

La enseñanza inicial de la entonación en instrumentos de viento-metal y lenguaje musical en España. Un estudio exploratorio con profesorado de escuelas de música^{1 2}

Jesús Tejada³; Adolf Murillo³; Borja Mateu-Luján⁴

Recibido: 17 de septiembre de 2021 / Aceptado: 15 de enero de 2022

Resumen. La entonación es probablemente el factor más importante de una buena formación en instrumentos de entonación variable, como los de viento metal. Es una habilidad compleja que compromete aspectos perceptivos y productivos, así como a su coordinación. Debido a diferentes factores, los expertos confirman que no existe una aproximación específica y sistemática a la enseñanza de la entonación en esta familia de instrumentos, al menos comparado con otros aspectos de la interpretación. Este estudio exploratorio es parte de un trabajo de mayor alcance. Su objetivo ha sido identificar la praxis del profesorado de instrumentos de viento-metal y lenguaje musical en los procesos de enseñanza de la entonación en el nivel inicial en el ámbito de ocho escuelas de música. Fueron realizados varios grupos de discusión en España con un total de 32 docentes con al menos 20 años de experiencia docente en el nivel inicial de enseñanzas musicales. Se realizó un análisis recursivo utilizando las categorías previas: percepciones sobre la entonación, contenidos, metodología, evaluación y recursos TIC. Los resultados visibilizan inconsistencias en la enseñanza de la entonación, la prevalencia de formas intuitivas basadas en la experiencia y formación del profesorado, pero que carecen de una sistematización teórica que la sustente, la falta de coordinación entre el profesorado de lenguaje musical y el de especialidades instrumentales y, además, la ausencia de un marco o modelo generalizado de evaluación en las enseñanzas iniciales de las especialidades instrumentales.

Palabras clave: enseñanza de la entonación; instrumentos de viento-metal; escuelas de música; praxis del profesorado.

[en] The Initial teaching of intonation in the brass wind instruments and music reading in Spain. An exploratory study with music school teachers

Abstract. Intonation is probably the most important component of good training on instruments with variable intonation, such as brass wind instruments. It is a complex skill that involves perceptual and productive aspects as well as the coordination of both. Due to a variety of factors, experts confirm that there is no specific and systematic approach to teaching intonation in this family of instruments, at least compared to other aspects of performance. This exploratory study is part of a larger research project which aims to identify the praxis of brass instruments and musical theory teachers in the process of teaching intonation at the initial level in the context of 8 music schools. Several focus groups were carried out in Spain with a total of 32 teachers who had at least 20 years of teaching experience at the beginning level of music education. A recursive analysis was carried out using the previous categories: perceptions of intonation, contents, methodology, assessment and ICT resources. The results reveal inconsistencies in the teaching of intonation, the prevalence of intuitive forms based on the teachers' experience and training, but with a lack of theoretical systematisation to support it, the lack of coordination between teachers of music theory and instrumental specialists, and furthermore, the absence of a generalised framework or model for evaluating the initial teaching of brass wind instruments.

Keywords: intonation teaching; brass wind instruments; music schools; teacher praxis.

Sumario. 1. Introducción. 2. La enseñanza de la entonación en instrumentos de viento-metal. 3. Objetivos. 4. Método. 5. Resultados y discusión. 6. Referencias bibliográficas.

¹ Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España en su Plan Nacional I+D+i 2019 (proyecto "Diseño y validación de una solución educativa para el entrenamiento y evaluación de la entonación vocal e instrumental mediante software avanzado online", código PID2019-105762GB-I00/AEI/10.13039/501100011033).

² Los autores de este artículo han usado el género masculino para evitar la farragosidad del discurso y para facilitar la comprensión lectora. No obstante, se han utilizado sustantivos genéricos siempre que ha sido posible.

³ Instituto de Creatividad e Innovaciones Educativas. U. de Valencia (España).

E-mail: jesus.tejada@uv.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0532-3960>

E-mail: adolf.murillo@uv.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3445-7856>

⁴ Departamento de Educación Comparada e Historia de la Educación. U. de Valencia (España).

E-mail: borja.mateu@uv.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0961-9435>

Cómo citar: Tejada, J.; Murillo, A.; Mateu-Luján, B. (2022) La enseñanza inicial de la entonación en instrumentos de viento-metal y lenguaje musical en España. Un estudio exploratorio con profesorado de escuelas de música. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 19, 209-221. <https://dx.doi.org/10.5209/reciem.77966>

1. Introducción

El aprendizaje de un instrumento musical implica la construcción de conocimientos y el desarrollo de numerosas habilidades. En los instrumentos de viento-metal y voz, la entonación es probablemente el factor más importante de una buena formación. La entonación es una habilidad compleja que compromete diferentes áreas cerebrales y estructuras motoras (Morrison, 2000). “Entonación” podría ser un término impreciso para designar una destreza compleja que compromete diferentes sub-destrezas, por ejemplo, la “discriminación de tono” (*pitch discrimination*), que es la capacidad de distinguir entre dos sonidos diferentes en el dominio perceptivo (Morrison y Fyk, 2002). Además, si se tiene en cuenta la producción, la coincidencia de tono (*pitch matching*) es otra sub-destreza que permite la reproducción de un sonido previo (Morrison y Fyk, 2002). Para estos autores la entonación es un conjunto de habilidades discretas que permiten la manipulación de alturas e intervalos dentro de un contexto musical real, “la exactitud acústica y artística del sonido” (p. 184). No obstante, la entonación no es exacta en contextos reales, pues se producen desviaciones deliberadas de la entonación con fines expresivos (Gardner, 2020; Garzoli, 2020; Kanno, 2003; Leedy y Haynes, 2001).

Así pues, la entonación no constituye un valor absoluto y depende de otros factores reseñados en la literatura, como contexto melódico-armónico, presencia o ausencia de acompañamiento, registro, timbre, tipo de instrumento, vibrato o incluso portamento (Geringer, MacLeod, Madsen et al., 2015; Kanno, 2003; Larrouy-Maestri y Pfordresher, 2018). Por estas y otras razones, la entonación es una actividad muy compleja para el alumnado novel, pues no dispone de un esquema cognitivo-motor para la producción sonora, por lo que el aprendizaje del instrumento concurre con una gran carga cognitiva o esfuerzo mental. Esto no sucede con los músicos profesionales, pues han construido un esquema de producción del sonido a lo largo de su aprendizaje (Stambaugh, 2016).

Uno de los motivos para abordar esta investigación es la falta generalizada de conocimiento sobre la praxis docente de la entonación en instrumentos de viento-metal y en lenguaje musical en las escuelas de música españolas. La literatura específica en el ámbito español es inexistente y en el anglosajón es muy escasa, a excepción del trabajo de Flunker (2010). Existen algunos estudios parciales sobre el efecto de algunos parámetros en la entonación en las bandas de viento de institutos de educación secundaria estadounidenses, así como algunas tesis (véase un resumen en Bernhard, 2002; Morantz, 2016). Dadas las grandes diferencias entre los objetivos educativos de escuelas de música (formar aficionados) y conservatorios (formar profesionales), es muy necesario conocer cómo se desempeña el profesorado. Con estos objetivos, se ha diseñado un estudio exploratorio de carácter cualitativo mediante paneles de expertos. Se ha recogido y analizado la información relativa a la entonación en el aprendizaje inicial procedente de profesores de instrumentos de viento-metal (tuba, trompeta, trompa, trombón, bombardino) y de lenguaje musical en diferentes escuelas de música españolas a través de paneles: sus ideas sobre la competencia de entonación, los contenidos programados, la metodología de enseñanza, sus métodos de evaluación, y la tecnología y recursos que emplean para trabajar este aspecto central de la formación instrumental.

