<br>focalitzada | Capacitat per a seleccionar la informació rellevant d'altres, amb la presència de diferents estímuls ambientals | Test de Percepció de Diferències (CARAS)<br>Test de Stroop<br>Test de Símbols i Dígits (SDMT)<br>Test dels 5 Dígits<br>Test d'Atenció breu<br>Subtests de cerca al mapa i cerca telefònica de TEA                                                                                           |
| Atenció alterna                   | Capacitat de canviar el focus atencional entre dos o més estímuls                                               | <i>Trail Making Test</i> (TMT, forma B),<br><i>Color Trail Test</i> (CTT, forma B), i la versió infantil:<br><i>Children Color Trail Test</i> (CCTT)                                                                                                                                        |
| Atenció dividida                  | Capacitat per atendre a diferents estímuls o activitats al mateix temps                                         | Test d'Atenció global-local (AGL)<br><i>Paced Auditory Serial Addition Test</i> (PASAT)<br><i>Trail Making Test</i><br>Tasques d'escolta dicòtica                                                                                                                                           |

En el context psicopedagògic escolar, les proves més utilitzades serien:

- *Continuous Performance Test de Conners-II (CPT-II)*. Es pot emprar tant en població adulta com infantil. Permet estudiar diversos paràmetres relacionats amb l'atenció, incloent el temps de reacció. Dura catorze minuts, i ha de respondre a les cartes que es presenten a la pantalla, permetent mesurar el temps de resposta, errors, coherència, canvis en el temps de reacció i velocitat de processament.
- *La tasca d'Atenció Sostinguda en la Infància (CSAT-R)* o *Test d'Execució Contínua per a Nens Preescolars de Conners (K-CPT)* són versions infantils del *Continuous Performance Test* per avaluar la capacitat d'atenció sostinguda. S'apliquen mitjançant ordinador i estan validades en població infantil espanyola.
- *El Test of Variables of Attention (TOVA)* és un test d'avaluació neuropsicològica, que mesura l'atenció i la detecció del TDAH. Té una durada de vint-i-dos minuts i és un joc d'ordinador. L'objectiu és mesurar un nombre de variables que impliquen la resposta visual o auditiva del subjecte.
- *Escala d'intel·ligència Wechsler per a infants (WISC)*. Tot i que és una bateria psicomètrica específicament dissenyada per a mesurar la intel·ligència, conté algunes subescales que poden ser considerades i aplicades per separat a l'hora d'avaluar diferents components de les FE, com l'atenció:
  - a) *Clau de nombres* o *Digit Símbol*: subescala de l'escala manual que avalua la capacitat per aprendre una tasca no familiar, destresa viso-motora, grau de persistència en una tasca no atractiva i velocitat de processament.

- b) *Semblances*: subescala de l'escala verbal que avalua l'habilitat d'assimilar i classificar semblances entre objectes, fets o idees. Permet evidenciar la capacitat de comprensió, pensament associatiu i raonament abstracte del subjecte.
- c) *Comprensió*: subescala de l'escala verbal que avalua el grau d'apreciació de l'experiència acumulada aplicada a situacions quotidianes, i la interiorització de la cultura, incloent judicis morals i ètics.
- *Test Toulouse i Piéron*. Avalua les aptituds perceptives i d'atenció. La prova està formada per un gran nombre de quadrats molt petits amb algunes característiques diferents, entre les quals l'infant ha de buscar i marcar els que son iguals als models proposats. Exigeix una gran concentració i resistència a la monotonia. Pot aplicar-se de forma col·lectiva, a partir de dotze anys, amb una durada de deu minuts.
- *Test d'atenció d2*. Dura deu minuts, i es pot aplicar a nens, adolescents i adults. Consisteix en identificar un model en una sèrie d'elements semblants. Avalua diferents aspectes de l'atenció selectiva i sostinguda (Brickenkamp, 2002).
- *Test de Símbols i Dígits (SDMT)*. Avalua l'exploració i el rastreig visual, mitjançant l'atenció sostinguda i selectiva. Consisteix en identificar símbols i dígits de manera escrita o oral, tot avaluant el nombre de respostes correctes (Smith, 1973).
- *Test de Percepció de Diferències –CARES–* (Thurstone i Yela, 2019). Dissenyat el 1941 per Thurstone i posteriorment adaptat per Yela, el 1979, discrimina semblances, igualtats o diferències i permet detectar disfuncions en el mecanisme d'atenció selectiva visual. Consta de seixanta elements gràfics formats per tres dibuixos esquemàtics de cares amb boques, ulls, celles i cabells representats amb traços elementals; dues de les cares son iguals i cal determinar quina és la diferent. Dura tres minuts i és molt ben acceptat pels infants més petits.
- *Test d'Stroop* (Stroop, 1935). Dissenyat per aplicar-se individualment, avalua l'atenció selectiva, la dividida i la velocitat de processament, entre d'altres. Consisteix en tres làmines amb diferents tipus de respostes verbals (lectura de paraules, identificació d'un color i d'un color amb interferència). La part més coneguda i més usada és la basada en la lectura de paraules que designen un color escrites en un color diferent al que diu, de manera que el subjecte hagi d'inhibir la resposta automàtica per poder designar correctament el color amb el qual estan escrites les paraules. Des de la seva creació han aparegut moltes versions del test que mantenen l'estratègia original.
- *Test dels Cinc Dígits*. Es pot utilitzar en substitució de l'Stroop, amb població de baix nivell cultural.
- *Trail Making Test*. És una de les proves d'avaluació de l'atenció més conegudes, que ha estat progressivament introduïda com a instrument d'avaluació de les FE (Stuss i Benson, 1984). La primera part consta de vint-i-cinc cercles enumerats de l'1 al 25 que el subjecte ha d'unir correlativament i en ordre ascendent, sense aixecar el llapis. A la segona part, els vint-i-cinc cercles es divideixen entre números de l'1 al 13 i lletres de l'A a la L, i es tracta d'unir alternativament números i lletres en ordre ascendent i sense aixecar el llapis (per exemple: 1-a-2-b-3-c). Avalua l'atenció, la rapidesa perceptivo-motora, i el rastreig visual. Concretament, la segona part permet avaluar la velocitat de processament i la flexibilitat mental, a l'alternar i inhibir respostes a estímuls de diferents categories.

