

# Desarrollo de la entonación en instrumentos de cuerda frotada. Un estudio descriptivo-exploratorio con profesorado especialista chileno

Development of intonation in stringed bowed instrument. A descriptive-exploratory study with Chilean specialist teachers



José Álamos-Gómez

Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile  
jalamos@ucsh.cl



Marcela Oyanedel Silva

Universidad de Chile, Santiago, Chile  
moyanede@u.uchile.cl



Claudio Merino Castro

Universidad de Chile, Santiago, Chile  
cmerinoc@u.uchile.cl



Tomás Thayer-Morel

Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile  
tomas.thayer@uach.cl

**Resumen:** La entonación es especialmente relevante en la interpretación de instrumentos de cuerda frotada. En este estudio cualitativo de carácter descriptivo-exploratorio, se entrevistó a cinco expertos en el tema. Los participantes reconocieron la complejidad de la afinación y propusieron etapas de desarrollo que involucran la sensibilización hacia los sonidos a través de la imitación y la escucha activa. Además, la voz y la percepción corporal de las vibraciones de la cuerda se consideraron importantes. Se sugiere continuar investigando la efectividad de

estrategias didácticas utilizadas para mejorar las habilidades de entonación en estudiantes de diferentes niveles y contextos.

**Palabras clave:** entonación; habilidades de entonación; instrumentos de cuerda; estrategias de enseñanza; Chile.

**Abstract:** Intonation is especially relevant in the performance of stringed bowed instrument. In this qualitative descriptive-exploratory study, five experts on the subject were interviewed. The participants recognized the complexity of intonation and proposed developmental stages involving sensitization to sounds through imitation and active listening. In addition, voice and body perception of string vibrations were considered important. It is suggested to continue investigating the effectiveness of didactic strategies used to improve intonation skills in students of different levels and contexts.

**Keywords:** intonation; intonation skills; string instruments; teaching strategies; Chile.

Submetido em: 1º de junho de 2023

Aceito em: 3 de novembro de 2023

## 1. Introducción

Se ha planteado que la entonación y la afinación son elementos fundamentales para un desarrollo integral en el ámbito de la interpretación musical (LATTEN, 2003). La importancia en la adquisición de habilidades de entonación-afinación ha sido establecida por varios autores (HOPKINS, 2013). Por ejemplo, Fischbach (2003) señaló que la entonación es una de las habilidades más importantes que deben dominar los instrumentistas de cuerda. Por su parte, Hamann, Luver y Asher (2006) observaron que enseñar al alumnado habilidades de entonación de forma individual, es fundamental para el éxito de cualquier conjunto musical, así como para cada estudiante dentro de ese conjunto. En suma, el desarrollo de la entonación en estudiantado de cuerda ha sido un tema de gran preocupación para destacados pedagogos del violín a lo largo de la historia (FLESCH, 2000; GALAMIAN, 1999).

Los instrumentistas de cuerda principiantes y jóvenes dedican parte considerable de su práctica a la entonación. Sin embargo, muchos de ellos abandonan el instrumento después de un tiempo porque consideran que el problema de la entonación es insuperable (KANNO, 2003). Este hecho, sumado a la importancia que tiene la entonación para el desarrollo integral de los intérpretes, pone en relieve la necesidad de implementar investigaciones que incluyan estrategias didácticas y de estudio instrumental (GERINGER; MACLEOD; LOFDAHL, 2015). El enfoque didáctico utilizado por el profesorado puede tener efectos importantes en las destrezas sobre entonación desarrolladas por el alumnado. Sin una orientación adecuada por parte de los maestros, la capacidad de los alumnos para reconocer la entonación correcta puede verse permanentemente perjudicada (HA, 2015; NUÑEZ, 2002). En este sentido, resulta necesario el desarrollo de pedagogías para la entonación-afinación y un mayor uso de la evaluación formal para determinar si los alumnos están desarrollando las habilidades necesarias para la afinación (HOPKINS, 2013).

Debido a la compleja naturaleza de la afinación en una clase colectiva, enseñar a los estudiantes de cuerda a afinar sus instrumentos puede convertirse en una tarea difícil, lenta y que requiere

esfuerzos importantes (ALEXANDER, 2008). En el entorno escolar, por ejemplo, los instrumentistas de cuerda deben aprender a afinar según normas de afinación dentro de una clase colectiva. Este proceso se puede complicar dado que cada instrumento de cuerda suele afinar de forma diferente (con intervalos de quinta perfecta, intervalos de unísono utilizando armónicos o utilizando una combinación de cuerdas al aire y armónicos) (HOPKINS, 2013). En suma, una cantidad importante de factores afectaría la capacidad de los alumnos para afinar sus instrumentos con precisión y confianza: el entorno de instrucción, los procedimientos de clase y los niveles de habilidad del estudiantado (HAMANN; FROST; WIETERS, 2002). Otra de las razones por las que la entonación es un concepto difícil para los músicos en formación, podría estar vinculada con la estrecha relación que poseen el tono y el timbre (FELDMAN; CONTZIUS; LUTCH, 2016; SPRINGER, 2020).

Algunos hallazgos anteriores relacionados con la búsqueda de estrategias para mejorar la afinación indican que el estudiantado considera con cierta frecuencia el uso de drones, la práctica con afinador y/o piano, utilización de cuerdas al aire como referencia y practicar con una grabación (GERINGER; MACLEOD; LOFDAHL, 2015). Estas estrategias parecen ser de uso común entre los intérpretes de cuerda y los profesores para mejorar la entonación (GERINGER; MACLEOD; LOFDAHL, 2015). Otros estudios han descubierto que el tipo de estrategia de práctica utilizada es más importante que la cantidad de tiempo dedicado a practicar (DUKE; SIMMONS; DAVIS, 2009; MIKSZA, 2007).

Con todo, el propósito del presente trabajo descriptivo-exploratorio de carácter cualitativo ha sido conocer y analizar las prácticas de maestros de cuerda frotada relativas al desarrollo de la entonación entre el alumnado en escuelas de música chilenas. Las preguntas de investigación a las que se ha pretendido dar respuesta son: ¿cuál es la importancia que el profesorado asigna a la entonación-afinación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de instrumentos de cuerda frotada? ¿Qué metodologías, estrategias, contenidos y tipos de evaluación se utilizan para la enseñanza de la entonación-afinación en instrumentos de cuerda frotada?

## 2. Antecedentes teóricos

### 2.1 Entonación y afinación

De acuerdo con las ideas de Kanno (2003), el desarrollo del lenguaje musical ha creado una tensión entre los conceptos de afinación y entonación. Sin embargo, este autor propone que dicha tensión puede explotarse de forma creativa durante la interpretación. Para ello, resulta necesario poner en relieve y revalorar la “afinación expresiva”, dividida en cuatro tipos: armónica, melódica, correctiva y colorista (KANNO, 2003).