2. La enseñanza de la entonación en instrumentos de viento-metal

Hay un cierto consenso en que no existe una aproximación específica y sistemática a la enseñanza de la entonación en esta familia de instrumentos, al menos comparado con otros aspectos de la interpretación, debido a tres factores: 1) la construcción de los instrumentos; 2) los modos en que la entonación interactúa e influye en otros aspectos que colaboran en la exactitud en la interpretación; y 3) la percepción de la entonación como un elemento científico y técnico antes que artístico (Flunker, 2010). Para resolver todas estas dificultades, los estudiantes necesitan estrategias específicas para cada uno de los instrumentos (compensar con la embocadura, mejorar la respiración, utilizar digitaciones alternativas, corregir la posición de la vara en el caso del trombón y otras similares) (Latten, 2003; Powell, 2010). Cabe inferir de esto que, aunque los instrumentos de viento comparten muchos de los problemas de entonación, la solución a cada uno de ellos requiere directrices, técnicas y métodos precisos y específicos a cada instrumento y situación.

En la revisión de la literatura, se ha detectado la existencia de tres métodos para el desarrollo de la entonación: tradicional, auditivo y audiovisual. El método tradicional consiste en que el estudiante comprenda la afinación desde un punto de vista teórico y siga los consejos o correcciones del docente a través de sus instrucciones verbales (Cavitt, 2003; Springer, 2020). Se ha sugerido que este es el menos efectivo (Powell, 2010) debido a una serie de problemas con el significado de las instrucciones verbales. Estas son en su mayoría metáforas de movimiento o dirección (“alto”, “bajo”, “arriba”, “abajo”, “subir”, “bajar”) (Johnson y Larson, 2003), que quizá no sean del todo efectivas en la formación instrumental debido a su ambigüedad o confusión. Por ejemplo, la expresión “más abajo” (para indicar una entonación más grave de acuerdo con el pentagrama) y la posición espacialmente más baja en los instrumentos de cuerda (ámbito agudo del instrumento), podría ser una información contradictoria y provocar la desorientación del alumnado.

El método auditivo ha sido muy utilizado en los conservatorios y es deudario del aprendizaje por imitación o modelado (Rumjaun y Narod, 2020). Incluye varias técnicas, por ejemplo, la imitación de un modelo sonoro que puede provenir del propio docente o de una grabación. También existen otros métodos como el análisis de las propias grabaciones, la coevaluación entre estudiantes (Geringer, MacLeod y Lofdahl, 2015; Ha, 2015; Springer, 2020) o un sistema electrónico de guía que acompaña al aprendiz durante su práctica con un instrumento musical con sensores colocados en su cuerpo (Pardue y McPherson, 2019).

El método audiovisual involucra el uso de *hardware* o *software*, que puede integrar de forma complementaria diferentes modalidades de presentación de información musical. Las acciones típicas del estudiante son escuchar el modelo y su propio *input*, visualizar la representación en pantalla del modelo y del *input* y comprobar si se corresponden las informaciones de cada uno. Esto último constituye un *feedback* audiovisual, un elemento de aprendizaje bastante estudiado, pero con resultados no concluyentes (Blanco y Ramírez, 2019; Blanco et al., 2021; Galera et al., 2013; Lim y Raphael, 2010; Owens y Sweller, 2008; Pardue y McPherson, 2019; Pérez-Gil et al., 2016; Springer, 2020; Wilson et al., 2008). Citando uno de los últimos estudios, Pardue y McPherson (2019) desarrollaron un sistema para el *feedback* visual de la entonación. Instrumentistas principiantes, niños y adultos, recibieron 4 lecciones presenciales de 20-30 minutos. En cada lección, se utilizó uno de los métodos de *feedback* de la entonación, junto con una lección de control sin *feedback*. No hubo efectos del *feedback* visual o aural, tampoco de su combinación. Los métodos de *feedback* mejoraron la entonación en algunas personas, pero en otras fue un factor de distracción.

Así pues, la presentación combinada de informaciones de distinta naturaleza perceptual en la formación instrumental o vocal arroja resultados negativos en algunos estudios y positivos en otros. Esta disparidad podría deberse a los factores de división de atención y de especificidad de modalidad de la información, ambos tratados en la teoría de Aprendizaje Multimedia (Ayles y Cierniak, 2012) y en la Teoría de Carga Cognitiva (Low y Sweller, 2014). La Teoría de Aprendizaje Multimedia propone que: 1) la información auditiva y visual es procesada en diferentes canales de información; 2) la capacidad de cada canal es limitada; 3) el aprendizaje es un proceso activo; 4) la dificultad de la tarea es un factor crítico en el aprendizaje, pues establece el montante de procesamiento para que una persona complete una tarea. La dificultad de tarea se denomina actualmente “carga cognitiva” y refleja las limitaciones del procesamiento cognitivo en la memoria de trabajo (Castro-Alonso y Sweller, 2020). Por su parte, la Teoría de Carga Cognitiva sugiere que un sobreesfuerzo cognitivo (carga cognitiva extrínseca) añadido a la carga cognitiva de los propios materiales de aprendizaje (carga cognitiva intrínseca) podría aminorar la velocidad y calidad del procesamiento de la información, lo cual tendría un efecto negativo en el aprendizaje. No obstante, esto dependería de la modalidad en que se presente la información, del estilo cognitivo de la persona que aprende y de que la presentación de información obligue al usuario a dividir su atención entre los medios concurrentes (Ayles y Cierniak, 2012).

Hay que tener en cuenta que las diferencias entre tareas de percepción y tareas de producción musical son muy grandes no solo a nivel del esfuerzo cognitivo necesario, sino también de los procesos que intervienen en ellas. Mientras las primeras se desarrollan en el ámbito cognitivo, las performativas requieren además el concurso del conocimiento propioceptivo y de la intervención motora, dicho de otro modo, el desarrollo del sentido de la altura del sonido para reconocer la entonación correcta, el conocimiento propioceptivo para manipular los músculos de emisión, la reacción física para ejecutar las acciones y un bucle de monitorización interno que permita ajustar la entonación al modelo correcto (Pardue y McPherson, 2019).

Respecto a los instrumentos de viento-metal, existen varios factores que afectan a su entonación: su diseño de construcción (Flunker, 2010; Latten, 2003; Powell, 2010; Schlegel y Springer, 2018), los cambios de boquilla (Dalmont et al., 1995), la temperatura (Zendri et al. 2015). Asimismo, el sonido también se ve altamente condicionado por los instrumentistas. De este modo, la posición de la lengua (Heyne y Derrick, 2015; Heyne et al., 2019) y la columna de aire (Bucur, 2019) son claves para obtener una entonación correcta. Debido a los múltiples factores que pueden afectar la entonación del sonido, su enseñanza a personas principiantes ha sido y sigue siendo objeto de numerosas investigaciones. De acuerdo con la revisión de Powell (2010), los métodos más efectivos son la disociación de ritmo y alturas (Anvari et al., 2002; Bengtsson y Ullen, 2006), las vocalizaciones (Bernhard, 2002) y el canto de intervalos antes de interpretarlos con el instrumento. No obstante, no es concluyente que vocalizar y/o tararear antes de interpretar en el instrumento mejore las habilidades de entonación, existiendo resultados negativos (Silvey et al., 2019) y positivos (Bernhard, 2002).

Otras investigaciones sugieren a los instrumentistas de viento utilizar un acompañamiento armónico durante su ejercitación (un bordón o ‘drone’) (Puangsamlee y Fyr, 2018) o bien una ‘nota pedal’ (un sonido continuo, generalmente la nota tónica) (Springer et al., 2020). Sin embargo, el estudio de Zabanal (2019) no confirma resultados positivos del uso de *drones*, aunque se trata de un trabajo limitado y de tipo exploratorio. Cabe destacar también que el timbre juega un papel fundamental en los instrumentos de viento, ya que los estudiantes no solo deben ser capaces de entonar con instrumentos iguales al suyo, sino también con instrumentos pertenecientes a otras familias y registros (Latten, 2003; Powell, 2010). Además, en algunos timbres como el de la trompeta, la ‘desentonación’ se percibe con márgenes de error inferiores a los de otros instrumentos, como la voz o el violín (Geringer et al., 2015).

