

Oído absoluto y sus efectos en actividades musicales: evaluación y autopercepción de estudiantes de Conservatorio

Absolute pitch and its effects in music activities: evaluation and self-perception of conservatory students

Ana Laucirica^{1,a}, Bartomeu Quetgles-Roca^{2,b}, Imma Ponsati^{3,c}

Recibido: 05 - 01 - 23

Aceptado: 26 - 04 - 23

Publicado: 19 - 06 - 23

Resumen

Los sistemas de evaluación del oído absoluto (OA) presentan gran variabilidad en su configuración, lo que podría atribuirse a la compleja definición del concepto. También son escasos, y a menudo con resultados contradictorios, los estudios que profundizan en los efectos que produce en la actividad musical. El presente estudio persigue indagar en los sistemas de evaluación del OA y en la autopercepción de un grupo de 23 estudiantes de música de grado profesional con este perfil. Se busca conocer lo siguiente: (a) la intensidad en el ejercicio de diferentes actividades musicales (memorización, improvisación, lectura a primera vista, transporte, afinación, identificación de intervalos y dictado), (b) el comportamiento de su oído al realizarlas y (c) la influencia que el OA ejerce en el desarrollo de estas actividades. En un estudio previo, los estudiantes efectuaron una prueba de OA en la que fueron clasificados con algún tipo (parcial, desplazado y parcial, o Quasi-OA). Posteriormente, se llevaron a cabo entrevistas individuales y semi-estructuradas. Los resultados muestran (a) la coexistencia del oído absoluto y el oído relativo, (b) la autopercepción de los estudiantes de que es el desarrollo del oído relativo, así como la propia experiencia y práctica cotidiana, lo que determina la mayor o menor competencia en la realización de las actividades musicales y (c) que la práctica del instrumento principal también modifica esta competencia en determinadas actividades musicales. En conclusión, estos resultados sugieren elaborar programas de educación auditiva específicos y de mayor calado en los centros de educación musical.

Palabras clave: oído absoluto; destrezas auditivas; educación auditiva; autopercepción musical; educación musical.

¹ Universidad Pública de Navarra, España

² Conservatorio Superior del Liceu, Barcelona

³ Conservatorio de Música Isaac Albéniz de Girona, España

^a Autor para correspondencia: laucirica@unavarra.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9096-1988>

^b E-mail: tomeu.quetgles.roca@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9682-5469>

^c E-mail: iponsati@cmg.cat ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6331-2445>

Abstract

The systems intended to evaluate absolute pitch (AP) display a high variability regarding their configuration, which could be attributed to the complex definition of the concept. Also, studies delving into the effects that AP produces in music activities are rare, and usually with contradictory results. The current study is aimed to inquire into the AP evaluation systems and the self-perception of a group composed of 23 professional-grade music students with such profile to understand (a) the intensity of the practice of different music activities (memorization, improvisation, sight-reading, transposition, intonation, intervals identification and dictation), (b) the behavior of their musical hearing when performing them and (c) the influence that AP exerts over the performance of the aforementioned activities. In a previous study students undertook an AP test to classify them (partial, shifted and partial, or Quasi-AP). Individual and semi-structured interviews were subsequently carried out. The results revealed (a) the coexistence of absolute and relative pitch, (b) the students' self-perception that the ear training, as well as the daily experience and practice, determine the degree of competence in performing the music activities, and (c) that the practice with the main musical instrument also modifies such competence in some particular music activities. In conclusion, these results suggest the elaboration of more far-reaching, specific aural training programs in music education centers.

Keywords: absolute pitch; ear training; music self-perception; aural skills; music education.

INTRODUCCIÓN

El oído absoluto (OA) se define como la habilidad para identificar o producir el sonido de las notas musicales sin una referencia previa (Baharloo et al., 1998; Bermudez & Zatorre, 2009; Dooley & Deutsch, 2010; Grünh et al., 2018; Laucirica, 2005; Loui et al., 2012; Miyazaki, 2004; Rogenmoser et al., 2021; Takeuchi & Hulse, 1993; Wong et al., 2020).

La producción tonal requiere procesos que permitan el recurso a referencias tonales previas (que se encuentran en la memoria del sujeto evaluado) como el La₄ o el Do₄, por lo que el recurso a la audición relativa se produciría y la evaluación absoluta del tono quedaría sin efecto. Tanto si se solicita la producción de un tono para ser volcado en un receptor externo, como si se solicita que sea emitido con la voz, el sujeto cuenta con tiempo suficiente para recurrir a referencias internas y deducir el tono solicitado mediante su oído relativo. Debido a esto, el OA se evalúa, por lo general, solamente con pruebas de identificación tonal.

El origen del oído absoluto (innato o adquirido) ha sido el objeto de la mayor parte de los estudios publicados sobre esta modalidad auditiva (Bermudez & Zatorre, 2009; Miyazaki et al., 2012). Sin embargo, se puede comprobar que, desde mediados del siglo pasado, en la literatura científica se produce una gran diversidad en lo relativo al concepto y a los sistemas de evaluación del OA.

En lo que se refiere al concepto, además de la dicotomía entre identificación tonal e identificación/producción tonal, encontramos algunos autores en las primeras publicaciones sobre el OA (Bachem, 1954, 1955; Corliss, 1973) que asocian esta cualidad con la habilidad para la percepción de microtonos, lo que sin duda es un rasgo propio de la audición relativa. También, es importante la consideración de que el estándar en 440 Hz no ha conservado una estabilidad a lo largo de la historia (fue establecido a mediados del siglo XX). Existe un gran número de instrumentos musicales antiguos con un estándar más grave y, en la actualidad, las orquestas sinfónicas colocan unos hercios hacia arriba su estándar de afinación. Por todo ello, la mayor parte de las pruebas de OA opta por la flexibilidad que ofrece el tipo limitado por las alteraciones, que considera correcto el error de semitono.

Sistemas de evaluación del oído absoluto

Las diferencias son numerosas en lo que se refiere a las características de los sistemas de evaluación o pruebas de OA. Así, respecto de la duración de los sonidos de las pruebas, Van Hedger et al. (2017) utilizan sonidos con una duración de 1000 ms, los utilizados por Dooley y Deutsch (2010) se reducen a 500 ms, en la prueba de Saffran et al. (2005) tienen una duración de 330 ms, y en la de Grünh et al. (2018) los sonidos corresponden a 100 ms.