Por su parte, Whitcomb (2017) plantea que a través de los siglos han existido muchos sistemas de afinación y temperamento, sin embargo, en la actualidad los más utilizados son: la entonación justa, el temperamento igual, y la “entonación melódica inflexionada” (inflected melodic intonation). La entonación justa se utiliza durante la ejecución en contextos armónicos, mientras que, el temperamento igual, predomina en la ejecución junto a un piano (especialmente al unísono) o dentro de la música atonal. Por su parte, la “entonación melódica inflexionada” puede utilizarse para alterar los tonos en situaciones distintas a las anteriores, por ejemplo, tonos que no son parte de un acorde y que actúan en un contexto solista (WHITCOMB, 2017).

Tanto la “afinación expresiva” de Kanno (2003), como la “entonación melódica inflexionada” de Whitcomb (2017), coinciden de algún modo con Flesch (2000), quien reconoció que tocar con buena afinación consiste en crear la impresión de perfección mediante ajustes rápidos de afinaciones incorrectas (HA, 2015). Así mismo, estos postulados son congruentes con la definición de entonación que la describe como la capacidad de un músico, dentro de un contexto musical, para percibir las desviaciones del tono y ajustarlas adecuadamente durante su interpretación (SALZBERG, 1980; ZABANAL, 2019).

Aparentemente, en la literatura hay un escaso consenso en torno a las definiciones de los términos afinación y entonación, o si

estos se refieren a lo mismo. Sin embargo, el presente estudio no pretende encontrar una definición unívoca del concepto, sino más bien, explorar cómo este elemento es abordado en los procesos de enseñanza-aprendizaje de instrumentos de cuerda frotada.

## 2.2 Estrategias para desarrollar la afinación en instrumentos de cuerda

### Afinación basada en el desarrollo auditivo

La afinación es fundamental en la enseñanza de cuerdas y aunque los dispositivos electrónicos y las aplicaciones son útiles para lograr una correcta afinación durante una clase o ensayo, es importante que el estudiantado aprenda a comprobar su afinación de oído (HOPKINS, 2013). Según algunos autores, la pedagogía de la afinación basada en la audición sigue siendo relevante, demostrándose, por ejemplo, que escuchar la resonancia y los armónicos mejora la entonación (ALEXANDER, 2008; SHRADER, 2009; SIMMONS, 2007).

Ha (2015) encontró que el profesorado de cuerda puede motivar a los alumnos a mejorar su entonación mediante la escucha de resonancia y armónicos. Asimismo, este hallazgo respalda la investigación previa de Neill-Van Cura (1995), que indica que los profesores expertos enseñan a los alumnos a tocar afinando el oído. Por otro lado, Low (2000) afirma que ejecutar las cuerdas al aire puede ser un recurso útil para mejorar la entonación.

Para mejorar la precisión, Hamann y Gillespie (2013) recomiendan a los maestros de cuerdas que enseñen al alumnado a igualar o emparejar la afinación de un tono digitado con un sonido ejecutado con cuerda al aire, interpretando ambas notas juntas. Por su parte, Gardner (2020a) propone que los alumnos practiquen tonos específicos y busquen cuerdas que vibren por simpatía para confirmar que están tocando los tonos con precisión. Esto se justificaría porque cuando varios tonos suenan consonantes, las ondas sonoras están sincronizadas y se amplifican mutuamente, mientras que cuando los tonos desafinan y los intervalos son menos consonantes, las ondas se anulan mutuamente (GARDNER, 2020a).

En suma, es importante que el alumnado aprenda la afinación basada en la audición, utilizando cuerdas al aire y vibrando por simpatía, ya que esto mejoraría el desarrollo de la entonación, que es una habilidad esencial para cualquier músico de cuerda (GARDNER, 2020b).

Un estudio que comparó la retroalimentación para la entonación de forma auditiva y visual (con software, afinador u otros dispositivos electrónicos), encontró respuesta positiva para ambos tipos, aunque el análisis estadístico no mostró un efecto claro hacia una mayor precisión en la entonación. De igual modo, este trabajo halló que la retroalimentación auditiva fue más útil para indicar la afinación correcta y resultó más relevante para la autocorrección del alumnado (KREITMAN, 2010; BLANCO; RAMÍREZ, 2019).

Algunos autores sugieren que los músicos de cuerda deben desarrollar la “audiación” (audiation), que Gordon (2013) definió como la habilidad de imaginar mentalmente cómo debe sonar la música basándose en la memoria auditiva (GORDON, 2013; KREITMAN, 2010). En relación con esto, Gardner (2020b) recomienda que los músicos memoricen melodías conocidas y las aprendan en distintas tonalidades para mejorar su memoria auditiva.

Algunos investigadores han examinado la relación entre la percepción de la afinación de los instrumentistas y su capacidad para afinar, encontrando resultados contradictorios (BALLARD, 2011; HOPKINS, 2015; SILVEY; NÁPOLES; SPRINGER, 2019). Por ejemplo, Hopkins (2015) encontró una relación moderada entre la afinación de instrumentos y la percepción, aunque sus participantes fueron más precisos en tareas de percepción de la afinación que en acciones relacionadas con la ejecución entonada.

Los afinadores electrónicos visuales pueden resultar útiles para mejorar la entonación de violinistas principiantes y aumentar su motivación por aprender (BLANCO; RAMÍREZ, 2019). Sin embargo, algunos críticos argumentan que el uso de afinadores electrónicos puede desviar a los estudiantes del desarrollo de sus habilidades auditivas (FELDMAN; CONTZIUS; LUTCH, 2016; GRAULTY,



2010). La entonación en temperamento igual puede mejorarse practicando con un afinador cromático (WHITCOMB, 2017), sin embargo, resulta fundamental que en contextos de afinación variable (como en el caso de la “entonación melódica inflexionada” por ejemplo), el intérprete de cuerda se guíe por el oído (WHITCOMB, 2017). Con todo, Gardner (2020b), basándose en los postulados de Shinichi Suzuki y Edwin Gordon, propone que los estudiantes deben escuchar música para aprender a entonar, ya que esto les ayuda a desarrollar su oído interno y manipular la música mentalmente antes de tocar un instrumento.

### Uso de drones

El uso de drones como acompañamiento parece ser una técnica comúnmente utilizada por los profesores de música instrumental para mejorar la entonación de sus alumnos (SCHERBER, 2014). Diversos pedagogos especialistas en instrumentos de cuerda recomiendan el uso de esta estrategia para mejorar la afinación (CURRY, 2011; HOPKINS, 2012). Algunos abordajes propuestos incluyen tocar junto con drones (FELDMAN; CONTZIUS; LUTCH, 2016; SILVEY; NÁPOLES; SPRINGER, 2019) y, específicamente, ejecutar un dron de tónica mientras se toca una escala determinada (CURRY, 2011; HOPKINS, 2012). Además, se sugiere utilizar drones que contengan uno o dos tonos máximo para evitar sobrecargar a los estudiantes (GARDNER, 2020b). A pesar de los hallazgos descritos, Laux (2015) encontró que el entrenamiento con drones no mostró diferencias significativas en la precisión del tono de escalas mayores de una octava en estudiantes de violín y viola de nivel inicial. Estos resultados contradictorios, llevan a sugerir que si bien, el uso de drones como acompañamiento es una técnica comúnmente utilizada para mejorar la entonación, aún se requeriría mayor investigación para determinar su efectividad.