3. Objetivos

Este trabajo, la primera fase de una investigación mayor centrada en el desarrollo de un *software* de evaluación de la entonación a tiempo real, ha pretendido conocer las prácticas de enseñanza del profesorado de instrumentos de viento-metal (tuba, trompeta, trompa, trombón, bombardino) y de lenguaje musical en algunas escuelas de música españolas en relación con competencias, contenidos, metodología, sistemas de evaluación y tecnología utilizada por el profesorado en la enseñanza de la entonación.

4. Método

4.1. Diseño

Esta investigación ha adoptado un diseño cualitativo de tipo descriptivo-exploratorio basado en paneles de expertos sobre la praxis docente del profesorado en el nivel inicial de enseñanza de instrumentos de viento-metal y de lenguaje musical.

4.2. Técnicas e instrumentos

En este estudio, se ha utilizado la técnica del panel de expertos, un tipo especial de grupo focal que permite obtener información de personas con grandes conocimientos en un campo específico (Bloor et al., 2001). El panel de expertos fue adoptado con el fin de comprender las peculiaridades de la enseñanza de entonación en los instrumentos de viento-metal y en la materia Lenguaje Musical. En el panel de expertos, no se necesita llegar a un consenso sobre el objeto de indagación, sino investigar colaborativamente sobre un problema o cuestión previa (Heron, 1996). En este artículo, los datos han sido convenientemente reducidos mediante un análisis recursivo de contenido con el fin de extraer, interpretar y relacionar las diferentes creencias, concepciones y prácticas de los expertos sobre los temas tratados. Los temas se correspondieron con las categorías de información relacionadas con el objetivo del estudio y constituyeron las categorías analíticas.

4.3. Participantes

Participaron 14 profesoras y 18 profesores en activo de escuelas de música de Madrid, Cataluña, Comunidad Valenciana, Andalucía y Melilla, en 8 paneles de expertos. La selección se realizó por conveniencia –disponibilidad del profesorado y especialización– (Fig. 1) una vez que cumplieron dos condiciones específicas para la participación: 1) tener una experiencia profesional docente igual o mayor a 20 años en instituciones de educación musical especializada; 2) estar en situación activa o haber trabajado en el nivel inicial de enseñanzas de instrumentos de viento-metal y lenguaje musical.

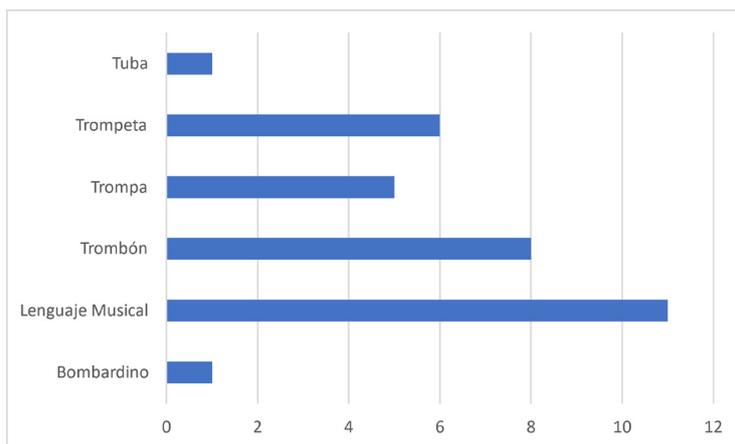


Figura 1. Especialidades del profesorado participante y su número.

4.4. Categorías de análisis

El análisis fue realizado utilizando categorías previas definidas por el propio objetivo de investigación (Fig. 2). Se codificó la información obtenida atendiendo primero a códigos, que fueron después ordenados bajo las categorías.

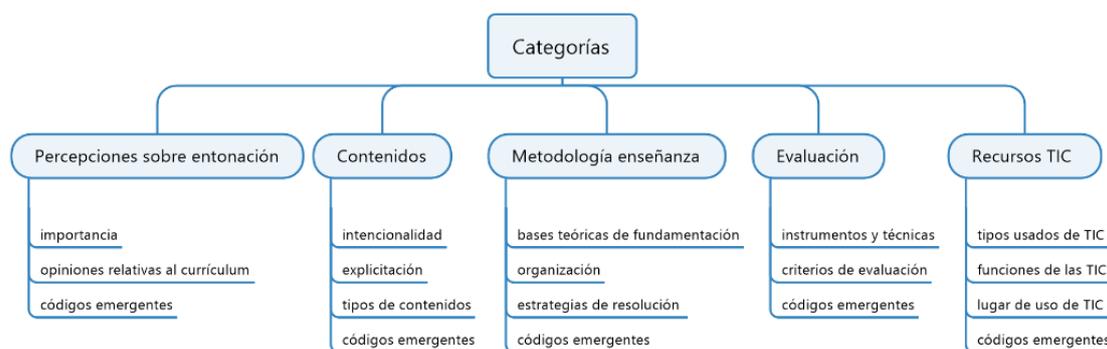


Figura 2. Tabla de códigos y categorías utilizadas en el análisis de datos de los paneles de expertos.

4.5. Procedimiento

Antes de cada panel de expertos, los investigadores enviaron a los participantes el listado de temas generales a tratar (coincidentes con las categorías analíticas) y un documento de consentimiento informado para participar en la investigación. Los paneles siguieron una estructura básica: 1) se procedió a leer y firmar el consentimiento en caso pertinente; 2) los participantes se presentaron brevemente; 3) el moderador hizo unas preguntas de toma de contacto (calentamiento); 4) se expusieron y discutieron los temas del panel; y 5) en caso de que no se hubiera cubierto alguna información necesaria de algunos temas, el moderador abordó el tema después de que se hubieran tratado todos los temas. Todos los paneles consumieron el tiempo máximo programado (60 minutos). Los paneles fueron registrados con cámara de vídeo (7 paneles) y con grabadora de audio (1 panel). La información obtenida fue transcrita a texto manualmente. Las transcripciones fueron revisadas hasta comprobar que no existían errores. Los documentos de texto resultantes fueron importados como documentos primarios en el programa informático Atlas.ti v.8 y se procedió a su análisis.

5. Resultados y discusión

5.1. Percepciones sobre la competencia de la entonación

En general, los participantes mencionan que la entonación es muy importante en el aprendizaje de la música y del instrumento, haciendo alusión a los documentos educativos oficiales, o justificando en la propia necesidad del instrumento:

En un grado elemental o medio [...] creo que deben estar más pendientes de la afinación. No que afinen perfecto, porque no se puede afinar perfecto, pero sí que es importante que controlen la sensación de cuándo están afinados. (prof. trompeta, 6:8).

Sin embargo, esta importancia es matizada por algunos docentes que no consideran tan vital centrar el aprendizaje de la entonación en la etapa inicial, bien por la dificultad que entraña en personas muy jóvenes (mayoritariamente entre 8 y 15 años; véase más adelante) bien porque entienden que hay otros componentes importantes del aprendizaje a los que se debe atender prioritariamente, como la postura o la respiración. Consideran que el nivel elemental de enseñanza debe servir para buscar la afinación, la cual encontrarán definitivamente en el nivel medio de enseñanzas, es decir, cuatro años después:

Los primeros años y más con niños de seis, siete u ocho años, se puede hacer muy poquito con la afinación: conocer las notas en el primer curso y les digo está aquí la nota, esta es la primera posición, esta es la segunda... hasta donde lleguemos. En segundo curso, ya van buscando las estrategias para escucharse unos a otros y que la nota suene igual. Pero, hasta que no llegamos al profesional, la afinación realmente no la encontramos, la estamos buscando (prof. trombón, 35:5).

No me meto aún en que la afinación sea muy precisa, eso cuando empiezan a tocar el instrumento, cuando son más mayores sí que ya tocamos los dos juntos intentamos que no suene desafinado pero claro eso ya necesita un poco de técnica (prof. trompa 1, 5:2).

Estas ideas se ven confirmadas por los sistemas de evaluación adoptados por los participantes (véase más adelante), en los que generalmente lo más importante no es la entonación exacta.