- *Color Trail Test (CTT), forma B*, o el *Children Color Trail Test (CCTT)*, en format infantil. Son dos tests molt semblants al TMT, amb la diferència que han de connectar cercles enumerats en seqüència alternant colors diferents (rosa i groc). Es registra el temps per completar cada assaig, juntament amb característiques qualitatives del rendiment, com faltes properes, indicacions, errors de seqüència de números i errors de seqüència de colors.
- *Test d'Atenció global-local (AGL)*. Avalua la rapidesa i precisió perceptives en una tasca que exigeix la distribució de l'atenció visual en dos nivells: global i local. És útil per a detectar problemes relacionats amb l'atenció, la percepció i el TDAH.
- *Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT)*. És un test utilitzat per avaluar la capacitat i el processament de la informació i l'atenció sostinguda i dividida. La prova consisteix en afegir un número cada tres segons, en funció del que abans s'havia escoltat. Implica el treball de la memòria, l'atenció i les capacitats aritmètiques.

Totes aquestes proves estan a l'abast dels professionals de la psicopedagogia i psicologia infantil, encarregats d'avaluar aquells casos on l'atenció esdevé un ítem clau en el desenvolupament integral de l'infant, els seus aprenentatges i rendiment escolar i les seves capacitats expressives i d'integració social.

## Efectes de la música en la millora de l'atenció en els infants

Com s'ha comentat anteriorment, moltes de les recerques efectuades en el camp de la música estan orientades als beneficis que en comporta la seva pràctica –cant, dansa, audició, instruments. No obstant, si l'aprenentatge d'un instrument desenvolupa FE com l'atenció, concentració o memòria, el fet de tocar-lo en conjunt, les potencia i amplia, doncs es requereix prèviament activar l'audició i interpretació individual i a l'hora de forma grupal (coordinació, sincronia, afinació de conjunt...) per aconseguir en el grup, aptituds motores, perceptives, cognitives i activar processos afectius i de socialització. L'atenció és primordial en l'aprenentatge musical (Cuscó, 2013).

Des d'un punt de vista emocional, nombroses investigacions avalen que la música està lligada a les emocions. Muñoz i Arús (2017) afirmen que la música fomenta les emocions, les produeix i les genera, i el que és més important, necessita de les emocions per a desenvolupar totes les seves dimensions. I és que la participació en activitats musicals (ballar, escoltar, interpretar o cantar) ens permet treballar les emocions i els sentiments a nivell psicològic i afectiu, com ara l'autoestima, l'autocontrol, la disciplina, l'alliberament de tensions emocionals vinculades amb l'ansietat o l'estrès, i, per això, la música ens ajuda a créixer a nivell emocional. Així mateix, la neurociència ha comprovat que la percepció d'estímul musicals plaents produeix canvis en algunes hormones responsables dels sistemes de neurotransmissió cerebrals. Així, l'audició d'estímul musicals agradables produeix un increment de serotonina (hormona contra l'estrès), i els sons desagradables produeixen un increment en els nivells cerebrals de cortisol, una neurohormona que s'ha relacionat amb fenòmens com la depressió o l'agressivitat, i fins i tot, s'ha pogut correlacionar el grau de desplaer amb l'increment dels seus nivells (Gustems i Calderón, 2005).

En aquesta línia, en l'àmbit educatiu trobem recerques que demostren que el fet de participar en activitats grupals musicals aporta beneficis emocionals en els alumnes, augmenta la cohesió social dins l'aula, s'aconsegueix una major confiança en sí matei-

xos i una millora social del grup. Les activitats pròpies de la pràctica i contemplació musicals (com l'audició, la improvisació i la interpretació) requereixen i desenvolupen l'«atenció interior», una vivència estètica que repercuteix en la nostra consciència de realitat (Cuscó, 2013, p. 257). Dos estudis van investigar els beneficis percebuts de la participació en bandes escolars als Estats Units; entre els seus avantatges en destacaren: realització, valoració, disciplina, diversió, participació activa i relacions de maduració. El 95% de pares dels participants que no pertanyien a la banda creien que la banda proporcionava beneficis educatius que no es trobaven en altres aules i un 78% va acceptar que la banda tenia un component educatiu, més que extraescolar (Brown, 1980). En aquesta línia, la participació en activitats musicals col·lectives a l'educació secundària ajuda als individus a aprendre a recolzar-se en els membres del grup, mantenir el compromís i el vincle per tal d'assolir els objectius del grup (Sward, 1989).

Des d'un punt de vista cognitiu, cal analitzar les relacions que s'estableixen entre la música i les FE. Per a Hargreaves i Aksentijevic (2011), la relació de la música amb les FE encara no té prou explicacions definitives. No obstant, Schellenberg (2011) afirma que la relació entre la presència o absència de lliçons de música i el funcionament cognitiu no és necessàriament causal, i que l'entrenament musical i el coeficient intel·lectual (CI) son mediats per les FE.