En lo relativo al intervalo de tiempo entre los sonidos de las pruebas, también existe una gran variabilidad. Desde un sonido cada 24 horas (Brady, 1970; Carroll, 1975) para anular la percepción interválica entre ellos, hasta unos pocos segundos con constantes cambios de registro (Deutsch et al., 2013; Laucirica, 2005), o 250 ms en Van Hedger et al. (2015). El tiempo de respuesta que se ofrece también difiere. Por ejemplo, 3 segundos en Gruhn et al. (2018) o 4.25 segundos en Deutsch et al. (2013). También se producen diferencias en lo relativo al modo de plasmar la respuesta cuando se solicita solamente el croma o también la octava. Algunas investigaciones recurren a la emisión de la nota en un teclado (Brady, 1970), pero en ese caso se genera una importante ventaja hacia los sujetos pianistas.

Otra característica diferenciadora es la determinación del número de aciertos que deben producirse para clasificar a los sujetos como poseedores o no de OA y dentro del primer grupo en qué tipología se pueden encuadrar. Carroll (1975) solicita un 73,8 % de respuestas acertadas, Brady (1970) requiere un 64,91 % de aciertos absolutos más 31,57 % en errores de semitono, lo que suma un total de 96,48 %. Por su parte, Ward y Burns (1982) exigen un 95 %. Por último, Levitin (1996), Laucirica (2005) y Dooley y Deutsch (2010) requieren un 80 % de respuestas acertadas.

En lo que se refiere al registro, Bahr et al. (2005) encontraron evidencias de la relación entre la proporción de aciertos en un determinado registro y el del instrumento que estudia cada sujeto. Parece probado que la identificación tonal en el registro central se produce con mayor facilidad (Laucirica, 2005; Miyazaki, 1989, 2007; Rakowski & Morawska-Büngeler, 1987), lo cual también queda explicado por su casi exclusivo uso en las clases de lenguaje musical y en el canto coral; además de que las octavas 3, 4 y 5 son las que cubren la mayor parte de los instrumentos musicales. Algunas pruebas eliminan los sonidos de registros graves (Benguerel & Wesdal, 1991), en especial, debido a su frecuente distorsión con algunos timbres y a las correspondientes dificultades que genera para su identificación. También en algunos casos se colocan los sonidos consecutivos en diferente registro con el fin de dificultar el recurso a la audición relativa (Deutsch et al., 2013; Laucirica, 2005).

Respecto del timbre escogido en las diferentes pruebas de OA publicadas, se observa que en un principio se utilizaban sonidos de piano acústico (Brady, 1970; Miyazaki, 1989; Révész, 1954; Zatorre & Beckett, 1989) o generados mediante sintetizadores (Gruhn et al., 2018; Laucirica, 2001, 2016; Miyazaki, 1988, 1989), y a finales del siglo XX se comenzaron a introducir también tonos puros (Baggaley, 1974; Miyazaki, 1989; Siegel, 1974), y más adelante tonos modificados en su espectro armónico (Gruhn et al., 2018) cuando utilizan tonos sin frecuencia fundamental. En uno de sus últimos trabajos, Van Hedger et al. (2015) miden la rapidez y efectividad de las respuestas cuando utilizan tonos de piano y de violín. Los tonos puros representan una dificultad añadida (Miyazaki, 1989; Rakowski

& Morawska-Büngeler, 1987), ya que su potencia sonora disminuye notablemente a medida que nos alejamos de la octava 4, y varía de modo significativo entre las diferentes octavas (Bermudez & Zatorre, 2009). Incluso, más allá del factor registro, se ha probado que el estudio de un determinado instrumento puede comportar una mayor facilidad para identificar ciertos tonos (Baggaley, 1974; Deutsch et al., 2011; Laucirica, 2001; Lockhead & Byrd, 1981; Rakowski & Morawska-Büngeler, 1987; Sergeant, 1969).

En lo relativo a la valoración de los resultados, también se ha producido una evolución: desde el simple acierto/fallo, sin más consideraciones, a tratar como aciertos los errores de semitono (Keenan et al., 2001; Loui et al., 2012; Miyazaki, 1988), o bien desde considerar los aciertos y los fallos, respectivamente, en dos pruebas de un mismo experimento (Deutsch et al., 2013) hasta considerar si el tono en cuestión estaba o no alterado (Bachem, 1937; Carroll, 1975; Miyazaki, 1988, 1989, 1990, 1993; Takeuchi & Hulse, 1991), a tener en cuenta el registro y/o el timbre (Ross et al., 2005; Vanzella & Schellenberg, 2010), contemplar el tipo quasiOA (Bachem, 1937), o el tipo OA desplazado (Laucirica, 2001; Laucirica et al., 2016).

De todas estas consideraciones para la cuantificación de los errores, el dato más destacado es el establecimiento general de diferentes tipos de OA, alejando la idea de esta modalidad auditiva como una característica fija y universalmente invariable entre todos los sujetos que la poseen. Los tipos genuino, limitado por timbre, por registro, por alteraciones y el quasi-OA (Bachem, 1937; Laucirica, 2005; Takeuchi & Hulse, 1993) son los más establecidos. En algunos estudios se encuentran otros tipos, en especial el OA desplazado (Laucirica, 2001; Laucirica et al., 2016).

Esta diversidad en el concepto y en el sistema de evaluación produce en muchos músicos cierta imprecisión respecto de su definición e incertidumbre hacia la consciencia de su posesión en cualquiera de sus tipologías.

Efectos del oído absoluto en las actividades musicales

La investigación acerca de los efectos que el OA podría generar en la actividad musical humana (en sus facetas de apreciación, interpretación o creación) cobra un interés creciente en los últimos años. Algunos estudios determinan que el OA podría facilitar el ejercicio de determinadas actividades musicales. Entre otras, destacamos la memorización de melodías (Deutsch & Dooley, 2013; Levitin, 2004), los dictados musicales (Dooley & Deutsch, 2010), la improvisación (Nering (1991), o la lectura a primera vista (Lee, 2006; Levitin, 2004). En su estudio, Deutsch y Dooley (2013) probaron la capacidad memorística auditiva de dos grupos de sujetos (con y sin OA) mediante largas sucesiones de números de una cifra escuchados (uno por segundo), y obtuvieron un resultado muy favorable hacia el grupo de sujetos con OA, cuyo plano temporal izquierdo del cerebro (área muy involucrada en

el habla) presenta una mayor asimetría que en sujetos sin OA (Keenan et al., 2001; Schlaug et al., 1995; Zatorre et al. 1998). Podríamos sugerir que, al relacionar a una edad temprana los tonos musicales con el nombre de las notas, se produciría un mayor desarrollo de la memoria melódica en los sujetos con OA.

Con relación a los dictados musicales, Dooley y Deutsch (2010) observan que en un grupo de 60 músicos la más estrecha relación entre los mejores resultados en tres pruebas de dictado musical no corresponde a una edad más temprana de formación musical, ni a una formación más prolongada, sino a la posesión de OA.