Los docentes de lenguaje musical consideran que la entonación es una herramienta para decodificar las representaciones con la voz y llevar el sonido al instrumento:

Creo que ahí es donde quizá tenemos que ser un poquito más cuidadosos en el sentido de asumir que nuestra asignatura [lenguaje musical, L.M.] es fundamentalmente una herramienta (prof. L.M., 18:65) que es indisociable de la sensación auditiva, de aprender a escuchar (prof. L.M., 18:16).

Consideran que ha habido mejoras en la enseñanza de la entonación respecto a planes anteriores, en los que no se trataba la afinación y esta era aprendida de modo intuitivo, a base de práctica y tiempo. Manifiestan que ahora parece haber una mayor conciencia del profesorado sobre la necesidad de abordar específicamente la entonación. No obstante, esto no parece ser una realidad extendida en las aulas debido a la descoordinación entre el profesorado de instrumentos y de lenguaje musical (Cañizares et al., 2015).

5.2. Contenidos de entonación

No hay un consenso sobre los contenidos de entonación en instrumentos de viento-metal. Algunos docentes usan un enfoque basado en intervalos y armonía: comienzan con los sonidos del acorde de tónica y luego con los de dominante, muy en línea con Gordon (2007) y otros epígonos de la *Music Learning Theory*. Otros docentes supeditan la entonación de intervalos a que se impartan en las lecciones de lenguaje musical. El profesorado no suele programar contenidos específicos de entonación en el nivel inicial porque se trabajan mediante el repertorio, que está compuesto mayoritariamente por canciones de bandas sonoras de películas infantiles, músicas populares urbanas, canciones a las que puedan acceder en Internet, además de los estudios técnicos. Las actividades relacionadas con la entonación consisten en tocar e igualar sonidos largos del profesor, tocar intervalos determinados para conseguir la entonación correcta, tocar escalas y arpeggios, tocar con acompañamiento de una “nota-pedal” (sonido largo o mantenido), de un bordón (un intervalo armónico) o de un ostinato (patrón repetido de sonidos). Estas actividades están en línea con estudios que recomiendan este tipo de actividades y estrategias (Springer et al., 2020), aunque existe controversia respecto a la efectividad de los bordones (por ejemplo, Zabanal, 2019).

El profesorado busca relacionar sus contenidos con lo que se imparte en lenguaje musical. A este respecto, generalmente, el profesorado de lenguaje musical prefiere trabajar con los manuales de aprendizaje como forma casi exclusiva de abordar el conocimiento de la teoría, pero son conscientes de que el alumnado debe aprender a entonar con la voz para que se convierta en una herramienta del instrumento. A veces, esto constituye un problema pues el profesorado de lenguaje musical no aborda a tiempo la información necesaria para que el alumnado pueda afrontar con éxito las clases de instrumento o, al menos, en la medida en que el profesorado de instrumento la necesita para impartir sus clases.

La heterogeneidad de los contenidos de entonación declarados no resulta extraña, pues los documentos oficiales son deliberadamente ambiguos en su determinación y se dejan a elección de la institución educativa que tenga que implementar el proyecto educativo de centro, quien a su vez delega en el profesorado. Así, se mencionan como contenidos de los instrumentos de viento-metal: “Fortalecimiento de los músculos faciales. Estudio de la emisión del sonido. Principios básicos de la digitación. Práctica de las distintas articulaciones. Trabajo de la dinámica. Desarrollo de la flexibilidad de los labios, con la práctica de intervalos ligados y con posiciones fijas. Estudio de la boquilla [...]” (Generalitat Valenciana, 2007, p. 37108).

Finalmente y como se ha sugerido más atrás, se menciona la descoordinación entre el profesorado de esta materia y el de instrumentos en relación con los contenidos, un importante problema de las instituciones de educación musical ya analizado por Cañizares et al. (2015) en escuelas de música andaluzas. Este constituye un problema importante para el aprendizaje, dado que puede provocar rendimientos heterogéneos en el alumnado de cada especialidad instrumental.

5.3. Metodología de enseñanza de la entonación

En general, se considera que el alumno debe tener representaciones mentales de los sonidos para poder entonar correctamente:

Si el alumno no identifica bien el intervalo, puede poner bien la posición, pero es imposible que acierte la nota si la afinación en su cabeza no está ajustada (prof. trombón, 5:6).

Esta idea pone en relación el concepto de imágenes auditivas (*auditory imagery*) y la capacidad de imitación (vocal o instrumental) (Pfordresher y Halpern, 2013), que está presente también en el concepto *audiation* (Gordon, 2007). Quizá por esto el profesorado de instrumento no asigne prioridad a la entonación en los estudios elementales; la construcción de imágenes auditivas internas es algo que se consigue con una práctica continuada, lo cual requiere tiempo, algo que el alumnado no tiene en clase; tampoco tiene demasiado en sus hogares debido a la necesaria compatibilidad que tiene que existir entre los estudios musicales y los de educación obligatoria.

Según algunos participantes, este proceso de construcción de representaciones sonoras debe realizarse mediante el canto y luego trasladarse al instrumento. Muchos participantes declaran usarlo como medio para construir el imaginario sonoro del alumnado, mencionando que es una herramienta fundamental y debe usarse con frecuencia:

Se debe cantar más que tocar; porque quien canta bien, luego toca bien (prof. trompeta, 6:15).

Esto está en línea con los hallazgos de Bernhard (2002), aunque no son consistentes con los resultados de otros estudios (Bennett, 1994; Coveyduck, 1998; Morantz, 2016; Silvey et al., 2019). No obstante, estos últimos estudios verificaron hipótesis mediante estímulos de extensión discreta (con sonidos individuales, con pares de sonidos o con patrones de pequeña extensión) en diseños cuantitativos de única sesión, no con tratamientos prolongados en el tiempo o con patrones completos y ejercitaciones, procesos típicos de los entornos de enseñanza. La relación entre imagen auditiva (imagen mental dependiente de modalidad) y las estructuras de memoria a corto plazo necesita ser avalada con más investigaciones (Schaefer, 2017).

Por último, en un panel se menciona que algunos problemas de la entonación no se resuelven con el canto, por ejemplo, la incapacidad de imitar con la voz alturas o patrones melódicos. Sobre la causa de este fenómeno de *poor-pitch-singing* se ha sugerido que no es debido estrictamente a factores individuales perceptivos o a factores motores, sino a la relación que se establece entre estos dos factores (Pfordresher y Mantell, 2009).

En relación con el canto, se usa la ejercitación con la boquilla del instrumento (*buzzing*) como intermediaria entre canto e instrumento:

En el trabajo con la boquilla se parte de cero, se tiene que buscar todo: control del aire, altura, calidad sonora (prof. trompeta, 6:24).

Me gusta utilizar la boquilla sin el instrumento y es como si cantaran; también podemos empezar cantando una nota. Después en la boquilla, buscar esa nota y después ya en el instrumento ir buscándola y así poco a poco con todas las notas que tengan problema (prof. trompa 1, 5:14).

Existen razones didácticas coherentes sobre el uso del *buzzing* instrumental (MacKay, 2012) y sus efectos positivos en la entonación y la calidad tímbrica (Beghtol, 2017), pero sería necesaria cierta cautela debido a la escasez de investigaciones relacionadas con la efectividad de su uso.

El profesorado de instrumento suele trabajar el método de imitación porque

el alumno [...] aprende por imitación; entonces, es necesario que el profesor esté constantemente dándole un buen ejemplo (prof. L.M.3, 17:10).

Algunos usan afinadores, pero es un asunto controvertido. Por un lado, se afirma que el estudiante novel no tiene construidas todavía representaciones mentales internas de las alturas y necesita una información visual que consolide su capacidad de discriminar una entonación correcta; además, que en esta etapa

es importante que controlen la sensación de estar afinados (prof. trompeta, 6:8).