Ciertos hallazgos coinciden en que el tocar con acompañamiento fortalece la afinación. Por ejemplo, Kohut (1973) sugiere que el profesorado haga dúos con sus alumnos para enseñarles



a entonar con precisión y Green (2010), aconseja el uso de acompañamiento de piano para proporcionar un buen modelo de entonación a los estudiantes principiantes de cuerda. Contrario a lo anterior, Morrison (2000) propone fomentar el trabajo individual en lugar del grupal. Este autor plantea una crítica al enfoque que limita la entonación a la afinación de grupos completos, ya que esto reduce las oportunidades para que cada instrumentista trabaje en mejorar su propia afinación de manera individual.

### **Afinación basada en aspectos kinestésico-corporales**

Algunos enfoques de enseñanza de la entonación se correlacionan con el método de sensación kinestésica, el cual se refiere a la capacidad de oír la nota internamente antes de tocarla y luego establecer la sensación de la mano izquierda para que coincida con el tono ideal (HA, 2015). En este contexto, el estudiantado debería pensar e identificar anticipadamente la nota que va a tocar a continuación y luego establecer una buena sensación en la mano izquierda para que esta “aprenda” dónde debe ir para tocar afinadamente (HA, 2015). Para explicar la entonación en términos de intervalos, este enfoque utiliza ejercicios técnicos que ayudan a los alumnos a comprender la afinación aprendiendo la distancia entre los dedos.

Según Ha (2015), los objetivos principales del enfoque kinestésico para la enseñanza de la entonación son: una buena posición de la mano izquierda, la mejora de las técnicas de esta mano y el desarrollo de las habilidades auditivas. Esto coincide con los hallazgos de Hamann y Gillespie (2013), quienes afirman que la sujeción adecuada del instrumento y la forma de la mano izquierda son esenciales para la entonación. Para lograr una buena posición de la mano izquierda, algunos profesores han propuesto ejercicios técnicos, como las escalas en una posición de Galamian y Neumann y las escalas en una cuerda de Flesch (HAMANN; GILLESPIE, 2013).

Otros trabajos relacionados, plantean que la postura del cuerpo del instrumentista de cuerda puede conducir indirectamente a una entonación inexacta. Si la postura del cuerpo es incorrecta,

los estudiantes pueden alterar la forma del brazo izquierdo o de la muñeca para compensar, lo que puede causar problemas de entonación (GARDNER, 2020a). Además, para tocar con buena entonación es importante tener una memoria muscular en el brazo izquierdo, la mano, la muñeca y los dedos. Como lo explica Gardner (2020a), aprender a tocar con una entonación precisa es como “aprender a jugar a los dardos”. En este sentido, la postura de los dedos es un elemento importante del “tacto”, especialmente para los estudiantes principiantes de violín y viola (BRANNEN, 2015).

Para mejorar la memoria muscular necesaria para una entonación precisa, Brannen (2015) propone hacer que los alumnos practiquen los cambios de posición lentamente y prestando atención al sonido del deslizamiento al llegar a la nueva nota. También sugiere observar el segundo dedo en la tercera posición antes de pasar a la primera posición, ya que esto ayuda a encontrar la nota Re. Finalmente, este autor destaca la importancia de abordar la enseñanza de la entonación desglosándola en los sentidos primarios (oído, tacto y vista) y trabajándolos primero de forma independiente y después en combinación para reforzar el proceso de aprendizaje (BRANNEN, 2015).

Un recurso relacionado con la técnica de mano izquierda es el vibrato. Así, algunos autores plantean que este elemento influye en la percepción de la afinación e incluso, ciertos instrumentistas han sugerido que el vibrato enmascara los errores de entonación (GERINGER; MACLEOD; SASANFAR, 2015; METFESSEL, 1932) debido a que el vibrato permite realizar ajustes rápidos (GARDNER, 2020b). Estos hallazgos se relacionan con algunos resultados que muestran que, en el contexto de estímulos sonoros sin vibrato, el violín se considera más desafinado que la voz y la trompeta, independientemente de que los intervalos melódicos estén afinados, más agudos o graves (GERINGER; MACLEOD; LOFDAHL, 2015)

Otra estrategia para el logro de una correcta entonación -relacionada de algún modo con los aspectos kinestésicos- es la utilización del canto. Según una encuesta realizada por Scherber (2014), muchos directores de banda de escuelas públicas y

universidades utilizan algún proceso de vocalización como parte de su secuencia diaria de afinación. Esto implica que el alumnado debe cantar melodías y fragmentos musicales de distintas maneras: usando sílabas neutras, nombrando las notas, indicando la digitación (diciendo el número de dedo para cada sonido) y solfeando. Por otro lado, también se recomienda el uso de la técnica de "Do móvil" basada en la escala de La menor, puesto que cantar melodías, no sólo ayuda a evitar que el alumnado asocie los tonos con las digitaciones, sino que también le permite escuchar los tonos utilizando su oído interno para facilitar la evaluación y corrección de su entonación con el instrumento (GARDNER, 2020b).

Sin embargo, algunas investigaciones anteriores han obtenido resultados contradictorios sobre los efectos de la vocalización para el desarrollo de la entonación. Ciertos estudios indican efectos positivos en la discriminación del tono (ELLIOTT, 1974; JONES, 2003), mientras que otros indican que no tiene ningún efecto en la percepción de la afinación (BENNETT, 1994; LYONS, 2013).

### Otras recomendaciones

Desde las TIC también se han desarrollado algunas herramientas para mejorar la afinación en instrumentistas de cuerda (PARDUE; MCPHERSON, 2019). Meyer (1993) creó un programa informático pionero que fue diseñado para proporcionar a violinistas un feedback auditivo y visual de la entonación mientras practicaban. Por su parte, otros autores han utilizado la tecnología para intervenir en el aprendizaje del violín, desarrollando herramientas de práctica y pedagogía de dicho instrumento, como, por ejemplo: iMaestro (NG; NESI, 2008).

Finalmente, otras recomendaciones específicas para el desarrollo eficiente de la afinación son: utilización de secuencias de imitación/eco, "rellenar espacios vacíos" (con notas faltantes) en melodías o triadas, aprender acompañamientos armónicos, grabarse para luego analizar la propia performance y acompañar escalas/melodías con acordes para mejorar las habilidades auditivas (GARDNER, 2020a; GARDNER, 2020b; HAMANN; GILLESPIE, 2013; ZABANAL, 2019).

## 3. Método

### 3.1. Diseño

El presente estudio ha adoptado una metodología cualitativa y es de tipo descriptivo-exploratorio. Se fundamenta en entrevistas semiestructuradas realizadas a expertos en la enseñanza inicial de instrumentos de cuerda frotada.