En cuanto a la improvisación, Nering (1991) señala que las personas con OA suelen beneficiarse de dicha cualidad perceptiva al realizar esta práctica musical. Podría ser que un mayor grado de memoria verbal para el nombre de las notas acompañado de un mayor desarrollo de la audición interior facilitara en estas personas la actividad cognitiva inherente a la improvisación musical (Laucirica, 2003).

En el trabajo de Lee (2006) fue muy relevante el paralelismo entre la eficacia de la lectura a primera vista y la de la audición interior, consolidando la hipótesis del uso de esta durante la lectura de la nota escrita, o fracciones de segundo antes de ser producida con el instrumento. En este estudio los sujetos con OA obtuvieron unos resultados superiores tanto en audición interior como en lectura a primera vista. Si la capacidad de imaginar los sonidos de una partitura no corresponde solamente a la audición relativa, sino que también se refiere a las alturas exactas, la capacidad de reaccionar ante un error en el transcurso de la interpretación es mayor que en sujetos sin OA.

Otros estudios, sin embargo, muestran que la posesión de OA podría ocasionar dificultades para la práctica de algunas actividades, como la transposición (Miyazaki, 1993, 1995, 2004; Miyazaki & Rakowski, 2002) o la percepción de intervalos desafinados (Levitin, 2004; Miyazaki, 1995).

En cuanto al transporte de melodías, Miyazaki y Rakowski (2002) realizaron un estudio en el que los participantes (con y sin OA) debían juzgar si las melodías tonales y atonales escuchadas de modo sucesivo se correspondían con aquellas presentadas visualmente. Al comparar el rendimiento de ambos grupos, se detectó que la puntuación obtenida por las personas con OA era inferior en las melodías transportadas (tanto tonales como atonales) y superior en las melodías no transportadas frente al grupo de oyentes que carecía de esta cualidad. En un estudio posterior, Miyazaki (2004) realizó dos experimentos con dos grupos de participantes (con y sin OA) distintos entre ambas pruebas. En el primero, los oyentes debían responder si cada par de melodías presentadas auditivamente de manera sucesiva eran iguales o diferentes en términos de altura relativa. En el segundo, el autor siguió el mismo diseño experimental utilizado en su estudio

previo (Miyazaki & Rakowski, 2002). Los resultados obtenidos fueron consistentes con los resultados anteriores (Miyazaki & Rakowski, 2002) y también con aquellos sobre la identificación de intervalos donde estos se presentaban en distintas alturas de tono (Miyazaki, 1993, 1995). Miyazaki (2004) argumentó que dichos resultados, los cuales revelaron una posible incidencia negativa del OA para la transposición, sugerían que las personas con OA tendían a confiar con fuerza en su oído absoluto incluso cuando este no era efectivo. En este caso, Miyazaki añadió que era posible que tales oyentes no hubiesen desarrollado al máximo su oído relativo y que, consecuentemente, tal insuficiencia podría suponer un serio inconveniente para la práctica musical.

En lo referente a la discriminación interválica, Laucirica (2004) señala que los factores que más condicionan esta capacidad son los siguientes:

- El grado de desafinación respecto de la afinación temperada, dependiente de la experiencia musical o del ambiente cultural del oyente (Burns y Ward, 1978).
- Las funciones tonales dentro del contexto melódico de los sonidos evaluados (Rakowski, 1990), asociado a la tonalidad, atonalidad o ambigüedad tonal de la melodía. Y, en contraste, la presentación aislada del intervalo a evaluar.
- El hábito del sujeto a la categorización de intervalos como consecuencia de su educación auditiva.

En sus pruebas sobre discriminación interválica, Burns y Ward (1982) encuentran variabilidad escasa, pero significativa, en los juicios de un mismo sujeto en días sucesivos, variabilidad significativa entre los sujetos, y tendencia a comprimir los intervalos de menor tamaño y viceversa. Por su parte, Rakowski y Miskiewicz (1985, citados en Rakowski, 1990) observaron y confirmaron esta última tendencia en la tarea de afinar intervalos fuera de contexto por parte de cuatro músicos sin OA y con gran experiencia en la práctica musical cuando se sometieron a la prueba de afinar al azar 10 veces los 12 intervalos melódicos de la escala cromática con un oscilador de frecuencia variable a partir de una frecuencia de 500 Hz. En el caso de sujetos con OA, Miyazaki (1995) encuentra un empeoramiento más acusado en estas personas respecto del grupo de control cuando identifican intervalos más o menos desafinados en tonalidades diferentes a Do Mayor. Los sujetos con OA podrían presentar problemas para afinar en *contextos dinámicos* (tonalidades poco habituales o armonías alejadas de las funciones tonales) (Laucirica, 2005), aunque no podemos generalizar debido a la escasez de investigaciones realizadas y, menos aún, sin tener en cuenta los diferentes tipos de OA, la actividad musical y el consecuente desarrollo de la audición relativa en los sujetos evaluados.

Este estudio persigue conocer la intensidad en el ejercicio de las diferentes actividades musicales que presenta un grupo de estudiantes de música con OA. También, su autopercepción acerca del comportamiento de su oído cuando las llevan a cabo y la dirección en la que su OA influye en el desarrollo de esta actividad. Se sugiere que la experiencia musical podría ejercer una mayor influencia en la competencia hacia una determinada actividad musical que la que pudiera derivar de la posesión o ausencia de OA.

MÉTODO

Diseño

Se trata de un estudio descriptivo en el que se han combinado técnicas de corte cuantitativo y cualitativo, por lo que nos encontramos ante un trabajo de metodología mixta.

Participantes

En este estudio participaron 23 estudiantes (12 mujeres y 11 varones) de grado profesional de música que se encontraban cursando la asignatura de Lenguaje musical en tres aulas diferentes (con profesoras también diferentes) de un conservatorio de música de carácter público. Su media de edad era de 14,17 años y sus especialidades instrumentales las siguientes: piano (7), flauta travesera (4), guitarra (3), violín (3), percusión (2), acordeón (1), saxofón (1), trombón (1) y viola (1). Además de su instrumento principal también cursaban lenguaje musical e instrumento complementario. Excepto en el caso de los 3 guitarristas, cuyo instrumento complementario era percusión, los demás estudiaban piano, ya fuera como instrumento principal o como segundo instrumento. El resto de los instrumentos complementarios eran los siguientes: percusión (2), arpa (1), guitarra (1), trompeta (1) y txistu (1). En lo referente a la edad de inicio en la lectura musical, 15 estudiantes la iniciaron antes de los 7 años; 7, entre los 7 y los 9 años; y 1, entre los 10 y los 15 años. La media de edad de inicio al estudio de su instrumento principal era de 7,47 años y la del complementario de 11,5 años.