Algunos profesores piden a sus alumnos que cierren los ojos y que no vean el afinador hasta que hayan emitido el sonido. Por el contrario, algunos profesores afirman que el afinador es demasiado exacto y que debe trabajar el oído, no la vista. Los que lo usan, utilizan aplicaciones móviles que evalúan la entonación con colores (rojo y verde; por ejemplo, *Tunable*) en lugar de una aguja indicadora. Este color indicador constituye de facto un *feedback* visual. Su uso está en línea con los hallazgos de algunos estudios que sugieren la utilidad del *feedback* visual en la entonación durante el aprendizaje temprano de la voz y de los instrumentos (Blanco et al., 2021; Zaki-Azat, 2016). No obstante, estos resultados no coinciden con los de otros estudios (Pardue y McPherson, 2019; White, 2020; Wilson et al., 2008).

Algunos profesores se declaran partidarios de la interrelación de la técnica con la armonía desde el primer momento, de acuerdo con ciertos postulados metodológicos que señalan que las funciones tonales son una base importante del aprendizaje instrumental (Gordon, 2007). Esto les permite trabajar por intervalos, sistematizar la enseñanza y dirigir al alumno hacia la práctica instrumental grupal, a la vez que les facilita trabajar la flexibilidad de la entonación en agrupaciones (el uso del sistema de temperamento justo y el sistema de temperamento igual). Para facilitar la entonación, el profesorado acude a canciones muy conocidas que tienen intervalos característicos y que por su difusión cultural podrían estar disponibles en la memoria del estudiante como imágenes auditivas:

Es más fácil explicar una quinta con Superman (prof. L.M.3, 17:10).

Esto podría corroborar la relación entre estas imágenes, una información en la memoria a largo plazo, y la imitación vocal o instrumental (Pfordresher y Halpern, 2013). Con todo, esta relación entre imágenes mentales sonoras y las estructuras de memoria requiere una mayor investigación (véase, Schaefer, 2017, para una mayor discusión sobre representaciones mentales o imágenes auditivas).

Se menciona que el alumnado suele discriminar mejor la calidad de entonación en los demás que en sí mismos. Esto podría explicarse porque las actividades performativas requieren una mayor demanda de recursos (motores y cognitivos) que las actividades puramente perceptivas (cognitivos), siendo más proclives a una división de la atención (Ayres y Cierniak, 2012). Quizá ésta podría ser la causa de la ausencia de efectos de las ayudas visuales en la entonación instrumental, como en los estudios mencionados anteriormente (por ejemplo, Pardue y McPherson, 2019).

Finalmente, se destaca la importancia de las clases colectivas frente a las individuales, pues el alumnado de esta edad es más receptivo y abierto cuando está con otros niños. Este factor social podría facilitar el aprendizaje desde una teoría socioconstructivista del aprendizaje a través de la interacción inter-pares.

5.4. Evaluación

El profesorado atiende a una serie de criterios de evaluación incluidos generalmente en rúbricas: si entona en general; si los sonidos de la melodía se han producido; si reproduce el perfil melódico; la colocación del instrumento; la respiración; el fraseo; la expresión; el tempo; la continuidad del discurso. Consideran positivo que el alumnado se sienta molesto cuando entona incorrectamente, pues indica que comienza a percibir las desviaciones.

No se suele contemplar la entonación como único factor evaluativo porque buena parte del profesorado considera la música de modo holístico. Quizá sea también debido a la incapacidad de los alumnos noveles de entonar correctamente debido a uno o varios de los factores cognitivos o de control motor mencionados por Pfordresher y Mantell (2009). En general, no se evalúa negativamente la entonación relativa. Si el alumnado empieza con un sonido más grave o más agudo y realiza correctamente el perfil melódico del ejercicio, la tarea es valorada positivamente. Se menciona que este problema no es difícil de corregir y que no es prevalente.

A pesar de esta actitud más holística en la evaluación, una parte del profesorado mantiene tradiciones didácticas muy arraigadas:

Tocar las escalas una y otra vez, que se grabe el sonido 'a fuego' ahí (prof. trompa 2, 18:86).

Esta idea podría proceder de los estilos de enseñanza prevalentes en conservatorios superiores, inadecuados en la docencia en las escuelas de música, dado que ambos tipos de centros tienen objetivos educativos diferentes. Mientras que los conservatorios son instituciones que preparan músicos profesionales (MEC, 2006), las escuelas de música preparan aficionados a la música (MEC, 1992).

En general, se puede afirmar que el profesorado es más laxo en la evaluación de la entonación en los primeros cursos del nivel elemental que en los últimos cursos y, por supuesto, más que en el nivel intermedio (enseñanzas profesionales). Esta actitud podría deberse también a la falta de un modelo generalizado de evaluación de estas enseñanzas en el nivel elemental (Cañizares et al., 2015).

5.5. Recursos tecnológicos para la entonación

En general y como se verá, el profesorado de instrumento no utiliza profusamente la tecnología en clase. No pasa lo mismo con el profesorado de lenguaje musical.

Una pequeña parte del profesorado prefiere usar la grabación de audio como recurso. Se usa de diferentes formas, por ejemplo, para grabar las lecciones y enviarlas al alumnado; para grabar las clases de instrumento y oírlas, cantarlas o tocarlas los alumnos después. Esta cuestión queda en entredicho en algún panel (ver más adelante). También se usa para grabar acompañamientos (*Minus-one* o *Karaoke*) de algunas piezas y que el alumnado practique determinadas líneas solistas, en clase o en casa. Para ello, se utilizan aplicaciones sencillas para grabar, como *Audacity*, emplea secuenciadores gratuitos, como *Cakewalk*, o utiliza editores de partituras como *Musescore* para elaborar las grabaciones. Realizan arreglos de las tareas de clase para generar acompañamientos y luego reproducen el audio en clase como acompañamiento o bien se envía al alumnado para que practique.

No obstante, la grabación del alumnado, como recurso didáctico, no es una actividad habitual en clase:

En la experiencia del confinamiento [por covid19] fue muy sorprendente ver que, como obligatoriamente en algunas clases se tenían que grabar, a ellos les parecía una tarea muy buena porque, por primera vez, obligatoriamente, tenían que escuchar lo que iban a enviar. Y, bueno, fue una sorpresa porque el nivel de exigencia de ellos subía (prof. trompa 3, 22:26).

Este mismo profesor menciona que

es muy paradójico dentro del dominio que tienen de las nuevas tecnologías los jóvenes de ahora, lo poco que la usan para la música; a veces, los tienes que obligar incluso a que se graben o a que vean versiones [de vídeo] cuando es una herramienta importante (prof. trompa 3, 22:29).

Esta opinión se ve matizada en otros paneles por manifestaciones sobre el problema de la falta de tiempo. Son niños que cursan simultáneamente las enseñanzas primarias y las musicales; hay un problema de tiempo y también una falta de coordinación para conciliar estudios, vida social y ocio. Aquí tendría un papel importante la tecnología, de acuerdo con uno de los profesores:

Uno de los grandes inconvenientes que tiene [el alumnado] hoy día, en mi opinión, es la falta de tiempo. Entonces, bueno, quizá desde ahí puede ser que ayude; pero, realmente, lo que hay es un problema de coordinación entre las enseñanzas obligatorias y las especiales [musicales] (prof. viola, 22:32).

Este problema de coordinación ha sido descrito y estudiado por diferentes trabajos (Berbel y Díaz, 2014; Díaz, 2004) y no parece tener una fácil solución, aunque se apunta hacia el establecimiento de políticas que permitan la creación de un mayor número de centros educativos integrados.

En línea con el uso de guías rítmicas y de entonación, algunos profesores emplean aplicaciones (*Tabla Pro*) para dispositivos móviles que generan “notas pedales” o “bordones” que facilitan que el aprendiz ubique su entonación en la tonalidad, proporcionando también bases para la improvisación. Otros usan aplicaciones que generan progresiones armónicas como acompañamiento para tocar (*IReal Pro, Audio Chord*), o bien se crean estructuras en estilos determinados hip hop, jazz, funky para que los alumnos inventen estructuras, generando una base sonora y toquen en ese estilo:

De esta manera, jugando con la improvisación, interrogan las estructuras armónicas (prof. trompeta, 6:29).