### 3.2. Técnicas e instrumentos

En esta investigación, se ha utilizado la técnica de entrevista cualitativa, la cual se basa en un intercambio verbal entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema específico previamente acordado. La naturaleza profunda de una entrevista se caracteriza por explorar una amplia gama de aspectos y detalles para recopilar la información necesaria (ARIAS, 2012). Específicamente, en las entrevistas semiestructuradas, se utiliza una guía de temas o preguntas como base, pero existe la flexibilidad de añadir cuestiones adicionales para aclarar conceptos u obtener información más detallada (HERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ; BAPTISTA, 2016). Las entrevistas fueron utilizadas con el propósito de comprender las particularidades de la enseñanza-aprendizaje de la afinación en instrumentos de cuerda. Se ha llevado a cabo un análisis de contenido para reducir convenientemente los datos, permitiendo así extraer, interpretar y relacionar las diferentes creencias, concepciones y prácticas que los expertos tienen sobre los temas examinados. Estos tópicos se relacionan directamente con las preguntas de investigación presentadas en la primera parte del presente artículo.

### 3.3. Participantes

Participaron de este estudio 3 profesoras y 2 profesores especialistas en instrumentos de cuerda, pertenecientes a universidades y escuelas de música chilenas, específicamente, de las ciudades de Valdivia, Panguipulli y Santiago. Fueron realizadas 3

sesiones de entrevista (Tabla 1). El profesorado participante fue seleccionado por conveniencia, considerando su disponibilidad y especialización. Además, debían cumplir tres condiciones específicas: 1) ser intérpretes activos de su instrumento; 2) poseer una experiencia docente profesional de al menos 15 años en instituciones especializadas de educación musical; 3) estar actualmente activo o haber trabajado previamente en la enseñanza inicial de instrumentos de cuerda frotada.

**Tabla 1 - Instrumento de especialidad del profesorado y número de participantes por sesión**

Entrevista (E)	Ciudad	Informante (In)	Instrumento de especialidad	Código cita
1(E1)	Panguipulli	1(In1)	violonchelo	E1In1
2(E2)	Santiago	2(In2)	violonchelo	E2In2
		3(In3)	viola	E2In3
3(E3)	Valdivia	4(In4)	violonchelo	E3In4
		5(In5)	contrabajo	E3In5

*Fuente: elaboración propia*

### 3.4. Procedimiento

Previo a cada entrevista semiestructurada con expertos, se envió a los participantes un listado de temas generales, coincidentes con las preguntas de investigación, así como un documento de consentimiento informado para participar en el presente estudio. Las entrevistas tuvieron la siguiente estructura: 1) El investigador informó brevemente al profesorado experto participante, sobre los objetivos de la investigación y las características de una entrevista semiestructurada; 2) Se leyó y firmó el consentimiento, informando que la entrevista sería grabada para un posterior análisis de los datos obtenidos; 3) los participantes se presentaron de forma breve; 4) se expusieron y respondieron las preguntas relacionadas con los temas previamente establecidos; 5) el moderador intervino en los casos en que se requirió mayor detalle respecto a alguna de las

preguntas formuladas. Las entrevistas fueron registradas a través de audio-video y tuvieron una duración de entre 60 y 90 minutos. La información recolectada fue transcrita a texto de forma manual, y posteriormente se revisó en detalle para detectar y corregir posibles errores. Luego, las transcripciones de las tres entrevistas fueron procesadas y analizadas utilizando el software Atlas.ti 9.

## 4. Resultados y discusión

### 4.1 Metodologías y estrategias para el desarrollo de la entonación

Es importante señalar que los participantes de este estudio utilizan indistintamente los conceptos de entonación y afinación durante las entrevistas, coincidiendo con la diversidad conceptual hallada en la literatura. Asimismo, el profesorado habla de una afinación “elástica”, que se va ajustando hasta lograr una afinación más precisa.

...porque la entonación es elástica, no existe la afinación perfecta, es siempre elástica, pero al mismo tiempo es una sola, que es la justa, se llama afinación... No es que un poco más arriba, más abajo. Sí, depende obviamente de las armonías y el momento, pero es esa y obviamente es una cuestión de ser súper elástico (E1In1).

Esta afinación “elástica” coincide de algún modo con la “afinación expresiva” (KANNO, 2003), la “entonación melódica inflexionada” (WHITCOMB, 2017), y los planteamientos de Flesch (2000). En todos los casos, se reconoce que para tocar con buena afinación se requiere crear la ilusión de perfección por medio de ajustes rápidos de afinaciones inexactas (HA, 2015). Además, tal como señalan algunos participantes, la entonación está estrechamente ligada a la habilidad de un músico para percibir



las desviaciones tonales y realizar ajustes precisos durante una interpretación dentro de un contexto musical (ZABANAL, 2019).

De acuerdo con lo expresado por los expertos, la afinación se trabaja desde el inicio del aprendizaje instrumental. Para ello, se utilizan diferentes estrategias, las que van variando a medida que el estudiantado acrecienta su capacidad de afinación y avanza hacia el estudio con una mayor complejidad técnica. Uno de los participantes plantea que antes de trabajar la afinación propiamente tal, debe existir la emisión de un sonido “sano”, es decir, cuerdas vibrantes cuando son ejecutadas de forma abierta (al aire).

La experiencia me ha demostrado que mi motivación por formar la entonación debe esperar a que primero exista de verdad una emisión de sonidos sana. Yo le llamo una emisión de sonido sana cuando las cuerdas al aire las cuerdas abiertas tienen una vibración (E2In2).

La importancia que asignan los participantes al trabajo de entonación desde un comienzo es concordante con la preocupación histórica que han mostrado los maestros de violín por este tema (FLESCH, 2000; GALAMIAN, 1999). Del mismo modo, es respaldada por diversas investigaciones anteriores que destacan la importancia del desarrollo de habilidades de entonación para la interpretación musical (FISCHBACH, 2003; HOPKINS, 2013; LATTEN, 2003; HAMANN; LAUVER; ASHER, 2006).

En las entrevistas realizadas se insistió en reiteradas oportunidades en la adquisición de habilidades auditivas como estrategia para identificar la entonación de manera progresiva. Uno de los participantes planteaba:

[...]entrenar el oído escuchando [...]escuchando los armónicos del instrumento, escuchar con relación a otro instrumento también, como para generar el tema de la audición, de la afinación armónica (E2In3).



Algunos maestros señalan que es fundamental desarrollar el aspecto auditivo a través de la toma de conciencia de los sonidos que se emiten con el instrumento. Por ejemplo, es importante que se identifiquen intervalos de tercera y de quinta dentro de un arpeggio:

[...]que el alumno sepa que cuando está haciendo arpeggios, por ejemplo, tiene que sonar bien la tercera con la quinta. No puede tocar una tercera alta porque está sonando un intervalo justo [...] (E2In3).

Otra estrategia vinculada con la importancia del desarrollo auditivo se relaciona con la percepción de la vibración de las cuerdas a partir de ciertos intervalos y de las cuerdas al aire.