Procedimiento

En un estudio previo realizaron, junto con sus compañeros de lenguaje musical, una prueba de OA (Laucirica, 2001) en la que fueron clasificados con algún tipo de OA (parcial, desplazado y parcial, o Quasi-OA) por obtener más de un 80 % de aciertos en la prueba (Dooley & Deutsch, 2010; Laucirica, 2005; Levitin, 1996) aplicando estas limitaciones tipológicas. También habían respondido a un cuestionario sobre el OA y las actividades musicales más frecuentes.

Además del consentimiento y colaboración de las tres profesoras de lenguaje musical para la realización de todas las pruebas, en el caso de las entrevistas se

solicitó expresamente el permiso de las familias, ya que todos los estudiantes eran menores de edad. También se entregó a las profesoras, como es preceptiva, una carta de confidencialidad, garantizando el anonimato de todos los participantes y la confidencialidad de toda la información resultante.

Instrumento

El test OA es una prueba ya estandarizada, y el cuestionario, con respuestas abiertas, fue validado por tres jueces externos. La entrevista realizada persigue generar una mayor comprensión, matizaciones y profundización sobre algunas respuestas que los estudiantes habían reflejado en el cuestionario. Se trata de una entrevista semi-estructurada (Kushner, 2002, Stake, 2005).

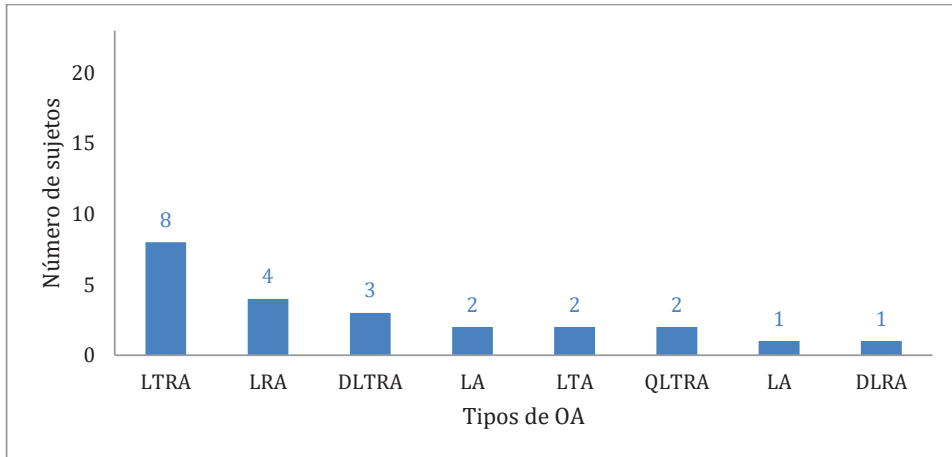
Análisis de datos

En la prueba OA (Laucirica, 2001) se pueden extraer los diferentes tipos de OA. Se otorga una tipología determinada a un sujeto cuando no supera un 80 % de aciertos en los dos timbres o en uno de ellos (limitado por el timbre), en uno o dos de los tres registros (limitado por el registro) o cuando comete errores de semitono (limitado por las alteraciones). El tipo desplazado corresponde a los diversos casos con un desplazamiento estable en la percepción de la afinación establecida en 440 Herzios para el La central. Por último, el tipo quasi-OA alcanza una puntuación cercana, en torno a un 75 % de aciertos. De esta manera, se obtienen las diferentes tipologías que, como se observará más adelante, se pueden acumular en un mismo oyente.

Las entrevistas fueron transcritas y, posteriormente, se procedió a categorizar y codificar toda la información para su análisis e interpretación. Las categorías fueron seleccionadas según las competencias musicales que presentan mayores dificultades en el aprendizaje musical y, por lo tanto, con mayor presencia en la literatura científica.

RESULTADOS

Como consecuencia de la aplicación de la prueba de OA (Laucirica, 2001), los 23 sujetos, de un total de 60 estudiantes, fueron clasificados como poseedores de OA en alguna de sus tipologías (figura 1): 8 limitados por timbre, registro y alteraciones (LTRA); 4 limitados por registro y alteraciones (LRA); 3 desplazados y limitados por timbre, registro y alteraciones (DLTRA); 2 limitados por alteraciones (LA); 2 limitados por timbre y alteraciones (LTA); 2 quasi-OA limitados por timbre, registro y alteraciones (QLTRA); 1 limitado por registro (LR) y 1 desplazado y limitado por registro y alteraciones (DLRA).

Figura 1*Tipo de OA de los sujetos evaluados*

Nota. LTRA: limitado por timbre, registro y alteraciones; LRA: limitado por registro y alteraciones; DLTRA: desplazado y limitado por timbre, registro y alteraciones; LA: limitado por alteraciones; LTA: limitado por timbre y alteraciones; QLTRA: quasiOA limitado por timbre, registro y alteraciones; LR: limitado por registro; DLRA: desplazado y limitado por registro y alteraciones.

Como consecuencia de las entrevistas realizadas, se puede establecer la autopercepción reflejada en las mismas respecto de las competencias musicales que presentan mayor controversia en la literatura científica sobre los efectos que el OA podría generar en ellas: la memorización de melodías, la improvisación, la lectura a primera vista, el transporte, la afinación (relacionada con el espacio ajeno a 440 Hz y la microtonalidad) y la percepción interválica (asociada a la identificación de intervalos y a los dictados musicales).

En lo relativo a la memorización de melodías, casi todos los sujetos manifiestan que habitualmente memorizan melodías cantadas o piezas instrumentales. Incluso, algunos precisan que realizan esta actividad con facilidad, rapidez y sin esfuerzo. Por ejemplo, S6-pianista-DLTRA señala: “Ah, memorizar sí, eso lo hago muy rápido”. O S2-violista-LTA manifiesta: “Pues no sé, pues las toco y se me quedan rápidamente”.

Respecto de la influencia del OA en esta actividad musical, casi todos los sujetos responden afirmativamente. Así, por ejemplo, S2-violista-LTA: “Sí, pues tú tocas una canción pues el ritmo igual me cuesta más acordarme, pero las notas sí se me suelen quedar”. Sin embargo, el sujeto 19 (violinista-LRA) comenta no saber si identificar las notas le resulta útil para memorizar: “No lo sé. Sí y no. No sé. Porque las notas igual te ayudan con la afinación, pero ¿también con la memoria?, no sé”. En cambio, el sujeto 12 (saxofonista-LRA) admite haber tenido dificultades al iniciar el estudio del saxofón, pero con la práctica habitual fue

mejorando: “Al principio me costaba más, pero ya no, porque es acostumbrarte al... [instrumento]”.