Finalmente, el profesorado menciona el uso de manuales que incluyen acompañamientos para las lecciones en forma de archivos MIDI.

Otra aplicación importante de la tecnología son las grabaciones de vídeo. Es utilizado por algunos profesores, particularmente para los aspectos posturales de la interpretación, los cuales podrían afectar a la entonación. No obstante, este uso no es general, debido probablemente a las limitaciones horarias de las clases:

Para nosotros que la afinación falle es una cuestión postural. Grábate en vídeo y mírate. Mira cómo lo hago yo... con el teléfono móvil (prof. trompa 3, 22:31).

Algunos profesores utilizan proyección en pantalla de las partituras de modo exclusivo o bien combinada con audios de acompañamiento.

Unos cuantos profesores de lenguaje musical aconsejan el uso de programas de entrenamiento auditivo (*Ear Training*) en las prácticas domésticas. Asimismo, aconsejan algunas aplicaciones móviles que permiten controlar mezclas de timbres, grabación, elaboración de bucles y otras tareas que se hacen de manera sencilla con programas online. Otros pocos profesores utilizan tecnologías de apoyo no específicamente musicales (*Google Classroom*) para organizar contenidos, materiales, pruebas y asignaciones y también utilizan los blogs como repositorios de enlaces a recursos digitales, como vídeos sobre ciertas técnicas instrumentales.

La tecnología de clase común a la mayoría del profesorado es el afinador, eso cuando no es el mismo profesorado quien afina uno a uno los instrumentos “para no perder tiempo de clase”. Unos pocos profesores dentro de este grupo que usa escasamente la tecnología opina que ésta se debería incorporar a sus clases, bien porque están enseñando “en el siglo XXI”, porque el alumnado encuentra una motivación en el uso de algunos recursos –por ejemplo, el *Minus-one* o *Karaoke*– o porque los niños cuando están practicando solos en casa necesitan un apoyo de recursos o materiales. Algunos profesores, ni siquiera mencionan esta posibilidad.

Finalmente, una buena parte del profesorado no es proclive a utilizar tecnología en clase, no se sabe bien si por tecnofobia:

Yo a esa aplicación me niego, porque dentro de tres o cuatro años o diez años estaríamos todos en el paro (prof. L.M.4, 18:148).

o porque la clase es muy corta como para usar tecnología, tal como se mencionó más arriba.

Para analizar estos resultados del uso de la tecnología por el profesorado, hay que indagar sobre su perfil formativo en España. En el caso de que su titulación sea de ciclo superior (título de profesor superior), implica que ha realizado 4 cursos académicos de 60 créditos ECTS en un Conservatorio Superior. Estos centros imparten, entre otras especialidades, interpretación instrumental –necesaria para que el egresado pueda impartir clases de instrumento– y Pedagogía Musical –necesaria para impartir Lenguaje Musical–. En todos los planes de estudio de estos centros en las diferentes comunidades autónomas españolas, aparecen materias formativas sobre tecnología musical con una carga que oscila entre 6 y 12 créditos ECTS, dependiendo de la comunidad (que tiene competencias educativas plenas), pero que en la práctica oscila entre 3 y 11 (Díez, 2018). Esta carga lectiva en una carrera de 240 créditos ECTS podría ser insuficiente para el profesorado que deba integrar la tecnología en la formación de estudiantes noveles de instrumento o de lenguaje musical (Díez, 2018). Finalmente, las escuelas de música exigen a su profesorado una titulación de nivel medio, es decir, el título profesional. Si este es el nivel formativo del profesorado, su formación inicial tecnológica probablemente sea inexistente. Algunos modelos de integración de contenidos podrían ayudar a estructurar las materias relacionadas con tecnología impartidas en conservatorios. Así, el marco TPACK facilita la integración de contenidos disciplinares, didácticos y tecnológicos, facilitando su aplicación en contextos formativos de educación superior (Tejada y Thayer, 2019).

En el caso de las especialidades de instrumento, esta escasa formación tecnológica se une a la escasez de una oferta de cursos de formación continua:

Cursos se ofertan, pero muy pocos y muy básicos; se oferta, por ejemplo, cursos que es darle a la tecla del ordenador y encenderlo, o sea, no hay cursos específicos que se trabaje esta oferta que estamos hablando (prof. tuba, 22:37).

La pedagogía del instrumento no es la parte más motivadora para la persona que estudia un instrumento, pues suele estar más interesada en la parte performativa o concertística. Esto podría explicar en parte el escaso uso en aula de la tecnología en las materias instrumentales, así como las diferencias de uso de tecnología entre los profesores de instrumento y los de lenguaje musical.

Finalmente, se pregunta al profesorado por su opinión sobre la creación de un *software* para la entonación en instrumentos de viento-metal y para la voz; además, las características que debería tener. Gran parte del profesorado no manifiesta su opinión. El resto de profesorado es partidario de un *software* semejante y menciona algunas características: que se pueda trabajar en casa; que sea abierto (con ejercicios configurables por el profesorado o el alumnado); que pueda escucharse el ejercicio previamente a su interpretación; o que genere un informe detallado de evaluación.

6. Conclusiones

Los resultados de este estudio exploratorio han permitido visibilizar ciertas inconsistencias en la enseñanza de la entonación que indican la prevalencia de unas prácticas intuitivas basadas en la experiencia y la formación del profesorado, así como una relativa ausencia de fundamentación pedagógica teórica que sustente la praxis. Asimismo, se observa una falta de uniformidad en la secuenciación de contenidos, problema que se hace aún más complejo si se tiene en cuenta cierta laxitud del profesorado en el tratamiento de la entonación en las etapas iniciales, máxime en instrumentos musicales complejos como los de viento metal, postergando al ciclo de enseñanzas profesionales la consolidación de esta importantísima habilidad en el desarrollo de las competencias específicas instrumentales en los niños. Sin embargo, sería muy pertinente abordarla de forma sistemática y gradual desde el inicio de la formación instrumental y musical.

Es destacable la ausencia de un modelo de evaluación generalizado y también de una coordinación efectiva del profesorado de Lenguaje Musical y especialidades instrumentales, lo que permitiría al alumnado de todas las especialidades instrumentales acceder a rendimientos más parejos. Este es un aspecto que requeriría el trabajo del equipo directivo de cada centro o, como señala Díaz (2004), la creación de políticas regionales de educación.

El profesorado de Lenguaje Musical exhibe una mayor sistematicidad en el trabajo con la entonación que el profesorado de instrumentos, quizá porque de él depende el avance en la formación instrumental. El mayor uso de la tecnología, del audio y de recursos lúdicos en esta materia da mayores probabilidades al alumnado de construir progresivamente imágenes auditivas que facilitan la construcción de un esquema cognitivo-motor para la entonación instrumental.

El uso de un hipotético *software ad hoc* podría ser una herramienta para la mejora y sistematización del trabajo diario con la entonación en la formación inicial. Parece axiomático que cuantas más herramientas instructivas tenga el profesor para enseñar la entonación, mayor será la posibilidad de que los estudiantes aprendan a desempeñarse con buena entonación (Silvey et al., 2019). En este sentido, su uso podría aportar ciertos criterios unificadores al profesorado que ayudarían a generar formas pedagógicas más consistentes en el trabajo de la entonación con instrumentos de viento-metal y en lenguaje musical. Además, podrían favorecer un refuerzo y mayor autonomía en el trabajo diario de la entonación por parte del alumnado, dado que facilitaría el trabajo en casa, proporcionando espacios de práctica y una retroalimentación evaluativa sin necesidad de la presencia física del profesorado. Al respecto de esto, el equipo del que forman parte los autores de este trabajo está desarrollando una solución *software* que previsiblemente se validará pronto.