Des de la neurociència, un estudi dut a terme per investigadors del Boston Children's Hospital revela un possible vincle biològic entre la formació musical primerenca i la millora de la funció executiva en nens i adults. Els grups es van sotmetre a una bateria de proves cognitives i també a una ressonància magnètica durant la prova. En les proves cognitives, els músics adults i nens musicalment entrenats van mostrar una millora del rendiment en diversos aspectes de les FE. Així mateix, les imatges cerebrals dels nens amb formació musical van mostrar una major activació d'àrees específiques –l'àrea motora suplementària, l'àrea pre-complementària i l'escorça prefrontal ventro lateral dreta– fortament relacionades amb la FE (Zuk, Benjamin, Kenyon i Gaab, 2014).

En definitiva, els estudis anteriors justifiquen la importància i la influència de la formació musical –instrumental– a les aules i de la necessitat d'augmentar la quantitat d'hores de música al currículum, amb l'objectiu de desenvolupar un major creixement i activitat neuronal en els infants. La neurociència confirma que l'entrenament musical millora certes habilitats cognitives en els músics, concretament, en el cas de l'atenció, el fet d'escoltar música pot augmentar la memòria i la concentració.

Des del punt de vista cognitiu, la música és temporal, transitòria. És a dir, quan un músic interpreta una obra, el seu cervell ha de fer una contínua actualització que li permeti comparar la interpretació imminent prevista amb el que acaba d'executar. D'aquesta manera, mobilitza contínuament i intensament la memòria de treball i l'atenció. La neurociència ens mostra que aquesta revisió constant de la informació musical implica al còrtex auditiu i a les regions del lòbul frontal, laterals dorsals (dorsolaterals) i inferofrontals, funcions relacionades amb l'atenció i la memòria (Alfonso i Gallego, 2016).

En aquesta línia, els estudis mostren com els nens i nenes amb formació musical presenten altes habilitats cognitives, major motivació i capacitat de concentració, així com un augment del coeficient intel·lectual (Degé, Kubicek i Schwarzer, 2011; Schellenberg, 2011; Jaschke, Honing i Scherder, 2018). Concretament i en relació a les FE, les dades obtingudes com a resultats en investigacions en aquest camp, mostren millors

puntuacions dels músics en proves d'atenció selectiva, inhibició i manteniment (Degé, Kubicek i Schwarzer, 2011; Palmero i Peñalba, 2013; Zuk, Benjamin, Kenyon i Gaab, 2014; Herrero i Carriedo, 2018; Jaschke, Honing i Scherder, 2018).

Álvaro-Mora i Serrano-Rosa (2019) fan una revisió bibliogràfica per tal de conèixer els processos cognitius que expliquen la relació entre la formació musical i el rendiment acadèmic. Els resultats mostren com els alumnes amb formació musical presenten millor memòria verbal, atenció selectiva i plasticitat cerebral. Segons aquests autors, el grau d'assoliment d'aquests canvis sembla estar condicionat per les diferències individuals preexistents en els alumnes, així com pel temps d'entrenament musical, entre d'altres factors.

Pel que fa a la interpretació instrumental, el fet de tocar un instrument comporta el desenvolupament de les habilitats motores i això implica el reforçament o la creació de nous mapes de connexions neuronals al cervell (Restak, 2009). En aquest sentit, trobem estudis que mostren que, amb un mínim d'entrenament instrumental ja es poden percebre canvis en el cervell dels subjectes, la qual cosa demostra l'enorme plasticitat que té el sistema nerviós i la predisposició que té l'encèfal a la percepció i producció musicals (Justel i Díaz, 2012).

En l'àmbit de la neurociència, Gaser i Schlaug (2003) van investigar mitjançant ressonàncies magnètiques les mides del cervell de músics i no músics, comparant trenta músics amb trenta no-músics. Els resultats mostraren diferències significatives en ambdós grups, sent major el volum total del cervell dels músics. D'aquesta manera, es pot veure que l'adaptació cerebral guarda relació directa amb l'entrenament musical realitzat i també amb l'exigència pròpia de cada instrument musical. Això evidencia les diferències entre cervells musicals i no-musicals, adonant-nos de l'enorme capacitat d'adaptació i canvi que el sistema nerviós pot assolir.

Per a Aburto (2016) la pràctica i l'estudi d'un instrument són una eina important pel desenvolupament metacognitiu del músic. En el moment que el músic realitza les seves sessions d'estudi (on aborda les peces musicals i la complexitat dels seus passatges, estableix objectius, planifica, i monitoritza tot el progrés: errors i superació d'aquests i les estratègies indicades per a cada problemàtica), desplega tot el seu coneixement metacognitiu, la qual cosa el condueix a la superació de si mateix, fent-lo actiu en el seu aprenentatge i per conseqüència, un músic experimentat.

D'altra banda, hi ha poca informació sobre la utilització de procediments musicals per afavorir processos d'atenció dels alumnes a l'aula. Fins ara, la música ha estat escassament utilitzada a l'escola com una forma d'optimitzar les aptituds necessàries per als aprenentatges escolars (Alonso i Lafuente, 2000). No obstant, alguns estudis afirmen que per millorar l'atenció i l'aprenentatge dels nens, cal optimitzar les tasques amb suport sensorial, donant prioritat a la música i al moviment. En aquesta línia, Madsen (1997) va demostrar la influència de l'escolta musical com un potenciador de l'atenció i de l'interès estètic. En el mateix sentit, Álvarez (2004) estudià com es pot influir mitjançant la música per pal·liar el TDAH.