En lo que se refiere a la improvisación, casi la mitad de los sujetos admite haber improvisado muy poco o nada. Aquellos que manifiestan haber practicado esta actividad declaran haberlo hecho con su instrumento o cantando en las clases de lenguaje musical.

Algunos sujetos manifiestan que el OA les ayuda en sus improvisaciones. Otros, cuando se les pregunta si durante la improvisación piensan en notas o en sonidos, responden que durante la actividad perciben sonidos mentalmente.

Respecto de la actividad de lectura a primera vista, algunos sujetos manifiestan que, si bien realizan esta actividad con frecuencia en las clases de lenguaje musical mediante la voz, la practican poco en las clases de instrumento.

Un gran número de los sujetos considera ser bastante hábil en esta práctica. Por el contrario, para otros participantes leer a primera vista es una práctica que presenta cierta dificultad. En este sentido, el sujeto 7 (pianista-LRA) señala la mayor dificultad de realizar esta actividad con su instrumento (el piano) frente a llevarla a cabo con la voz. Casi la mitad de los estudiantes consideran que el OA les ayuda en la actividad de lectura a primera vista. Solamente el sujeto 3 (flautista-LTRA) se muestra indiferente. Mientras que ningún sujeto admite que el OA le resulte molesto para leer a primera vista, algunos manifiestan su desconocimiento hacia una posible influencia.

En lo que se refiere a la transposición, el 61 % admite que practica muy poco o nada el transporte. Algunos de los que realizan esta actividad con frecuencia manifiestan llevarla a cabo con su instrumento musical, pero, sobre todo, con su voz en las clases de lenguaje musical. Por ejemplo, el sujeto 1 (pianista-LTRA) sostiene no realizar actividades de transporte con el piano, aunque sí transporta con su voz.

Algunos sujetos manifiestan que, en general, no les resulta difícil transportar. Otros reconocen que la práctica habitual les ha permitido acostumbrarse y mejorar. Sin embargo, para algunos el transporte es más costoso. Así, el sujeto 14 (guitarrista-QLTRA) admite tener problemas para transportar con su voz en la práctica. Respecto de la influencia del OA para llevar a cabo esta actividad, los participantes entrevistados no muestran una tendencia determinada en una sola dirección.

Respecto de la afinación, todos los sujetos entrevistados la practican habitualmente con su instrumento o cantando en las clases de lenguaje musical.

Muchos de ellos afirman que, en general, no les resulta difícil afinar. Otros, en cambio, manifiestan que, a pesar de tener o haber tenido algunas dificultades, con la práctica habitual las han ido superando. Así, el sujeto 21 (pianista-LRA), refiriéndose a la flauta travesera como instrumento complementario, señala: “Al principio sí [tenía dificultades], pero ya no”. Solo el sujeto 6 (pianista-DLTRA), quien había iniciado recientemente el estudio de la trompeta comenta tener dificultades para afinar.

Respecto de la influencia del OA en esta actividad, gran parte de los sujetos considera que le ayuda.

En la orquesta, en el coro o con su propio instrumento, muchos afirman haber tocado o cantado alguna vez con afinaciones distintas a 440 Hz, y más de la mitad responden que la posesión de OA no les incomoda en esta actividad. Algunos detallan que con la práctica se han acostumbrado a tocar o bien en una orquesta que habitualmente afina en 442 Hz o con un piano cuya afinación era distinta a 440 Hz. Otros sujetos, sin embargo, manifiestan que sí les incomoda, por ejemplo, el sujeto 7 (pianista-LRA).

Asimismo, el 78,3 % reconoce haber practicado en espacios microtonales con su instrumento o con la voz. La mayoría responde sentirse cómoda cuando realiza esta actividad o que con la práctica habitual se ha acostumbrado. Solamente el sujeto 12 (saxofonista-LRA) declara sentirse incómodo.

El 87 % de los entrevistados expresa que practica la identificación de los intervalos musicales en las clases de lenguaje musical. Respecto de su estrategia para realizar esta actividad, más de la mitad manifiesta que lo hace de manera indirecta, es decir, primero escucha las notas y luego deduce su relación interválica. Excepcionalmente, dos sujetos admiten identificarlos directamente (S9-flautista-DLTRA y S23-pianista-LTA). Otros explican que el procedimiento seguido depende del tamaño del intervalo, directo en los de menor tamaño e indirecto en los más amplios (S8-flautista-LR), o de su familiaridad con las notas que lo componen. Por ejemplo, S17-pianista-LA señala: “Depende. Si son notas que yo... que escucho frecuentemente, no necesito. Pero si me pones *do* y *sol* no tengo que pensar que es *do* y ya digo quinta justa [...] Pero si me pones un *re#* y *la#* pues igual tendré que pensarlo”.

El 100 % de los sujetos afirma que realiza dictados musicales en las clases de lenguaje musical. Excepto el sujeto 18 (trombonista-QLTRA), todos los entrevistados reconocen que, en general, transcriben fácilmente las melodías dictadas. Algunos matizan que les resultan algo más difíciles los dictados rítmicos y a dos voces que los melódicos. Así, el sujeto 11 (guitarrista-LTRA) explica: “Mejor unos que otros. Los melódicos me salen mejor que los rítmicos y que los de dos voces”.

Cabe también destacar que la existencia de alteraciones accidentales en el dictado incrementa su dificultad. En este sentido, el sujeto 14 (guitarrista-QL-TRA) remarca: “Me salen las notas bien, pero los sostenidos y bemoles no”.

DISCUSIÓN

Los resultados de la aplicación de la prueba OA ratifican los obtenidos en estudios anteriores cuando el porcentaje de sujetos con OA asciende notablemente si consideramos los diferentes tipos (Laucirica, 2005). En efecto, la posesión del tipo genuino OA, sin limitaciones, es una modalidad muy poco frecuente. Se determina que solo un 2 % de la población musical presenta este modo perceptivo (Deutsch, 2013), lo que podría reducir el interés para el estudio en educación musical. Si se contemplan las diferentes tipologías, la población musical que las posee es mucho más numerosa y nos invita a valorar sus repercusiones en la vida musical y a establecer nuevas estrategias para los programas de educación auditiva (Laucirica, 2003). En el estudio previo, algo más de un tercio del alumnado evaluado (un 38,3 %) presenta algún tipo de OA.

En lo que se refiere a la memorización de melodías, la afirmación de varios sujetos con diferentes tipos de OA de su facilidad para llevar a cabo esta actividad coincide con los resultados de Deutsch y Dooley (2013).