Otra cuestión que merece indagación es si la descoordinación entre el profesorado de Lenguaje Musical y el de instrumentos es un fenómeno generalizado en las escuelas de música y, en su caso, indagar en sus causas y posibles soluciones.

Por último, y debido a la naturaleza exploratoria de este trabajo, es necesario considerar algunas limitaciones. Los hallazgos obtenidos en este trabajo describen la praxis de 32 docentes de ocho escuelas de música españolas, resultados que no son generalizables: lo que aquí se ha descrito quizá no sean prácticas representativas del profesorado de estas instituciones, por lo que sería necesario abordar un estudio en mayor profundidad de los temas tratados aquí y con un mayor número de expertos. Esto permitiría validar las afirmaciones vertidas en este trabajo sobre la praxis docente de la entonación.

4. Referencias bibliográficas

- Anvari, S., Trainor, L., Woodside, J., & Levy, B. (2002). Relations among musical skills, phonological processing and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83(2), 111-130. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(02\)00124-8](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(02)00124-8)
- Ayres, P., & Cierniak, G. (2012) Split-Attention Effect. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. (pp. 3172-3175). Springer. http://doi.org.https.jxnydx.proxy.chaoxing.com/10.1007/978-1-4419-1428-6_19
- Beghtol, J. W. (2017). *The Effect of a Researcher Composed Mouthpiece Buzzing Routine on the Intonation and Tone Quality of Beginning Band Brass Students*. [Doctoral dissertation, University of Mississippi] *Electronic Theses and Dissertations*. <https://egrove.olemiss.edu/etd/714>

- Bengtsson, S., & Ullen, F. (2006). Dissociation between melodic and rhythmic processing during piano performance from musical scores. *NeuroImage*, 30(1), 272-284. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.09.019>
- Bennett, S. J. (1994). *Can simple vocalization help improve the intonation of wind players?* (Order No. 9514867) [Doctoral dissertation, Arizona State University]. ProQuest Dissertations Publishing. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/can-simple-vocalization-help-improve-intonation/docview/304112186/se-2?accountid=14777>
- Berbel, N., & Díaz, M. (2014). Educación formal y no formal. Un punto de encuentro en educación musical. *Aula Abierta*, 42(1), 47-52. [https://doi.org/10.1016/S0210-2773\(14\)70008-3](https://doi.org/10.1016/S0210-2773(14)70008-3)
- Bernhard, H. (2002). Singing in Instrumental Music Education: Research and Implications. *Update: Applications of Research in Music Education*, 22(1), 28-35. <https://doi.org/10.1177/8755123302020010501>
- Blanco, A. D., & Ramírez, R. (2019). Evaluation of a sound quality visual feedback system for bow learning technique in violin beginners: An EEG study. *Frontiers in Psychology*, 10:165. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00165>
- Blanco A. D., Tassani, S., & Ramírez R. (2021). Effects of Visual and Auditory Feedback in Violin and Singing Voice Pitch Matching Tasks. *Frontiers in Psychology*, 12:684693. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.684693>
- Bloor, M., Frankland, J., Thomas, M., & Robson, K., (2001). *Focus groups in social research*. Sage.
- Bucur, V. (2019). Resonant Air Column in Wind Instruments. In *Handbook of Materials for Wind Musical Instruments* (pp. 337-358). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19175-7_8
- Cañizares, A., Pomares, B., & González, E. (2015). Profesorado de enseñanzas básicas de música de Andalucía: ¿mejoramos la coordinación docente? *Eufonía*, (63), 47-58.
- Castro-Alonso J.C., & Sweller J. (2020) The Modality Effect of Cognitive Load Theory. In W. Karwowski, T. Ahram, & S. Nazir (Eds.), *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 963 (pp. 75-84). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_7
- Cavitt, M. E. (2003). A descriptive analysis of error correction in instrumental music rehearsals. *Journal of Research in Music Education*, 51(3), 218-230. <https://doi.org/10.2307/3345375>
- Coveyduck, S. (1998). *Vocalization and its effect on the intonation of a beginning instrumentalist* [Unpublished master's thesis, University of Calgary]. <http://hdl.handle.net/1880/25950>
- Dalmont, J. P., Gazengel, B., Gilbert, J., & Kergomard, J. (1995). Some aspects of tuning and clean intonation in reed instruments. *Applied Acoustics*, 46(1), 19-60. [https://doi.org/10.1016/0003-682X\(95\)93950-M](https://doi.org/10.1016/0003-682X(95)93950-M)
- Díaz, M. (2004). La música en la educación primaria y en las escuelas de música: la necesaria coordinación. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 1(2), 1-14. <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/RECI0404110002A>
- Diez, N. (2018). La formación en TIC de los pedagogos de música. Análisis de la situación en las Enseñanzas Superiores de Música. *Revista Electrónica de LEEME*, (42), 31-51. <https://doi.org/10.7203/LEEME.42.13067>
- Flunker, J. (2010). *Trumpet intonation pedagogy in the United States at the beginning of the twenty-first century* (Order No. 3428898) [Doctoral dissertation, University of Connecticut]. ProQuest Dissertations Publishing. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/trumpet-intonation-pedagogy-united-states-at/docview/759506379/se-2?accountid=14777>
- Galera, M., Tejada, J., & Trigo, E. (2013) Music Notation Software as a Means to Facilitate the Study of Singing Musical Scores. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(1), 215-238. <https://roderic.uv.es/handle/10550/70448>
- Gardner, R. D. (2020). Extending the Discussion: Intonation Pedagogy for Bowed Stringed Instruments, Part 1. *Update: Applications of Research in Music Education*, 38(2), 55-58. <https://doi.org/10.1177/8755123319893219>
- Garzoli, J. (2020). Competing Epistemologies of Tuning, Intonation and Melody in the Performance of Thai Classical Music on Non-Fixed-Pitch Instruments. *SOJOURN: Journal of Social Issues in Southeast Asia*, 35(3), 407-436. <https://doi.org/10.1355/sj35-3a>
- Generalitat Valenciana (2007). *DECRETO 159/2007, de 21 de septiembre, del Consell, por el que se establece el currículo de las enseñanzas elementales de música y se regula el acceso a estas enseñanzas*. (Diari Oficial de la Generalitat Valenciana n.º 5606, 25-09-2007). http://www.docv.gva.es/datos/2007/09/25/pdf/2007_11701.pdf
- Geringer, J. M., MacLeod, R. B., & Lofdahl, H. (2015). A survey of practice behaviors among middle and high school string players. *String Research Journal*, 6(1), 55-69. <https://doi.org/10.1177/194849921500600004>
- Geringer, J. M., MacLeod, R. B., & Sasanfar, J. K. (2015). In tune or out of tune: Are different instruments and voice heard differently? *Journal of Research in Music Education*, 63(1), 89-101. <https://doi.org/10.1177/0022429415572025>
- Geringer, J. M., MacLeod, R. B., Madsen, C. K., & Nápoles, J. (2015). Perception of melodic intonation in performances with and without vibrato. *Psychology of Music*, 43(5), 675-685. <https://doi.org/10.1177/0305735614534004>
- Gordon, E. (2007). *Learning Sequences in Music: A Contemporary Learning Theory*. GIA Publications.
- Ha, J. (2015). Teaching intonation in violin playing: A study of expert string teaching. *Australian Journal of Music Education*, 2, 224-236. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/teaching-intonation-violin-playing-study-expert/docview/1788572311/se-2?accountid=14777>
- Heron, J. (1996). *Co-operative inquiry. Research into the human condition*. Sage.
- Heyne, M., & Derrick, D. (2015) The influence of tongue position on trombone sound: A likely area of language influence. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhs 2015)*. <http://hdl.handle.net/10092/11122>
- Heyne, M., Derrick, D., & Al-Tamimi J. (2019). Native Language Influence on Brass Instrument Performance: An Application of Generalized Additive Mixed Models (GAMMs) to Midsagittal Ultrasound Images of the Tongue. *Frontiers in Psychology*, 10:2597. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02597>
- Johnson, M., & Larson, S. (2003). 'Something in the Way She Moves' Metaphors of Musical Motion. *Metaphor and Symbol*, 18(2), 63-84. https://doi.org/10.1207/S15327868MS1802_1
- Kanno, M. (2003). Thoughts on how to play in tune: Pitch and intonation. *Contemporary Music Review*, 22(1-2), 35-52. <https://doi.org/10.1080/0749446032000134733>
- Larrouy-Maestri, P., & Pfordresher, P. Q. (2018). Pitch perception in music: Do scoops matter? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 44(10), 1523-1541. <https://doi.org/10.1037/xhp0000550>