Johnston i Heinz (1978) consideraren que la utilització d'estímul musicals pot ser molt adequada com una primera fase de tractament en nens amb dèficit atencional. En aquesta línia, Bornas, Servera i Galván (2000) afirmen que l'estratègia adequada respecte a l'infant amb TDAH és ajudar-lo a adquirir reflexivitat. Peñalba (2010) planteja utilit-

zar en aquests casos, tant tècniques «passives», que impliquen l'escolta musical, com actives, ja siguin individuals o col·lectives, amb la intenció de desenvolupar conductes com ara respectar els torns, escoltar l'interlocutor, controlar la impulsivitat, etc. Així mateix la lectura musical i el cant repercuteixen en el processament fonològic i faciliten els inicis de la lectura en edats primerenques (Anvari, Trainor, Woodside i Levy, 2002).

## Programes d'intensificació musical a Catalunya

Actualment, a Catalunya es desenvolupen alguns projectes musicals amb l'objectiu d'intensificar i potenciar la música a l'escola i poder generar noves metodologies d'aprenentatge que, indirectament, contribueixin al desenvolupament i millora de l'atenció dels infants a les aules.

Un d'ells, és el programa d'innovació pedagògica *Ara Art* que impulsa el Departament d'Educació amb l'objectiu de fomentar els projectes artístics dins dels centres educatius en col·laboració amb escoles d'art de l'entorn. Des de l'àrea de música, algunes escoles, instituts, escoles de música i conservatoris treballen conjuntament amb la participació i formació de músics professionals als centres escolars, permetent als alumnes el treball i la possibilitat de formar part d'un conjunt instrumental a l'escola. Mostra d'aquestes iniciatives les trobem a diferents centres d'educació primària i secundària de Catalunya. El projecte *Arts Makers*, de l'escola Àngela Roca, treballa conjuntament amb l'*Ateneu de les Arts* i forma als alumnes en l'aprenentatge instrumental del saxofon, la guitarra, l'ukelele i el teclat. Tal i com afirma la seva directora, Belén Rodríguez, el seu objectiu és potenciar les arts per millorar les capacitats i les competències bàsiques de l'alumnat i contribuir a estructurar el seu pensament.

L'escola Jacint Verdaguer i l'Ajuntament de Pallemà participen del projecte *La música i les àrees instrumentals*, un projecte d'intensificació musical que forma als alumnes en el cant coral i el conjunt instrumental, impartint l'ensenyament del violí des de l'educació infantil i a tota l'etapa primària. D'acord amb el projecte educatiu del centre, la música i la pràctica instrumental esdevenen eines educatives motivadores destinades a desenvolupar capacitats com la concentració, la memòria, els hàbits d'estudi, la motricitat, i el més important, la seva autoestima i el seu talent.

A Sant Cugat del Vallès trobem el programa *Música en Conjunt*, que s'emmarca dins del programa *Ciutat Educadora* de l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, una col·laboració entre l'Escola de Música Victòria dels Àngels i les escoles públiques de la vila. L'objectiu fonamental és viure la música a través del cos, la veu i la manipulació dels instruments, donant als infants l'oportunitat de crear les seves pròpies obres musicals en un clima de respecte i d'implicació grupal. Un dels aspectes més rellevants d'aquesta col·laboració és que es dona l'oportunitat d'aprendre un instrument musical a tots els alumnes del centre durant la seva escolaritat. Així doncs, segons el projecte musical concret de cada escola participant, els alumnes reben formació instrumental de teclat, guitarra, violoncel, flauta o flabiol i tamborí.

A l'educació secundària, l'institut de la Roca del Vallès i l'Escola Municipal de Música de Granollers han dut a terme el projecte *Rockalins*, amb més de cinquanta bandes de rock i l'ensenyament instrumental del teclat, guitarra i baix elèctric.

En definitiva, els projectes d'intensificació musical tenen un impacte molt positiu en tota la comunitat educativa en diferents àmbits: en l'escolar, en l'àrea de música, en els

alumnes, en les famílies i en l'àmbit docent. Aquestes propostes esdevenen una eina d'aprenentatge transversal de gran valor i, per aquest motiu, justifiquen la necessitat de revaloritzar l'àrea de la música dins del currículum.

No obstant, per a Peñalba i Blanco (2020) a l'actualitat s'observa un descens de la presència de l'educació musical a les escoles, que ha quedat força reduïda en l'actual currículum de l'ensenyament obligatori. La reducció d'hores d'Educació Artística a la jornada escolar, el caràcter optatiu de les seves assignatures i el major avantatge de les anomenades àrees STEM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques) indiquen un clar retrocés per a la formació artística dels estudiants, fet que es contextualitza no només a Espanya, sinó que s'estén a altres països. Per aquest motiu, cal un replantejament de l'àrea de música que contempli l'ampliació dels espais, dels recursos humans, l'organització horària i la possibilitat de flexibilitzar els grups dels alumnes en ràtios més baixes (desdoblements de grups). Tanmateix, per tal de garantir una educació inclusiva i interdisciplinària de l'àrea, cal que hi sigui present a la resta de les àrees curriculars mitjançant un enfoc globalitzador, sempre i quant les metodologies actuals ho permetin.

## A tall de conclusió

En resum, en els darrers anys, la formació musical ha generat força interès en el camp de l'educació i la psicologia amb l'augment notable d'investigacions des de la neurociència. Tot i que les recerques en música i FE encara son escasses, les dades confirmen una influència significativa de la formació musical sobre habilitats cognitives com la memòria i l'anatomia cerebral, i com a conseqüència, una millora en el rendiment acadèmic dels alumnes (Barrett, Ashley, Strait i Kraus, 2013).