Yo creo que tiene que ver igual, como con la percepción o la sensación, con lo sensitivo. Porque a veces se puede resolver también, desde la vibración, no precisamente desde la emisión de un sonido afinado o de un intervalo afinado, pero sí desde la vibración (E3In4).

Ocupa las cuerdas al aire del chelo, cuando estás tocando Re mayor o qué se yo, estás en la cuerda Sol: Sol, La, Si, ocupa el Re para que salga la tercera, puedes escuchar ese balance con la tercera, etcétera (E1In1).

En los instrumentos de cuerda vas a ocupar las cuerdas al aire, como mecanismo de referencia para poder afinar (E1In1).

Los resultados presentados son altamente congruentes con investigaciones anteriores que proponen la pedagogía de la entonación-afinación basada en la audición, mediante la escucha de resonancias, armónicos (HA, 2015; HOPKINS, 2013; SHRADER, 2009) y cuerdas al aire (LOW, 2000). Así, las prácticas docentes deberían continuar apuntando hacia el aprendizaje basado en el desarrollo auditivo. La mejora gradual de las competencias de afinación del

alumnado a través del uso de técnicas como la vibración por simpatía y las cuerdas al aire resulta de gran importancia, ya que esto contribuiría significativamente al desarrollo de la entonación, habilidad fundamental para las personas dedicadas a instrumentos de cuerda (GARDNER, 2020b).

En relación con recursos específicos para la enseñanza, el estudio de las escalas se presenta como algo fundamental para la técnica instrumental y para la afinación:

Pero el método, la base del estudio de afinación y mecánica está en las escalas [...]Y las escalas básicas, tú vas a partir con do mayor, sin alteraciones, sin cuestiones que hagan un mecanismo de alteración (E1In1).

Estas opiniones coinciden con hallazgos anteriores que proponen ejercicios técnicos como escalas en una posición y en una cuerda (HAMANN; GILLESPIE, 2013).

Continuando con la importancia del aspecto auditivo, algunos participantes proponen estudiar escalas poniendo atención a los armónicos, lo cual coincide con investigaciones previas (ALEXANDER, 2008; HA, 2015; SHRADER, 2009; SIMMONS, 2007). El profesorado plantea que la audición de armónicos produciría una profundidad de consciencia para la afinación, sobre todo en los niveles más avanzados o profesionales.

Otro elemento utilizado con frecuencia para mejorar la entonación es el uso de referencias externas. Por ejemplo, los maestros consideran altamente pertinente tocar acompañados de una nota fija en el piano y/o utilizar drones. En algunos casos, el profesorado ejecuta una nota pedal afinada y el alumnado toca sobre esa nota. En una primera etapa, la afinación se trabaja mucho por imitación, con gran ayuda y apoyo del profesor. El docente va guiando al estudiante y lo hace tomar conciencia respecto a si el sonido está más alto o bajo en relación con el sonido ejecutado por él.

[...]en este caso le digo: canta, toca con el piano, apóyate con una nota fija en el piano si es que tienes piano en tu casa para tocar con las otras notas del chelo... una de las cosas que yo uso mucho son los chelos dron, que están... de hecho hay una playlist en Spotify y también existen en YouTube, [...]lo que suena es la nota fundamental de cualquier escala. Y a partir de eso, se va afinando o se van trabajando las escalas intervalo con intervalo (E3In4).

Con todo, las prácticas declaradas por el profesorado son congruentes con hallazgos que respaldan el uso de drones para mejorar la entonación (CURRY, 2011; FELDMAN; CONTZIUS; LUTCH, 2016; HOPKINS, 2012; SCHERBER, 2014; SILVEY; NÁPOLES; SPRINGER, 2019). Además, algunos estudios han propuesto que tocar con acompañamiento puede tener un efecto positivo en la afinación: se ha sugerido la realización de dúos entre maestro y discípulo (KOHUT, 1973) y el uso de acompañamiento de piano para brindar a los estudiantes principiantes de cuerda un buen modelo de entonación (GREEN, 2010). De igual modo, sería importante considerar que algunos autores promueven la priorización del trabajo individual por sobre el grupal (MORRISON, 2000).

En relación con el aspecto kinestésico, los expertos proponen una relación directa entre el movimiento corporal y el instrumento durante la interpretación. Se plantea que el sonido debería “sentirse” no solo a través del oído, sino con todo el cuerpo, indicando que esta acción es muy importante para lograr una mejor afinación. Dos de los participantes plantean:

De esa manera también voy incentivando la afinación no solo por el oído, sino por propiocepción, que es como sentir completamente en el cuerpo y que es muy distinto a cuando una nota es un poco más alta o un poco más baja. Realmente, los armónicos están abiertos, entonces voy un poco educando e incentivando en eso, en sentir (E2In2).

Busco eternamente el cliché de que el instrumento y una es uno solo, aunque sea gigante creo que eso sí se logra y eso es el gran camino (E2In2).

En algunos casos, los participantes señalan que ciertos estudiantes resuelven muy bien la afinación por mecánica a través del conocimiento muscular. Así, el alumnado anticipa la colocación de la mano en diferentes posiciones o imagina que el instrumento tiene trastes invisibles. Estas conductas coinciden con enfoques de enseñanza kinestésica que promueven la buena postura de mano izquierda para identificar anticipadamente (de forma interna) la nota que se va a tocar a continuación (HA, 2015). Algunos trabajos plantean que la forma de sujetar el instrumento y la postura corporal del intérprete, influyen directamente en la entonación, por lo que la sensación motriz, resulta fundamental para favorecer esta habilidad (GARDNER, 2020a; HAMANN; GILLESPIE, 2013).

El profesorado participante se mostró a favor de utilizar el canto/solfeo melódico como estrategia para afianzar la entonación instrumental. Las personas que se refirieron a este punto indicaron que se facilita la tarea de entonar por medio de la voz:

Porque la medida en que la persona lo puede relacionar con su propia voz es mucho más fácil, o no sé si más fácil, sino que más natural o propio llegar a cierta entonación (E3In5).

Por ejemplo, el solfeo yo lo utilizo mucho, porque creo que es una herramienta que a nosotros nos permite acercarnos mucho más el tema de la afinación y de la entonación en un instrumento de cuerda. Y también después, como para[...]para utilizarlo como recurso expresivo (E3In4).

En cuanto a la relación entre la percepción y emisión de sonidos entonados a través del canto un participante señala:

[...]porque a veces hay personas que sí tienen un oído afinado, pero la emisión no es afinada. Entonces también ahí hay que diferenciar eso, cuando hay una afinación interna pero que no es capaz de[...]no sé si no es capaz, pero a lo mejor no es trabajada para emitir un sonido (E3In4).

Ciertos hallazgos anteriores proponen que muchos directores de coro utilizan la vocalización como medio para mejorar la afinación (SCHERBER, 2014). No obstante, se han obtenido hallazgos contradictorios en este sentido. Mientras que Elliott (1974) y Jones (2003) reportaron efectos positivos, Bennett (1994) y Lyons (2013) indicaron que no hubo efectos significativos. Estos resultados llevan a tomar con cautela las opiniones del profesorado participante en este trabajo. Resulta necesario seguir profundizando sobre la relación entre entonación vocal e instrumental.