- Latten, J. E. (2003). *Exploration of a sequence for teaching intonation skills and concepts to wind instrumentalists* (Order No. 3096999) [Doctoral dissertation, The Pennsylvania State University]. ProQuest Dissertations Publishing. <https://www.proquest.com/docview/287992058?pq-origsite=scholar&fromopenview=true>
- Leedy, D., & Haynes, B. (2001). Intonation (ii). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, 12, 503-504.
- Lim, K., & Raphael, C. (2010). InTune: A System to Support an Instrumentalist's Visualization of Intonation. *Computer Music Journal*, 34(3), 45-55. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00005
- Low, R., & Sweller, J. (2014). The modality principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 2nd ed. (pp. 227-246). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.012>
- MacKay, G. (2012). Mouthpiece buzzing. *Canadian Winds: The Journal of the Canadian Band Association*, 10(2), 21-23. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/mouthpiece-buzzing/docview/1013474811/se-2?accountid=14777>
- MEC-Ministerio de Educación y Ciencia (1992). *Orden de 30 de julio de 1992 por la que se regulan las condiciones de creación y funcionamiento de las Escuelas de Música y Danza* (Boletín Oficial del Estado n.º 202, de 26-08-1992). <https://www.boe.es/boe/dias/1992/08/22/pdfs/A29396-29399.pdf>
- MEC-Ministerio de Educación y Ciencia (2006). *Real Decreto 1577/2006, de 22 de diciembre, por el que se fijan los aspectos básicos del currículo de las enseñanzas profesionales de música reguladas por la Ley Orgánica 2/2006 de Educación* (Boletín Oficial del Estado n.º 8, de 20-01-2007). <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/20/pdfs/A02853-02900.pdf>
- Morantz, C. (2016). *Effect of singing instruction on the tone quality and intonation of beginning brass players* [Doctoral dissertation, University of Georgia]. Athenaeum. https://getd.libs.uga.edu/pdfs/morantz_cara_a_201608_edd.pdf
- Morrison, S. J. (2000). Effect of melodic context, tuning behaviors, and experience on the intonation accuracy of wind players. *Journal of Research in Music Education*, 48(1), 39-51. <https://doi.org/10.2307/3345455>
- Morrison, S. J., & Fyk, J. (2002). Intonation. In R. Parncutt y G. McPherson (Eds.) *The Science & Psychology of Music Performance: Creative Strategies for Teaching and Learning* (pp. 182-197). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195138108.003.0012>
- Owens, P., & Sweller, J. (2008). Cognitive load theory and music instruction. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Psychology*, 28(1), 29-45. <https://doi.org/10.1080/01443410701369146>
- Pardue, L. S., & McPherson, A. (2019). Real-time aural and visual feedback for improving violin intonation. *Frontiers in Psychology*, 10 :627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00627>
- Pérez-Gil, M., Tejada, J., Morant, R., & Pérez, A. (2016). Cantus. Construction and evaluation of a software for real-time vocal music training and musical intonation assessment for music education. *Journal of Music, Technology and Education* 9:2. 125-144. https://doi.org/10.1386/jmte.9.2.125_1
- Pfordresher, P., & Halpern, A. (2013). Auditory imagery and the poor-pitch singer. *Psychonomic Bulletin Review*, 20, 747-753. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0401-8>
- Pfordresher, P., & Mantell, J. (2009). Singing as a Form of Vocal Imitation: Mechanisms and Deficits. In J. Louhivuori, T. Eerola, S. Saarikallio, T. Himberg, P. Eerola (Eds.), *Proceedings of the 7th Triennial Conference of European Society for the Cognitive Sciences of Music* (ESCOM 2009), Finland. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/20911/1/urn_nbn_fi_jyu-2009411309.pdf
- Powell, S. R. (2010). Wind instrument intonation: A research synthesis. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 184, 79-96. <https://www.jstor.org/stable/27861484>
- Puangsamlee, P., & Fyr, K. (2018). Benefits of listening for harmony on the performance of wind instrument beginners. *Malaysian Journal of Music*, 7, 100-116. <https://doi.org/10.37134/mjm.vol7.6.2018>
- Rumjaun, A., & Narod, F. (2020). Social Learning Theory—Albert Bandura. In B. Akpan & T. J. Kennedy (Eds.), *Education in Theory and Practice. An Introductory Guide to Learning Theory* (pp. 85-100). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_7
- Schaefer, R. S. (2017). Music in the brain. In R. Ashley y R. Timmers (Eds.) *The Routledge Companion to Music Cognition* (pp. 25-35). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315194738.ch3>
- Schlegel, A., & Springer, D. (2018). Effects of accurate and inaccurate visual feedback on the tuning accuracy of high school and college trombonists. *International Journal of Music Education*, 36(3), 394-406. <https://doi.org/10.1177/0255761418763914>
- Silvey, B., Nápoles, J., & Springer, G. (2019). Effects of Pre-Tuning Vocalization Behaviors on the Tuning Accuracy of College Instrumentalists. *Journal of Research in Music Education*, 66(4), 392-407. <https://doi.org/10.1177/0022429418806304>
- Springer, D. G. (2020). Research to Resource: Evidence-Based Strategies for Improving Wind Intonation. *Update: Applications of Research in Music Education*, 39(1), 4-7. <https://doi.org/10.1177/8755123320930483>
- Springer, D. G., Silvey, B. A., Nápoles, J., & Warnet, V. (2020). Effects of Tonic Drone Accompaniments on the Intonation of Collegiate Wind Instrumentalists. *Journal of Research in Music Education*, 69(3), 343-359. <https://doi.org/10.1177/0022429420974389>
- Stambaugh, L. A. (2016). Implications of extrinsic cognitive load on three levels of adult woodwind players. *Psychology of Music*, 44(6), 1318-1330. <https://doi.org/10.1177/0255761418763914>
- Tejada, J., & Thayer, J. (2019). Design and validation of a music technology course for initial music teacher education based on the TPACK Model and the Project-Based Learning approach. *Journal of Music, Technology, and Education*, 12(3), 225-246 https://doi.org/10.1386/jmte_00008_1
- White, A. (2020). *The Effects of Feedback on Sight-singing Achievement* (Order No. 28156770) [Doctoral dissertation, Northwestern University]. ProQuest Dissertation Publishing. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/effects-feedback-on-sight-singing-achievement/docview/2469533799/se-2?accountid=14777>
- Wilson, P., Lee, K., Callaghan, J., & Thorpe, W. (2008). Learning to sing in tune: Does real-time visual feedback help? *Journal of Interdisciplinary Music Studies*, 2(1&2), 157-172. http://musicstudies.org/wp-content/uploads/2017/01/Wilson_JIMS_0821210.pdf

- Zabanal, J. R. A. (2019). Effects of short-term practice with a tonic drone accompaniment on middle and high school violin and viola intonation. *String Research Journal*, 9(1), 51-61. <https://doi.org/10.1177/1948499219851407>
- Zaki-Azat, J. N. (2016). *The Influence of Real-Time Visual Feedback Training on Vocal Control* [Master dissertation, Wilfrid Laurier University]. <http://doi.org/10.13140/RG.2.1.1214.3123>
- Zendri, G., Valdan, M., Gratton, L. M., & Oss, S. (2015). Musical intonation of wind instruments and temperature. *Physics Education*, 50(3), 348-351. <http://doi.org/10.1088/0031-9120/50/3/348>