Segons Bueno (2018), la música és –pràcticament– l'única activitat que activa, estimula i utilitza tot el cervell. Per a aquest autor, a l'etapa dels 4-11 anys, els coneixements transversals –les arts plàstiques, la música, l'educació física i la psicomotricitat– ajuden a activar la plasticitat neuronal, a tenir un major control executiu, millorar les habilitats socials o potenciar el llenguatge. No obstant, la neurociència ha evidenciat que aquestes millores cognitives només es produeixen en els casos d'un entrenament musical persistent, essent transitoris en els no músics (Zuk, Benjamin, Kenyon i Gaab, 2014). Igualment s'aprecien canvis similars en relació a l'aprenentatge d'instruments musicals mitjançant tecnologia IRMf<sup>1</sup> i PET<sup>2</sup> (Collins, 2014), constatant que els cervells dels músics funcionen de manera diferent i, en molts casos, molt més eficaçment que els dels no músics. També van comprovar que mentre es fa música amb un instrument s'estimulen moltes més zones del cervell, especialment les escorces visuals, auditives i motrius, activant-se pràcticament tot el cervell alhora. I és que la pràctica disciplinada i estructurada que comporta l'aprenentatge d'un instrument enforteix les funcions cerebrals, augmentant el volum i activitat del cos callós, i permetent que els missatges arribin més ràpidament, mitjançant vies més diverses i creatives (Schlaug, Norton, Overy i Winner, 2005).

- 
- (1) La imatge per ressonància magnètica funcional (IRMf) és un procediment clínic i d'investigació que permet mostrar imatges de les regions cerebrals actives a l'executar una tasca determinada.
  - (2) La tomografia per emissió de positrons (PET) avalua les funcions dels teixits i òrgans, utilitzant petites quantitats de materials radioactius, anomenats radiosondes, una càmera especial i un ordinador.

En definitiva, tots aquests avenços realitzats en treballs empírics avalarien la necessitat d'una educació musical obligatòria i present al llarg de tota l'escolaritat, especialment en les etapes de l'educació infantil i primària, moments evolutius en què la plasticitat cerebral permet una major evolució i transformació de la persona. Si l'atenció és la porta d'entrada a molts aprenentatges, cal aprofitar la influència benèfica que l'educació musical aporta al seu desenvolupament.

## Referències

- Aburto, P. (2016) *Relación entre la práctica instrumental sistemática y el rendimiento académico*. Tesis Doctoral. Santiago de Chile, Universidad de Concepción.
- Alexander, M. (1995) *El uso de sí mismo*. Barcelona, Urano.
- Alfonso F. i Gallego, P. (2016) *Relación entre la formación musical y las funciones cognitivas superiores de atención y memoria de trabajo verbal*. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperat de: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3959> [accés: 12.2.2021]
- Alonso, V. i Lafuente, J. (2000) «Optimización de la Atención por medio de un Programa de Intervención Musical». *Música y Educación*, 41, p. 65-80.
- Altenmüller, E. (2001) «How many music centers are in the brain». *Annals of New York Academy of Sciences*, 930, p. 273-280.
- Álvarez, I. (2004) «Los beneficios de la música en el tratamiento de la hiperactividad». *Filomúsica: Revista de publicación en Internet*, 51.
- Álvaro-Mora, C. i Serrano-Rosa, M.A. (2019) «Influencia de la formación musical en el rendimiento académico: una revisión bibliográfica». *Anuario de Psicología*, 49, p. 18-31.
- American Psychiatric Association (2014) *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*. Madrid, Editorial Médica Panamericana.
- Anderson, V., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R. i Catroppa, C. (2001) «Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample». *Developmental neuropsychology*, 20 (1), p. 385-406.
- Anvari, S.H., Trainor, L.J., Woodside, J. i Levy, B. A. (2002) «Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children». *Journal of Experimental Child Psychology*, 83, p. 111-130.
- Barrett, K., Ashley, R., Strait, D. L. i Kraus, N. (2013) «Art and science: how musical training shapes the brain». *Frontiers in Psychology*, 4, p. 713-722.
- Berman, M., Jonides, J. i Kaplan, S. (2008) «The cognitive benefits of interacting with nature». *Psychological science*, 19 (12), p. 1207-1212.
- Bornas, X., Servera, M. i Galván, M. R. (2000) *Programa de Mejora de la Reflexividad*. Madrid-Bilbao, Albor-Cohs.
- Boujon, C. i Quaireau, C. (1999) *Atención, aprendizaje y rendimiento*. Madrid, Narcea.
- Bravo, C. (2001) *Enfoque neuropsicológico de la atención*. Madrid, Grupo Intercom.
- Brickenkamp, R. (2002) *D2. Test de atención*. Madrid, TEA Ediciones.
- Brown, J. (1980) *Identifying problems facing the school band movement*. Elkhart, Gemeinhardt Co. Ltd.
- Bueno, D. (2018) *Neurociencia para educadores*. Barcelona, Rosa Sensat.