## 4.2 Contenidos y recursos de aprendizaje para la entonación

En relación con el abordaje de contenidos para desarrollar la entonación en instrumentos de cuerda, algunos participantes señalaron que debería existir una secuencia que implique ciclos de conocimiento desde lo más simple a lo más complejo.

[...]sí, claro que existe una secuencia. Es importante tenerla clara como profesor y es bastante evidente (E1In1). Debemos tener ciertos ciclos de conocimiento, son muy ordenados, en ese sentido somos muy similares a lo que hacen los gimnastas artísticos, o sea, no puedo llegar a hacer el trescientos sesenta, sino aprendí a hacer la rueda en el piso, y es muy similar a lo que hacemos (E1In1).

El aumento de la complejidad tiene que ver con las tonalidades utilizadas, la dificultad técnica (diferentes posiciones) y el lenguaje armónico de la pieza a tocar. Así, por ejemplo, las tonalidades más simples: Do mayor, Sol mayor y Re mayor, son menos complejas

para comenzar pues tienen notas de apoyo en el instrumento, que son las cuerdas al aire. Esto implica una menor dificultad en la afinación y también en la ejecución de las notas de la pieza a tocar. Esto es congruente con la ya mencionada estrategia de utilizar cuerdas al aire para mejorar la entonación (GARDNER, 2020b).

Lo anterior, también implica familiarizarse con sonoridades que ayudan paulatinamente con la afinación del instrumento, trabajando, además, con la imitación del sonido en un comienzo. Algunos docentes inician el proceso de aprendizaje con el modo menor y se familiarizan con él, pasando después al mayor. En este caso, se abordan igualmente aquellas tonalidades menores de baja dificultad técnica, para luego pasar a las tonalidades mayores de menor exigencia.

Pero sí, esta imitación de sonido, la que nosotros tratamos de trabajar un poquitito, y también... lo que uno empieza a trabajar siempre, la primera o la media posición, son tonos no tan amigables para empezar un proceso. Nosotros trabajamos escalas menores, de entrada. Y esa metodología la he ocupado hace quince años (E3In5).

El abordaje de escalas menores en un comienzo ha sido respaldado por algunas investigaciones que recomiendan utilizar el concepto de "Do móvil" basado en la escala de La menor (GARDNER, 2020b).

Como ya se dijo anteriormente, algunos de los especialistas consideran que, una vez logrado el correcto desarrollo auditivo y su transposición al instrumento, el estudio de escalas es la base de la afinación y la técnica instrumental. Es decir, para el profesorado, el trabajo de las escalas no es solo un ejercicio técnico, sino de afinación. En este sentido, se ha propuesto que resulta útil tocar un dron de tónica durante la ejecución de una escala específica (CURRY, 2011; HOPKINS, 2012) y acompañar escalas/melodías con acordes para mejorar las habilidades auditivas (GARDNER, 2020a; GARDNER, 2020b; HAMANN; GILLESPIE, 2013; ZABANAL, 2019).

Uno de los participantes declara que el intervalo de quinta justa es ocupado en el violonchelo para afinar las cuerdas, no solo por ser audible como un intervalo perfecto o justo, sino porque existe una diferencia en la vibración de la cuerda cuando no está bien realizado. Este fenómeno, se puede asociar con algo visual que resultaría relevante. Al contrastar este testimonio con ciertas complicaciones para entonar dentro de clases colectivas, dado que cada instrumento afina de distintas formas (HOPKINS, 2013), pueden surgir algunas dudas en torno al trabajo grupal versus la práctica individual. Morrison (2000) argumenta que, si todos los miembros de un grupo musical se enfocan en afinar juntos, se reducen las posibilidades para que cada instrumentista mejore su propia habilidad para entonar.

El profesorado propone la existencia de distintas etapas dentro del proceso formativo del estudiantado. Primero, la afinación se aborda conjuntamente con el estudio del instrumento. De este modo, se promueve la sensibilización hacia los sonidos a través de la imitación y la escucha activa. En esto, cumple un papel importante la voz y la precepción corporal de las vibraciones de la cuerda al emitir un sonido determinado.

[...]me cuesta pensar en eso de lograr una afinación exacta incluso hoy en día, yo en mi vida, creo que más bien recalco que nunca estén tocando con desconexión, que no sea solo un cuerpo moviéndose y nada escuchando (E2In2).

Una vez que el estudiante ha logrado una “sensibilización sonora”, relacionando los sonidos con su voz y su cuerpo, se trabaja el aspecto técnico de colocación del dedo sobre la cuerda. Es en este momento, cuando se trabajan aspectos como presión de la cuerda, punto de contacto y velocidad en la fricción para lograr un buen sonido y entonación.

Cuando el niño empieza a apretar esta cuerda, que final-



mente es un alambre, tú lo que estás provocando es que empiecen a sentir una vibración extraña. Entonces trabajamos igual con limitación del sonido al comienzo y, después, cuando ya estaba un poco más sensible a la recepción de este sonido, empezamos a trabajar la colocación, de cómo está el dedo sobre la cuerda. Porque es increíble la cuerda del contrabajo, que, si tú pisas así, o pisas así, es un mundo de diferencia (E3In5).

Para los especialistas existen diversos factores que influyen en el logro de competencias relacionadas con la entonación por parte de intérpretes de instrumentos de cuerda. Por ende, las formas de enseñanza también son múltiples. Esto coincide con estudios anteriores que hablan de una constante búsqueda de estrategias por parte del alumnado para mejorar su afinación (GERINGER; MACLEOD; LOFDAHL, 2015).

### 4.3 Evaluación para la entonación

Por último, algunos participantes se refirieron a la evaluación de la entonación. Han indicado, que en general, esta tiene un carácter más bien formativo. Al estudiantado que recién comienzan se le evalúa por medio de la ejecución con acompañamientos que están afinados, de esta forma, el alumnado entona progresivamente mientras escucha una base armónica y/o melódica. Se trabaja principalmente en la autocorrección a través de la percepción auditiva y la reflexión.

En el caso de nosotros, por ejemplo, las evaluaciones son formativas [...]o sea, no tiene que ver como con la condicionante de una calificación en sí (E3In4).

Claro, en el caso de un niño debe tener la posibilidad de corregir, entonces es necesario hacer ese proceso, que pueda [...]se pueda escuchar, puede reflexionar acerca de o darse cuenta de y luego corregir (E3In4).

El proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por la evaluación formativa, es consistente con investigaciones que plantean la necesidad de una orientación adecuada por parte del profesorado para el reconocimiento de la entonación correcta (HA, 2015; NUÑEZ, 2002). Del mismo modo, se ajusta a la importancia que posee la evaluación sistemática para determinar si el estudiantado está desarrollando las competencias requeridas para la entonación (HOPKINS, 2013).