Respecto de la improvisación, es relevante, desde la perspectiva educativa, que casi la mitad de los sujetos manifiesta no improvisar o hacerlo muy poco en su actividad musical, más cuando se trata de estudiantes de grado profesional de música. La creatividad se encuentra muy presente en la teoría curricular, pero en este tópico la ruptura entre teoría y práctica se presenta como una constante en algunos contextos de educación musical especializada. Por otro lado, entre los sujetos que improvisan habitualmente se encuentra divergencia respecto de la ayuda del OA mientras se realiza la actividad. Mientras las respuestas de algunos apoyan las sugerencias de Nering (1991) o Laucirica (2003)), otros manifiestan escuchar sonidos, no notas musicales, durante el transcurso de la improvisación. Sobre este tópico, parecen necesarios estudios más específicos.

En lo relativo a la lectura a primera vista, es destacable la diferenciación que hacen algunos sujetos respecto de su hábito y habilidad en el ejercicio de esta actividad en las clases de lenguaje musical y su menor presencia en las de instrumento. Destaca el sujeto 7, pianista, cuando señala la diferencia en hábito y en dificultad de leer a primera vista con su voz en las clases de lenguaje a hacerlo con su instrumento, el piano (instrumento armónico que requiere la lectura de dos pentagramas simultáneamente). Casi la mitad de los sujetos considera que su OA le ayuda en el ejercicio de esta actividad, lo que coincide con Lee (2006), quien encuentra mejores resultados en sujetos con OA cuando leen música a primera vista.

Las declaraciones del resto de los sujetos que no van en esta línea invitan a llevar a cabo estudios empíricos específicos sobre esta actividad musical tan habitual.

En lo que se refiere a la realización de dictados musicales, así como Dooley y Deutsch (2010) encuentran mejores resultados en sujetos con OA, los de este estudio van en la misma línea cuando todos los sujetos (a excepción del 18, trombonista) manifiestan transcribir melodías dictadas con facilidad, aunque subrayan las mayores dificultades que acompañan siempre al ejercicio de dictados a dos voces o con alteraciones accidentales. Asociada a esta actividad, la identificación de intervalos se lleva a cabo de modo indirecto (primero se deducen las notas y luego se calcula el intervalo) por la mayor parte de los entrevistados, resultados que coinciden con los de Benguerel y Westdal (1991) o Levitin (1996). A este respecto, la práctica de la identificación de intervalos de modo indirecto en las clases de lenguaje musical podría ser la causa de estos resultados, quizás con mayor peso que la posesión o no de OA (Laucirica, 2004). La influencia del tamaño del intervalo o de la familiaridad de las notas que lo componen también han sido corroboradas en otros estudios (Burns & Ward, 1978; Laucirica, 2005; Miyazaki, 1995).

Por último, hay dos actividades musicales que destacan por la implicación de la audición relativa en su práctica y que la literatura científica ha señalado reiteradamente que los sujetos con OA presentan peores resultados que los que no tienen OA cuando las llevan a cabo. Se trata del transporte (Miyazaki, 1993, 1995, 2004; Miyazaki & Rakowski, 2002) y de la percepción e identificación de intervalos desafinados (Miyazaki, 1995). Los sujetos evaluados en este trabajo coinciden con Laucirica (2005) y Miyazaki (2004) cuando señalan que el desarrollo del oído relativo determina una mayor competencia en la práctica de cualquier actividad musical. Reiteramos que los sujetos con OA podrían hacer uso de su oído absoluto en actividades que requieren un alto grado de audición relativa y que la facilidad que aporta su oído absoluto para el desempeño de algunas actividades musicales podría perjudicar su dedicación al desarrollo de la audición relativa.

En lo referente al transporte, se encuentran afirmaciones contrapuestas con relación a la intensidad de su práctica y a la influencia de su OA en la misma. Es una actividad que, prácticamente, solo la realizan en sus clases de lenguaje musical, y en pocas ocasiones o nunca con su instrumento habitual. Esta práctica reducida podría explicar las dificultades de sujetos con OA durante su ejercicio, si se trata de los casos en los que su audición relativa no ha sido suficientemente desarrollada. Los resultados de que para algunos no es difícil transportar o de que con la práctica han mejorado considerablemente no coincide con resultados anteriores y conduce a reiterar la importancia de la práctica de cualquier actividad musical frente a la posesión o no de OA.

Respecto de la afinación, es una actividad habitual entre los sujetos participantes. Los que no la practican con su instrumento habitual lo hacen con el complementario

o en las clases de lenguaje musical. Aseguran, casi en su totalidad, no tener problemas con la afinación, a diferencia de los resultados encontrados en estudios previos (Heald et al., 2014, Miyazaki, 1995). Manifiestan que su posesión de OA les ayuda en la práctica de esta actividad, la misma asociación entre la audición del tono croma y la percepción microtonal que manifiestan Bachem (1954, 1955) o Corliss, (1973). También parece, salvo alguna excepción, que no les crea dificultades cambiar el estándar de afinación de 440 Hz hacia una afinación más elevada. Se trata de un resultado esperable, si consideramos que la afinación actual en las orquestas está establecida en algunos hercios por encima de la afinación del diapásón.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación, como se trata de un estudio cualitativo, los resultados no pueden establecer generalizaciones. En este caso, el objetivo marcado de conocer la autopercepción de los estudiantes ha sido alcanzado y las entrevistas han permitido conocer su estado con mayor profundidad y mayor número de matices. No obstante, podemos sugerir la realización de pruebas objetivas sobre competencias musicales que nos permitan corroborar o no estos resultados.

También el recurso a pruebas estandarizadas o cuestionarios permite generalizar los resultados, ya que se lleva a cabo con una población más amplia. En este caso, la población musical con oído absoluto no es muy frecuente, pero un estudio en un marco geográfico más amplio nos acercaría a la obtención de resultados generalizables. En este contexto, la improvisación musical se contempla como una actividad muy poco presente en las aulas de lenguaje musical. Este dato, preocupante dada la relevancia de la creatividad en la experiencia humana, invita a realizar más numerosos y profundos estudios con el fin de conocer sus causas e implementar propuestas de mejora.

En resumen, se concluye que de las respuestas de los estudiantes se deduce la consciencia de que es el oído musical (denominado oído relativo en algunos contextos) el que interviene en el desarrollo de las principales actividades musicales: afinación, improvisación, memoria de melodías, lectura a primera vista o transporte. Se percibe también la coexistencia de las dos modalidades auditivas: oído absoluto y oído relativo (Laucirica, 2005). Destaca también que la práctica del instrumento principal modifica la competencia en determinadas actividades musicales y, por último, la experiencia y práctica cotidiana de una actividad concreta incrementa la solvencia en su ejercicio en mayor medida que la posesión o no de OA.