- Buller, I. (2010) «Evaluación neuropsicológica efectiva de la función ejecutiva». *Cuadernos de Neuropsicología*, 4 (1), p. 63-86.
- Bunce, D., Flens, E. i Neiles, K. (2010) «How long can students pay attention in class? A study of student attention decline using clickers». *Journal of Chemical Education*, 87 (12), p. 1438-1443.
- Burin, D., Drake, M. i Harris P. (2007) *Evaluación neuropsicológica en adultos*. Buenos Aires, Paidós.
- Calderón, C. (2004) *Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: Evaluación y tratamiento psicológico*. Tesis Doctorals en Xarxa, Universitat de Barcelona. Recuperat de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/2531> [accés: 12.2.2021]
- Carballo, A. i Portero, M. (2018) *10 Ideas Clave: Neurociencia y educación: aportaciones para el aula*. Barcelona, Graó.
- Casas, M. (2001) «¿Por qué los niños deben aprender música?» *Colombia Médica*, 32 (4), p. 197-204.
- Castells, M. i Castells, P. (2012) *TDAH: un nuevo enfoque: cómo tratar la falta de atención y la hiperactividad*. Barcelona, Península.
- Cohen, R., Malloy, P. i Jenkins, M. (1998) *Disorders of Attention*. A P. Snyder & P. Nussbaum (Eds.), *Clinical Neuropsychology*. Washington, American Psychological Association, p. 463-497.
- Collins, A. (2014) «The benefits of music education. TED, Ideas Worth Spreading». Recuperat de: [https://www.ted.com/talks/anita\\_collins\\_the\\_benefits\\_of\\_music\\_education](https://www.ted.com/talks/anita_collins_the_benefits_of_music_education) [accés: 3.9.2020].
- Creswell, J. D., Taren, A. A., Lindsay, E. K. et al. (2016) «Alterations in Resting-State Functional Connectivity Link Mindfulness Meditation With Reduced Interleukin-6: A Randomized Controlled Trial». *Biological Psychiatry. A Journal of Psychiatric Neuroscience and Therapeutics*, 80 (1), p. 53-61.
- Cuscó, J. (2013) «El valor educatiu de la música. Una reflexió antropològica». *Temps d'Educació*, 45, p. 255-272.
- Daiana, M. (2011) «Procesamiento de la música en los hemisferios cerebrales: un estudio preliminar». *Intersecciones PSI, Revista Electrónica de la Facultad de Psicología-UBA*. 34.
- Davidson, R. J. i Begley, S. (2012) *El perfil emocional de tu cerebro*. Barcelona, Destino.
- Degé, F., Kubicek, C. i Schwarzer, G. (2011) «Music lessons and intelligence: a relation mediated by executive functions». *Music Perception*, 29 (2), p. 195-201.
- Despins, J. (2010) *La música y el cerebro*. Barcelona, Gedisa.
- Díaz, F. (2013) «Mindfulness, attention, and flow during music listening: An empirical investigation». *Psychology of Music*, 41 (1), p. 42-58.
- Drake, M. i Harris, P. (2008) «Evaluación de la atención», a E. Labos, A. Sclachevsky, P. Fuentes, i F. Manes. (ED), *Tratado de neuropsicología clínica. Bases conceptuales y técnicas de evaluación*. Buenos Aires, Akadia Editorial, p. 195-202.
- Estévez, A., García, C. i Junqué, C. (1997) «La atención: una compleja función cerebral». *Revista de Neurología*, 25 (148), p. 1989-1997.
- Feinberg, T. E. i Farah, M. J. (1997) «The development of modern behavioral neurology and neuropsychology», a T. E. Feinberg i M.J. Farah (eds.), *Behavioral Neurology and Neuropsychology*. Nova York, McGraw-Hill, p. 872-873.

- Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L. i Davidson, R. J. (2015) «Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based kindness curriculum». *Developmental Psychology*, 51 (1), p. 44-51.
- Fuentes L. i García J. (2008) *Manual de psicología de la atención: una perspectiva neurocientífica*. Madrid, Síntesis.
- Gallant, S. N. (2016) «Mindfulness meditation practice and executive functioning: Breaking down the benefit». *Consciousness and Cognition*, 40, p. 116-130.
- García, A., Tirapu U. i Roig, T. (2007) «Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas». *Anales de Psicología*, 23 (2), p. 289-299.
- Gaser, C. i Schlaug, G. (2003) «Brain structures differ between musicians and non-musicians». *Journal Neuroscience*, 23, p. 9240-9245.
- Goldberg, E. (2002) *Cerebro ejecutivo. Lóbulos frontales y mente civilizada*. Barcelona, Crítica.
- Guillén, J. (2014) «La atención en el aula: de la curiosidad al conocimiento». *Educación con Cerebro. Un espacio de documentación y debate sobre Neurodidáctica*. Recuperat de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2014/08/04/la-atencion-en-el-aula-de-la-curiosidad-al-conocimiento/> [accés: 12.2.2021].
- Gustems, J. i Calderón, C. (2005) «No t'emocionis... Escolta! L'ús de la música en l'educació emocional». *Revista Catalana de Pedagogia*, 3, p. 331-347.
- Gustems, J., Calderón, D., Burset, S. i Martín, C. (2021) «10 errores frecuentes al hablar de educación artística. Apuntes para fundamentar ideas y desestimar estereotipos». *Didacticae* (31-08-2021).
- Guzmán, R. i Hernández-Valle, I. (2005) «Estrategias para evaluar e intervenir en las Dificultades de Aprendizaje Académicas en el Trastorno de Déficit de Atención con/sin Hiperactividad». *Currículum*, 18, p. 147-174.
- Hargreaves, D. J. (1998) *Música y desarrollo psicológico*. Barcelona, Graó.
- Hargreaves, D. J. i Akse, T. (2011) «Music, IQ, and the executive function». *British Journal of Psychology*, 102, p. 306-308.
- Herrero, L. i Carriedo, N. (2018) «Learning and Individual differences in updating processes between musicians and non-musicians from late childhood to adolescence». *Learning and Individual Differences*, 61 (10), p. 188-195.
- Hölzel, B.K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S.M., Gard, T. i Lazar, S.W. (2011) «Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density». *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 191 (1), p. 36-43.
- Jaschke, A. C., Honing, H. i Scherder, E. J. A. (2018) «Longitudinal Analysis of Music Education on Executive Functions in Primary School Children». *Frontiers in Neuroscience*, 12, p. 103.
- Johnston, W. i Heinz, S. (1978) «Flexibility and capacity demand of attention». *Journal of Experimental Psychology: General*, 107 (4), p. 420-435.
- Justel, N. i Díaz, V. (2012) «Plasticidad cerebral: participación del entrenamiento musical». *Suma Psicológica*, 19 (2), p. 97-108.
- Kabat-Zinn, J. (2013) *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress and Illness*. Nova York, Bantam Books Trade Paperbacks Edition.
- Kimura, D. (1964) «Left-right differences in the perception of melodies». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 16, p. 355-358.