## 5. Conclusiones

La primera pregunta conductora del presente estudio descriptivo-exploratorio tenía relación con la importancia que los maestros otorgan a la entonación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de instrumentos de cuerda frotada. En este sentido, los participantes reconocen que la afinación es un tema complejo que se aborda desde diferentes perspectivas, siendo la “afinación elástica” uno de los elementos importantes para lograr una interpretación entonada. Esta “afinación elástica” implica ajustar rápidamente afinaciones inexactas para crear la ilusión de perfección. Los participantes de las entrevistas consideran que la habilidad de un músico para percibir las desviaciones tonales y realizar ajustes precisos durante una interpretación es importante para el logro de una buena afinación. De este modo, la importancia del desarrollo de habilidades de entonación para la interpretación musical se constituye como una preocupación histórica que ha sido respaldada por trabajos anteriores presentados en este artículo.

Otro tópico planteado en forma de interrogantes para la presente investigación se vincula con la forma de trabajar la entonación por parte del profesorado. Específicamente, metodologías, estrategias, contenidos y recursos de aprendizaje. Los maestros indican que se requiere un trabajo constante de entonación desde el inicio del aprendizaje instrumental, utilizando diferentes estrategias que varían a medida que el estudiantado aumenta su capacidad de afinación y avanza hacia el estudio con

una mayor complejidad técnica. La adquisición de habilidades auditivas, la emisión de “sonidos sanos” y la percepción de la vibración de las cuerdas son algunos de los medios utilizados.

El profesorado habla sobre la importancia de contar con una secuencia para desarrollar la entonación en instrumentos de cuerda, que implica ciclos de conocimiento desde lo más simple a lo más complejo. El aumento de la complejidad tiene que ver con las tonalidades utilizadas, la dificultad técnica y el lenguaje armónico de la pieza a tocar. Por ejemplo, las tonalidades más simples tienen notas de apoyo en el instrumento, que son las cuerdas al aire. El abordaje de escalas menores a través de la voz en un comienzo ha sido respaldado por algunas investigaciones, ya que se considera que, una vez logrado el correcto desarrollo auditivo y su transposición al instrumento, el estudio de escalas es la base de la afinación y la técnica instrumental. Los docentes proponen la existencia de distintas etapas dentro del proceso formativo del estudiantado. Primero, la afinación se aborda conjuntamente con el estudio del instrumento. De este modo, se promueve la sensibilización hacia los sonidos a través de la imitación y la escucha activa. En esto, cumple un papel importante la voz y la percepción corporal de las vibraciones de la cuerda al emitir un sonido determinado. En cuanto al trabajo grupal versus la práctica individual, se discute la importancia de trabajar tanto en grupos como individualmente para mejorar la habilidad de entonar.

En cuanto a la evaluación de la entonación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de instrumentos de cuerda frotada, los participantes comparten la idea de que esta debe tener un carácter formativo, enfocado en la mejora gradual, a través de la autocorrección y la reflexión sobre la percepción auditiva. Este planteamiento se ajusta a investigaciones que resaltan la necesidad de una orientación adecuada por parte del profesorado para el reconocimiento de la entonación correcta y a la importancia de la evaluación formativa sistemática para determinar si el estudiantado está desarrollando las competencias requeridas. En suma, la evaluación formativa es valiosa para garantizar el desarrollo de habilidades de entonación efectivas y duraderas.

Finalmente, dada la naturaleza exploratoria de este trabajo y el número reducido de entrevistados, se deben tomar con cautela los resultados obtenidos, no siendo recomendable su generalización. Futuras investigaciones deberían estudiar con mayor detalle la efectividad de diferentes estrategias didácticas para mejorar las habilidades de afinación en estudiantado de instrumentos de cuerda de distintos niveles y contextos. Algunas de las cuestiones por responder se vinculan con: la relación entre la percepción auditiva a través del entrenamiento y la entonación en el instrumento; los mecanismos de afinación en contextos individuales y grupales; y, la evaluación para la entonación.

## Referencias

ALEXANDER, Michael. Teaching tuning to the string orchestra.

**American String Teacher**, USA, v.58, n. 4, p. 20-26, 2008.

ARIAS, Fidas. **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica**, 6ta. Ed. Caracas: Episteme, 2012.

BALLARD, Dennise L. Relationships between college-level wind instrumentalists' achievement in intonation perception and performance. **Bulletin of the Council for Research in Music Education**, USA, n.187, p.19-32, 2011.

BENNETT, Schultz Jackson. **Can simple vocalization help improve the intonation of wind players?** Tesis de Doctorado. Arizona State University, 1994. Arizona: ProQuest Dissertations and Theses, 1994.

BLANCO, Ángel; RAMÍREZ, Rafael. Evaluation of a sound quality visual feedback system for bow learning technique in violin beginners: An EEG study. **Frontiers in Psychology**, Switzerland, n.165, 2019.

BRANNEN, Malcolm. Using kinesthetic strategies to achieve better intonation with upper strings. **Music Educators Journal**, USA, v. 102, n. 2, p. 19-21, 2015.

CURRY, Nick. Dr. Nick's steps to practicing intonation on a string instrument. **American String Teacher**, USA, v. 61, n. 4, 94-95, 2011.

DUKE, Robert; SIMMONS, Amy; DAVIS, Carla. It's not how much: It's how. **Journal of Research in Music Education**, USA, n. 56, p. 310-321, 2009.

ELLIOTT, Charles. Effect of vocalization on the sense of pitch of beginning band class students. **Journal of Research in Music Education**, USA, v. 22, n. 2, p. 120-128, 1974.

FELDMAN, Evan; CONTZIUS, Ari; LUTCH, Mitchell. **Instrumental music education: Teaching with the musical and practical in harmony** (2nd ed.). England: Routledge, 2016.

FISCHBACH, Gerald. Masterclass: Tuning. **American String Teacher**, USA, v.53, n.3, p. 33-34, 2003.

FLESCH, Carl. **The art of violín playing - Book one (E. Rosenblith, Trans.)**. New York: Carl Fisher. (Original work published 1923), 2000.

GALAMIAN, Ivan. **Principles of violin playing & teaching**. Ann Arbor, Michigan: SharProducts, 1999.

GARDNER, Robert. Extending the Discussion: Intonation Pedagogy for Bowed Stringed Instruments, Part 1. **Update: Applications of Research in Music Education**, USA, v. 38, n.2, p. 55-58, 2020a.

GARDNER, Robert. Extending the Discussion: Intonation Pedagogy for Bowed Stringed Instruments, Part 2. **Update: Applications of Research in Music Education**, USA, v. 38, n.3, p. 58-62, 2020b.

GERINGER, John; MACLEOD, Rebecca; LOFDAHL, Heather. A survey of practice behaviors among middle and high school string players. **String Research Journal**, USA, v. 6, n. 1, p. 55-69, 2015.

GERINGER, John; MACLEOD, Rebecca; SASANFAR, Justine. In tune or out of tune: Are different instruments and voice heard differently? **Journal of Research in Music Education**, USA, v. 63, n. 1, p. 89-101, 2015.