Este estudio muestra la complejidad de la audición musical humana, las múltiples características de la audición relativa y los diferentes tipos de oído absoluto. También señala la importante influencia de la experiencia musical, de las actividades musicales concretas que cada persona realiza con mayor o menor frecuencia en función de las necesidades de su vida musical, y cómo esta experiencia

construye y modifica la configuración de nuestro sistema perceptivo. Por último, destaca la necesidad de incrementar la educación auditiva específica en los centros de educación musical.

Reconocimientos

Los autores manifiestan su más profundo agradecimiento al alumnado y profesorado de Lenguaje musical del Conservatorio Profesional de Música “Juan Crisóstomo de Arriaga” de Bilbao (España) por su participación y colaboración en este trabajo.

Rol de los autores / Authors Roles

Autor 1: Dirección e idea del proyecto, realización del trabajo de campo, desarrollo y redacción de los apartados referentes al método, discusión y conclusiones, revisión del artículo final.

Autor 2: Desarrollo y redacción del marco teórico, traducción del resumen al inglés, escritura de las referencias bibliográficas adaptadas al estilo APA, revisión del artículo final.

Autor 3: Análisis, interpretación y redacción de los resultados, redacción del resumen, traducción del resumen al inglés, escritura de las referencias bibliográficas adaptadas al estilo APA, revisión del artículo final.

Fuentes de financiamiento / Funding

La presente investigación ha sido autofinanciada.

Conflicto de intereses

Los autores de la investigación presentada en este artículo declaran que no se han presentado conflictos de interés.

Aspectos éticos / legales

Los autores de esta investigación declaran haber actuado de acuerdo con las prácticas de conducta responsable en investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bachem, A. (1937). Various types of absolute pitch. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 9(2), 146-151. <https://doi.org/10.1121/1.1915919>
- Bachem, A. (1954). Time factors in relative and absolute pitch determination. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 26(5), 751-753. <https://doi.org/10.1121/1.1907411>
- Bachem, A. (1955). Absolute pitch. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 27(6), 1180-1185. <https://doi.org/10.1121/1.1908155>
- Baggaley, J. (1974). Measurement of absolute pitch. *Psychology of Music*, 2(2), 11-17. <https://doi.org/10.1177/030573567422002>
- Baharloo, S., Johnston, P. A., Service, S. K., Gitschier, J., & Freimer, N. B. (1998). Absolute pitch: an approach for identification of genetic and nongenetic components. *The American Journal of Human Genetics*, 62(2), 224-231. <https://doi.org/10.1086/301704>
- Bahr, N., Christensen, C. A., & Bahr, M. (2005). Diversity of accuracy profiles for absolute pitch recognition. *Psychology of Music*, 33(1), 58-93. <https://doi.org/10.1177/0305735605048014>
- Benguerel, A-P., & Westdal, C. (1991). Absolute pitch and the perception of sequential musical intervals. *Music Perception*, 9(1), 105-119. <https://doi.org/10.2307/40286161>
- Bermudez, P., & Zatorre, R. (2009). A distribution of absolute pitch ability as revealed by computerized testing. *Music Perception*, 27(2), 89-101. <https://doi.org/10.1525/MP.2009.27.2.89>
- Brady, P. T. (1970). Fixed-scale mechanism of absolute pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 48(4B), 883-887. <https://doi.org/10.1121/1.1912227>
- Burns, E. M., & Ward, W. D. (1978). Categorical perception-phenomenon or epiphenomenon: Evidence from experiments in the perception of melodic musical intervals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 63(2), 456-468. <https://doi.org/10.1121/1.381737>
- Burns, E. M., & Ward, W. D. (1982): Intervals, Scales and Tuning. En D. Deutsch (Ed.). *The psychology of music* (pp. 241-269). Academic Press Inc.
- Carroll, J. B. (1975). Speed and accuracy of absolute pitch judgments: some later-day results. *Educational Testing Service Bulletin*, 1975(2), i-71. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1975.tb01075.x>
- Corliss, E. L. (1973). Remark on fixed-scale mechanism of absolute pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 53(6), 1737-1738. <https://doi.org/10.1121/1.1913527>
- Deutsch, D. (2013). Absolute pitch. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (3rd ed., pp. 141-182). Academic Press.
- Deutsch, D., & Dooley, K. (2013). Absolute pitch is associated with a large auditory digit span: A clue to its genesis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 133(4), 1859-1861. <https://doi.org/10.1121/1.4792217>

- Deutsch, D., Le, J., Shen, J., & Li, X. (2011). Large-scale direct-test study reveals unexpected characteristics of absolute pitch. *Journal of the Acoustical Society of America*, *130*(4), 3853–3859. <https://doi.org/10.1121/1.3654614>
- Deutsch, D., Li, X., & Shen, J. (2013). Absolute pitch among students at the Shanghai Conservatory of Music: A large-scale direct-test study. *Journal of the Acoustical Society of America*, *134*(5), 3853–3859. <https://doi.org/10.1121/1.4824450>
- Dooley, K., & Deutsch, D. (2010). Absolute pitch correlates with high performance on musical dictation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *128*(2), 890–893. <https://doi.org/10.1121/1.3458848>
- Gruhn, W., Ristmägi, R., Schneider, P., D'Souza, A., & Kiilu, K. (2018). How stable is pitch labeling accuracy in absolute pitch possessors? *Empirical Musicological Review*, *13*(3-4), 110–123. <https://doi.org/10.18061/emr.v13i3-4.6637>
- Heald, Sh., Van Hedger, S.C., & Nusbaum, H.C. (2014). Auditory category knowledge in experts and novices. *Frontiers in Neuroscience*, *8*(260). <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00260>
- Keenan, J. P., Thangaraj, V., Halpern, A. R., & Schlaug, G. (2001). Absolute pitch and planum temporale. *NeuroImage*, *14*(6), 1402–1408. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0925>
- Kushner, S. (2002). *Personalizar la evaluación*. Ediciones Morata.
- Laucirica, A. (2001). *Test de identificación tonal e interválica para músicos*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- Laucirica, A. (2003). Trascendencia del oído absoluto en la vida musical académica y profesional. *Tercera Reunión Anual de la Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música*. Actas en CD-Rom. Universidad Nacional de la Plata.
- Laucirica, A. (2004). La discriminación tonal e interválica en la percepción musical general y en el oído absoluto. *Revista Mexicana de Psicología*, *21*, 83–92.
- Laucirica, A. (2005). L'oreille absolue partielle chez les musiciens: une compétence assez générale. *Musicae Scientiae*, *9*(2), 255–271. <https://doi.org/10.1177/102986490500900206>
- Laucirica, A., Hurtado, E., & Rekalde, J. (2016). *Test Kroma*. CM Ediciones Musicales S. L.
- Lee, J. I. (2006). The role of inner hearing in sight reading music as an example of inter-modal perception. *Musikpsychologie Bd*, *18*, 35–52. https://www.psycharchives.org/bitstream/20.500.12034/2591/1/18_2006_3_Lee.pdf
- Levitin, D. J. (1996). *Mechanism of memory for musical attributes* (Publication No. 9638097) [Doctoral dissertation, University of Oregon]. ProQuest Dissertations.
- Levitin, D. J. (2004). L'oreille absolue: autoréférencement et mémoire [Absolute pitch: self-reference and memory]. *Année psychologique*, *104*(1), 103–120. https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_2004_num_104_1_3930
- Lockhead, G. R., & Byrd, R. (1981). Practically perfect pitch. *Journal Acoustical Society of America*, *70*(2), 387–389. <https://doi.org/10.1121/1.386773>