- Leontiev, A. (2009) *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona, Masson.
- Levitin, D. J. (2006) *This is your brain on music: the science of a human obsession*. Nova York, Penguin Group.
- Lezak, M. (1982) «The problem of assessing executive functions». *International Journal of Psychology*, 17 (1-4), p. 281-297.
- Lin, P., Chang, J., Zemon, V. i Midlarsky, E. (2008) «Silent illumination: a study on Chan (Zen) meditation, anxiety, and musical performance quality». *Psychology of music*, 36 (2), p. 139-155.
- López-González, L. (2013) «Programa TREVA (Técnicas de Relajación Vivencial Aplicadas al Aula: aplicaciones, eficacia y acciones formativas)». *ISEP*, 113, p. 83-90.
- Madsen, C. (1997) «Focus of Attention and Aesthetic Response». *Journal of Research in Music Education*, 45 (1), p. 80-89.
- Martenot, M. (1993) *Principios fundamentales de formación musical y su aplicación*. Madrid, Rialp.
- Meltzer, L. i Krishnan, K. (2007) «Executive function difficulties and learning disabilities», a L. Meltzer (Ed.) *Executive function in education: From theory to practice*. Nova York, Guilford Press, p. 77-105.
- Miller, R., Behrens, J. i Greene, B. (1993) «Goals and perceived ability: Impact on student valuing, self-regulation, and persistence». *Contemporary Educational Psychology*, 18 (1), p. 2-14.
- Monchi, O., Petrides, M., Strafella, A., Worsley, K. i Doyon, J. (2006) «Functional role of the basal ganglia in the planning and execution of actions». *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 59 (2), p. 257-264.
- Mora, F. (2013) *Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, Alianza Editorial.
- Moret, S., Gustems, J. i Calderón, C. (2016) «Música y mindfulness: una mirada interdisciplinar». *Aloma, Revista de Psicología, Ciència de l'Educació i de l'Esport*, 34 (2), p. 107-117.
- Muñoz, J. i Arús, E. (2017) «Música y emociones». *Eufonía*, 71, p. 7-8.
- Oriola, S. i Gustems, J. (2016) «El procés emocional d'escoltar i produir música». *Temps d'Educació*, 50, p. 69-85.
- Palmero, M. i Peñalba, A. (2013) *Música y TDA-H: un desafío social y escolar*. Palencia, Facultad de Educación de Palencia, Universidad de Valladolid.
- Peñalba, A. (2010) «Musicoteràpia i hiperactivitat». *Revista Musical Catalana*, 303, p. 4-6.
- Peñalba, A. i Blanco, J. (2020) «Pedagogías creativas y trabajo por proyectos en la formación musical en los Grados de Educación. El caso de la Facultad de Educación de Palencia». *Didacticae*, 7, p. 57-73.
- Perea, M. i Ladera, V. (2005) «Evaluación neuropsicológica», a I. Morgado (Coord.). *Psicobiología: De los Genes a la Cognición y el Comportamiento*. Barcelona, Ariel Neurociencias, p. 185-194.
- Portellano, J. A., Díez, A., Melero, H. i García-Palacios, J. (2007) «Un nuevo instrumento para la evaluación de las funciones ejecutivas». *MAPFRE Medicina*, 18 (1), p. 54-63.