GORDON, Edwin. **A music learning theory for newborn and young children**. Chicago: Gia Publications, 2013.

GRAULTY, John. Don't watch me! Avoiding podium-centered rehearsals. **Music Educators Journal**, USA, v. 96, n. 4, p. 53-56, 2010.

GREEN, Elizabeth. **Teaching stringed instruments in class**. Van Nuys, CA: Alfred Music, 2010.

HA, Joy. Teaching intonation in violin playing: A study of expert string teaching. **Australian Journal of Music Education**, Australia, n. 2, p. 224-236, 2015.

HAMANN, Donald; GILLESPIE, Robert. **Strategies for teaching strings: Building a successful string and orchestra program**. New York, NY: Oxford University Press, 2013.

HAMANN, Donald; FROST, Robert; WIETERS, Melissa. Factors contributing to perceived tuning independence among middle school and high school string players. **Journal of String Research**, USA, v. 2, 2002.

HAMANN, Donald; LAUVER, Jonel; ASHER, Katherine. Perceived and actual tuning ability of middle school string students. **String Research Journal**, USA, v. 3, p. 43-54, 2006.

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. **Metodología de la investigación**. 6ta. ed. México: McGraw Hill Education, 2016.

HOPKINS, Michael. Strategies for improving the intonation of your orchestra. **American String Teacher**, USA, v. 62, n. 4, p. 24-28, 2012.

HOPKINS, Michael. Teachers' practices and beliefs regarding teaching tuning in elementary and middle school group string classes. **Journal of Research in Music Education**, USA, v. 61, n. 1, p. 97-114, 2013.

HOPKINS, Michael. Eighth-grade violinists' instrument tuning ability: Comparison of pitch perception and tuning accuracy. **Journal of Research in Music Education**, USA, v. 63, n. 3, p. 349-368, 2015.

JONES, Scott. **The effect of vocalization on pitch discrimination among high school instrumentalists**. Tesis de Doctorado. University of Minnesota, 2003. Minnesota: ProQuest Dissertations and Theses, 2003.

KANNO, Mieko. Thoughts on how to play in tune: Pitch and intonation. **Contemporary Music Review**, England, v. 22, n. 1-2, p. 35-52, 2003.

KOHUT, Daniel. **Instrumental music pedagogy: Teaching techniques for school band and orchestra directors**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1973.

KREITMAN, Edward. **Teaching with an Open Heart: A Guide to Developing Conscious Musicianship for Suzuki Parents, Teachers, and Students**. Western Springs, Illinois: Western Springs School of Talent Education, 2010.

LATTEN, James. **Exploration of a sequence for teaching intonation skills and concepts to wind instrumentalists**. Pennsylvania: Penn State University Press, 2003.

LAUX, Charles. **The effect of a tonic drone accompaniment on the pitch accuracy of scales played by beginner violin and viola students**. Tesis de Doctorado. Ohio State University, 2015. Ohio: ProQuest Dissertations and Theses, 2015.

LOW, Sheau-Fang. **Applied violin instruction: Factors and strategies contributing to effective teaching of three master teachers in Sydney**. Tesis de Master. University of Sydney, 2000. Sydney, 2000. Disponible en: <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/8146>



LYONS, Abby Bush. **An examination of middle school band students' ability to match pitch following short-term vocal technique training.** Tesis de Master. Louisiana State University, 2013. Louisiana: ProQuest Dissertations and Theses, 2013.

METFESSEL, Milton. The vibrato in artistic voices. En: SEASHORE, Carl (Ed.). **The vibrato: Studies in the psychology of music.** USA: University of Iowa, 1932. p. 14-117.

MEYER, Hwa-Soon. **A computer system to improve violin intonation.** Tesis de Doctorado. Teachers College, Columbia University, 1993. Columbia: ProQuest Dissertations and Theses, 1993.

MIKSZA, Peter. Effective practice: An investigation of observed practice behaviors, self-reported practice habits, and the performance achievement of high school wind players. **Journal of Research in Music Education**, v.55, n.4, p. 359-375, 2007.

MORRISON, Steven. Effect of melodic context, tuning behaviors, and experience on the intonation accuracy of wind players. **Journal of Research in Music Education**, v. 48, n. 1, p. 39-51, 2000.

NEILL-VAN CURA, Kim. **The applied mus/estudio: A model of a master teacher.** Tesis de Doctorado. Baylor University, 1995. Texas: ProQuest Dissertations and Theses, 1995.

NG, Kia; NESI, Paolo. i-maestro: Technology-enhanced learning and teaching for music. En: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION, *NIME*, 8., 2008, Italia. **Proceedings.** Genova: Casa Paganini – InfoMus Lab, 2008. p. 225-228.

NUÑEZ, Mario. **Comparison of aural and visual instructional methodologies designed to improve the intonation accuracy of seventh-grade violin and viola instrumentalists.** Tesis de Doctorado. University of North Texas, 2002. Texas: ProQuest Dissertations and Theses, 2002.

PARDUE, Laurel; MCPHERSON, Andrew. Real-time aural and visual feedback for improving violin intonation. **Frontiers in Psychology**, v. 10, p. 627, 2019.

SCHERBER, Ryan. **Pedagogical practices related to the ability to discern and correct intonation errors: An evaluation of current practices, expectations, and a model for instruction.** Tesis de Doctorado. Florida State University, 2014. Florida: ProQuest Dissertations and Theses, 2014.

SHRADER, Erin. Getting in tune. **Strings**, v. 23, n. 166, p. 76-77, 2009.

SILVEY, Brian; NÁPOLES, Jessica; SPRINGER, D. Gregory. Effects of pre-tuning vocalization behaviors on the tuning accuracy of college instrumentalists. **Journal of Research in Music Education**, v. 66, n. 4, p. 392-407, 2019.

SIMMONS, Sondra; JARBOE, John. Member2Member: In the beginning: In tune. **American String Teacher**, v. 57, n. 3, p. 24, 2007.

SPRINGER, D. Gregory. Research to resource: Evidence-based strategies for improving wind intonation. **Update: Applications of Research in Music Education**, v. 39, n. 1, p. 4-7, 2020.

WHITCOMB, Benjamin. Intonation on a String Instrument: Three Systems of Tuning and Temperament. **American String Teacher**, v. 67, n. 2, p. 20-23, 2017.

ZABANAL, John-Rine. Effects of short-term practice with a tonic drone accompaniment on middle and high school violin. **String Research Journal**, v.9, p. 51-61, 2019.

## Agradecimientos

Los/a investigadores/a agradecen especialmente al profesorado especialista chileno participante en el presente estudio.

## Financiamento

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i “Diseño y validación de una solución educativa para el entrenamiento y evaluación de la entonación vocal e instrumental mediante software avanzado online” (PID2019-105762GB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España a través de la Agencia Estatal de Investigación (MCIN/ AEI/10.13039/50110001103).

## Publisher

Universidade Federal de Goiás. Escola de Música e Artes Cênicas. Programa de Pós-graduação em Música. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.