- Loui, P., Zamm, A., & Schlaug, G. (2012). Enhanced functional networks in absolute pitch. *NeuroImage*, 63(2), 632-640. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.07.030>
- Miyazaki, K. (1988). Musical pitch identification by absolute pitch possessors. *Perception & Psychophysics*, 44(6), 501-512. <https://doi.org/10.3758/BF03207484>
- Miyazaki, K. (1989). Absolute pitch identification: effects of timbre and pitch region. *Music Perception*, 7(1), 1-14. <https://doi.org/10.2307/40285445>
- Miyazaki, K. (1990). The speed of musical pitch identification by absolute-pitch possessors. *Music Perception*, 8(2), 177-188. <https://doi.org/10.2307/40285495>
- Miyazaki, K. (1993). Absolute pitch as an inability: Identification of musical intervals in a tonal context. *Music Perception*, 11(1), 55-71. <https://doi.org/10.2307/40285599>
- Miyazaki, K. (1995). Perception of relative pitch with different references: Some absolute-pitch listeners can't tell musical interval names. *Perception & Psychophysics*, 57(7), 962-970. <https://doi.org/10.3758/BF03205455>
- Miyazaki, K. (2004). Recognition of transposed melodies by absolute-pitch possessors. *Japanese Psychological Research*, 46(4), 270-282. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5584.2004.00260.x>
- Miyazaki, K. (2007). Absolute pitch and its implications for music. *Archives of Acoustics*, 32(3), 529-540. <https://acoustics.ippt.pan.pl/index.php/aa/article/view/707>
- Miyazaki, K., Makomaska, S., & Rakowski, A. (2012). Prevalence of absolute pitch: A comparison between Japanese and Polish music students. *Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), 3484-3493. <https://doi.org/10.1121/1.4756956>
- Miyazaki, K., & Rakowski, A. (2002). Recognition of notated melodies by possessors and nonpossessors of absolute pitch. *Perception & Psychophysics*, 64, 1337-1345 <https://doi.org/10.3758/BF03194776>
- Nering, M. E. (1991). *A Study to determine the effectiveness of the David L. Burge technique for development of perfect pitch* (Unpublished master's thesis). University of Calgary, Calgary, AB.
- Rakowski, A. (1990). Intonation variants of musical intervals in isolation and in musical contexts. *Psychology of Music*, 18(1), 60-72. <https://doi.org/10.1177/0305735690181005>
- Rakowski, A., & Morawska-Büngeler, M. (1987): In Search for the criteria of absolute pitch. *Archives of Acoustics*, 12(2), 75-87. <https://acoustics.ippt.pan.pl/index.php/aa/article/view/3083>
- Révész, G. (1954). *The Psychology of Music*. Norman.
- Rogenmoser, L., Arnican, A., Jäncke, L., & Elmer, S. (2021). The left dorsal stream causally mediates the tone labeling in absolute pitch. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1500(1), 122-133. <https://doi.org/10.1111/nyas.14616>
- Ross, D., Gore, J., & Marks, L. (2005). Absolute pitch: Music and beyond. *Epilepsy & Behavior*, 7(4), 578-601. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2005.05.019>

- Saffran, J., Reeck, K., Nieburh, A., & Wilson, D. (2005). Changing the tune: the structure of the input affects infants' use of absolute and relative pitch. *Developmental Science*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00387.x>
- Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., Staiger, J. F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologie*, 33(8), 1047-1055. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00045-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00045-5)
- Sergeant, D. (1969). Experimental Investigation of Absolute Pitch. *Journal of Research in Music Education*, 17(1), 135-143. <https://doi.org/10.2307/3344200>
- Siegel, J. A. (1974). Sensory and verbal coding strategies in subjects with absolute pitch. *Journal of Experimental Psychology*, 103(1), 37-44. <https://doi.org/10.1037/h0036844>
- Stake, R. (2005). Qualitative case studies. En N. Denzin & Y. Lincoln, (Eds.) *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 443-466). Sage.
- Takeuchi, A. H. & Hulse, S. H. (1991). Absolute-pitch judgments of black and white-key pitches. *Music Perception*, 9(1), 27-46. <https://doi.org/10.2307/40286157>
- Takeuchi, A. H., & Hulse, S. H. (1993). Absolute pitch. *Psychological Bulletin*, 113(2), 345-361. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.113.2.345>
- Van Hedger, S. C., Heald, Sh., Huang, A., Rustein, B., & Nusbaum, H. C. (2017). Telling in-tune from out-of-tune: widespread evidence for implicit absolute intonation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24, 481-488. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1099-1>
- Van Hedger, S. C., Heald, Sh., Koch, R., & Nusbaum, H. C. (2015). Auditory working memory predicts individual differences in absolute pitch learning. *Cognition*, 140, 95-110. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.03.012>
- Vanzella, P., & Schellenberg, E. G. (2010). Absolute pitch: effects of timbre on note-naming ability. *Plos One*, 5(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015449>
- Ward, W. D., & Burns, E. M. (1982). Absolute pitch. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (pp. 431-451). Academic Press.
- Wong, Y. K., Ngan, V. S., Cheung, L. Y., & Wong, A. C. (2020). Absolute pitch learning in adults speaking non-tonal languages. *Quarterly journal of experimental psychology* (2006), 73(11), 1908-1920. <https://doi.org/10.1177/1747021820935776>
- Zatorre, R. J., & Beckett, C. A. (1989). Multiple coding strategies in the retention of musical tones by possessors of absolute pitch. *Memory & Cognition*, 17(5), 582-589. <https://doi.org/10.3758/BF03197081>
- Zatorre, R. J., Perry, D. W., & Beckett, C. A. (1998). Functional anatomy of musical processing in listeners with absolute pitch and relative pitch. *Pnas*, 95(6), 3172-3177. <https://doi.org/10.1073/pnas.95.6.3172>