- Posner, M. i Petersen, S. (1990) «The attention system of the human brain». *Annual review of Neuroscience*, 13 (1), p. 25-42.
- Restak, R. (2009) *Think Smart: A Neuroscientist's Prescription for Improving Your Brain's Performance*. Nova York, Penguin Books.
- Ríos, M., Paúl, N., Muñoz, J. M., Maestú, F., Álvarez, J. i Ortiz, T. (2004) «Aplicación de la neuroimagen funcional al estudio de la rehabilitación neuropsicológica». *Revista de neurología*, 38 (4), p. 366-373.
- Rosselli, M., Matute, E. i Jurado, M. (2008) «Las funciones ejecutivas a través de la vida». *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8 (1), p. 23-46.
- Schellenberg, E. G. (2011) «Examining the association between music lessons and intelligence». *British Journal of Psychology*, 102, p. 283-302.
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K. i Winner, E. (2005) «Effects of music training on the child's brain and cognitives development». *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, p. 219-230.
- Schonert-Reichl, K. A., Oberle, E., Lawlor, M. S., Abbott, D., Thomson, K., Oberlander, T. F. i Diamond, A. (2015) «Enhancing cognitive and social-emotional development through a simple-to-administer mindfulness-based school program for elementary school children: A randomized controlled trial». *Developmental Psychology*, 51 (1), p. 52-66.
- Sholberg, M. M. i Mateer, C. A. (1989) *Introduction to cognitive rehabilitation*. Nova York, Guilford Press.
- Simón, V. (2013) *Aprender a practicar mindfulness*. Barcelona, Sello Editorial.
- Smith, A. (1973) *Symbol digit modalities test*. Los Ángeles, Western Psychological Services.
- Stroop, J. R. (1935) «Studies of interference in serial verbal reactions». *Journal of Experimental Psychology*, 18, p. 643-662.
- Stuss, D. T. i Benson D. F. (1984) «Neuropsychological studies of the frontal lobes». *Psychological Bulletin*, 95, p. 3-28.
- Suzuki, S., Carbonell, L. F. i López, E. G. (2004) *Educados con Amor: El Método Clásico de la Educación del Talento: el método clásico de la educación del talento*. Los Ángeles, Alfred Music.
- Sward, R. (1989) «Band is a family». *Today's Music Educator*, 4, p. 26-27.
- Thurstone, L. i Yela, M. (2019) *Manual CARAS-R. Test de Percepción de Diferencias-Revisado*. Madrid, TEA Ediciones.
- Tokuhami-Espinosa, T. (2011) *Mind, brain, and education science. A comprehensive guide to the new brain-based teaching*. Nova York, W. W. Norton & Company.
- Vaillancourt, G. (2009) *Música y musicoterapia: su importancia en el desarrollo infantil*. Madrid, Narcea Ediciones.
- Willems, E. (1987) *Les bases psychologiques de l'éducation musicale*. Genève, Pro Musica.
- Zentall, S. (1993) «Research on the Educational Implications of Attention Deficit Hyperactivity Disorder». *Exceptional children*, 60 (2), p. 143-153.
- Zuk, J., Benjamin, C., Kenyon, A. i Gaab, N. (2014) «Behavioral and Neural Correlates of Executive Functioning in Musicians and Non-Musicians». *PLOS ONE*, 9 (6), p. e99868.

## *La educación musical como potenciadora de la atención en la infancia. Una revisión bibliográfica*

**Resumen:** La música es un potente activador cerebral que implica a una extensa red de estructuras neurales que intervienen en la práctica musical y favorecen procesos emocionales y funciones ejecutivas como la memoria, la atención y la concentración. El aprendizaje instrumental se convierte en un recurso eficaz para entrenar el cerebro mejorando la interconexión neuronal y esto nos lleva a considerar la importancia de la formación musical, desde la infancia, en la educación y en el rendimiento académico. El objetivo de este artículo es reflexionar sobre el potencial educativo de la música y su implicación en la atención de los niños, uno de los componentes claves del aprovechamiento y rendimiento académico. Por ello partiremos de una revisión documental y científica de los trabajos empíricos más relevantes a nivel internacional de las cuatro últimas décadas, presentes en las bases de datos educativos de más relevancia académica. Las informaciones obtenidas se han agrupado y presentado en diferentes apartados: la atención en los niños, el desarrollo de la atención en los niños, programas emocionales de atención en el aula, evaluar la atención en los niños y finalmente, efectos de la música en la mejora de la atención en los niños.

**Palabras clave:** Educación musical, atención en los niños, evaluación de la atención, interpretación instrumental, programas de intensificación musical en la escuela.

## *L'éducation musicale comme facteur d'attention chez les enfants. Une revue bibliographique*

**Résumé:** La musique est un puissant activateur cérébral qui implique un vaste réseau de structures neuronales qui interviennent dans la pratique musicale et qui favorisent les processus émotionnels et les fonctions exécutives telles que la mémoire, l'attention et la concentration. L'apprentissage instrumental devient une ressource efficace pour entraîner le cerveau à améliorer l'interconnexion neuronale, et ce fait nous amène à considérer l'importance de la formation musicale, dès l'enfance, dans l'éducation et dans la performance académique. L'objectif de cet article est de réfléchir au potentiel éducatif de la musique et à son implication dans la prise en charge des enfants, l'une des composantes clés de la réussite et de la performance scolaires. C'est pourquoi nous partirons d'une revue documentaire et scientifique des travaux empiriques les plus pertinents au niveau international des quatre dernières décennies, présents dans les bases de données pédagogiques les plus pertinentes sur le plan académique. Les informations obtenues ont été regroupées et présentées dans différentes sections : prise en charge des enfants, développement de la prise en charge des enfants, programmes de prise en charge émotionnelle en classe, évaluation de la prise en charge des enfants et, enfin, effets de la musique sur l'amélioration de l'attention chez les enfants.

**Mots-clés:** Éducation musicale, prise en charge des enfants, évaluation de la prise en charge, performance instrumentale, programmes d'intensification musicale à l'école

## *Music education as an enhancer of attention in children: a bibliographic review*

**Abstract:** Music is a powerful brain activator that involves an extensive network of neural structures involved in music practice. It promotes emotional processes and executive functions such as memory, attention, and concentration. Specifically, learning an instrument becomes an effective resource for training the brain to improve neural interconnection. This leads us to consider the importance that music training can have, from childhood, in education and in academic performance. The aim of this article is to reflect on the educational potential of music and its involvement in developing attention in children, one of the key components of academic achievement and performance. We started from a documentary and scientific review of the most relevant empirical works at the international level from the last four decades, found in the most academically relevant educational databases. The information obtained was grouped and presented in different sections: attention in children, the development of attention in children, emotional classroom attention programmes, assessing attention in children, and finally, the effects of music in improving attention in children.

**Keywords:** Music education, attention in children, attention assessment, instrumental performance, music intensification programmes at school