

UTILIZACIÓN DE LAS TIC PARAR MEJORAR LA CALIDAD DEL DOBLE PICADO EN EL CLARINETE

USE OF ICT TO IMPROVE THE QUALITY OF THE DOBLE TONGUING IN THE CLARINET

Isabel Marín Conesa

Profesora de Flauta Travesera en Unión Musical San Pedro y profesora de Flauta Travesera y Jardín Musical en Unión Musical Torrevejense. Departamento de Arte: Producción e Investigación. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, (España).
E-mail: isabelmcf.13@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0414-8865>

María Belén Marín Conesa

Traductora e Intérprete de inglés y alemán. Máster en Creación Digital por la Universidad Católica San Vicente Mártir de Valencia, España. Departamento de Traducción e Interpretación. Universidad de Murcia. Murcia, (España).
E-mail: belenmarinconesa@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9433-5228>

Ester Marín Conesa

Médico especialista en H.C.U. Reina Sofía y en el H.C.U. Virgen de la Arrixaca, España. Licenciada en Medicina en la Universidad de Murcia, España. Departamento de Neurología. Universidad de Murcia. Murcia, (España).
E-mail: estermarinconesa@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3934-548X>

María Belén Conesa Ferrer

Matrona en Hospital Universitario de Torrevieja, España. Profesora asociada de la Universidad de Murcia, España. Departamento de Enfermería. Universidad de Murcia. Murcia, (España).
E-mail: mb.conesaferre@um.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2970-8358>

Recepción: 12/08/2021 **Aceptación:** 25/10/2021 **Publicación:** 29/03/2022

Citación sugerida:

Marín, I., Marín, M. B., Marín, E. y Conesa, M.B. (2022). Utilización de las TIC parar mejorar la calidad del doble picado en el clarinete. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 11(1), 191-221. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2022.111.191-221>

RESUMEN

La técnica del doble picado no suele utilizarse en el clarinete por la dificultad que entraña. El objetivo es demostrar que la técnica puede ser desempeñada con el clarinete utilizando las TIC. Se puso en práctica la técnica en 13 clarinetistas con el Título de Grado Profesional o cursando estudios superiores. Estos la estudiaron mediante 29 ejercicios tras realizar una primera grabación de 2 ejercicios. Tras 8 semanas de estudio se realizó la última grabación para ver si la calidad de la técnica era mayor. La implementación de las TIC consistió en el uso de *Audacity* (para grabar), *Sibelius7* (para escribir los ejercicios), *ZyMi* (para grabaciones y estudio) y los espectrogramas en *Sonic Visualiser* de los audios pregrabados (para valorar si existe evolución de la calidad del doble picado). Una vez que fueron analizados los espectrogramas y se escucharon las grabaciones en *Sonic Visualiser*, se observó que en la primera grabación la calidad del doble picado fue bastante deficiente en los registros agudo y sobreagudo de muchos de los participantes. Sin embargo, en la última grabación todos ellos consiguieron realizar los dos ejercicios con gran calidad en todos los registros. Como conclusión, puede decirse que el doble picado puede ser ejecutado por cualquier clarinetista y que, para ello, es muy recomendable la utilización de las TIC. La utilización de *ZyMi* y *Sonic Visualiser* permitió ver en los espectrogramas si la ejecución era precisa en cuanto a *tempo*, calidad del sonido, articulación, duración e igualdad de las notas.

PALABRAS CLAVE

Clarinete, Doble Picado, Tecnologías, Velocidades Altas, Metrónomo, Espectrogramas.

ABSTRACT

The double tonguing technique is not usually used on the clarinet due to its difficulty. The objective is to demonstrate that the technique can be performed with the clarinet using ICT. The technique was put into practice in 13 clarinetists with the Title of Professional Degree or attending higher studies. They studied it through 29 exercises after making a first recording of 2 exercises. After 8 weeks of study, the last recording was made to see if the quality of the technique was higher. The implementation of ICT consisted of the use of Audacity (to record), Sibelius7 (to write the exercises), ZyMi (for recordings and study) and the spectrograms in Sonic Visualiser of the pre-recorded audios (to assess whether there is evolution of the quality double tonguing). Once the spectrograms were analyzed and the recordings were listened to in Sonic Visualiser, it was observed that in the first recording the quality of the double tonguing was quite poor in the high and high register of many of the participants. However, in the last recording all of them managed to perform both exercises with great quality in all registers. In conclusion, it can be said that the double tonguing can be performed by any clarinet player and that the use of ICT is highly recommended. The use of ZyMi and Sonic Visualiser allowed to see in the spectrograms if the execution was precise in terms of tempo, sound quality, articulation, duration and equality of the notes.

KEYWORDS

Clarinet, Double Tonguing, Technologies, High Speeds, Metronome, Spectrograms.

1. INTRODUCCIÓN

El doble picado (junto al triple picado), también conocido como “técnica linguo-gutural” (Pérez, 2016) o “articulación múltiple” (Byo, 2016), es un recurso utilizado por los instrumentistas de la familia del viento metal y de flauta travesera. Este aporta grandes beneficios en lo relativo a la velocidad de fragmentos de notas picadas a *tempi* muy altos. Ésta suele ser utilizada para superar la velocidad que permite alcanzar el picado simple, técnica utilizada por todos los instrumentos de viento. Este picado simple se ejecuta utilizando movimientos o golpes de lengua detrás de los dientes, en los labios o sobre la caña, dependiendo del instrumento. Este se lleva a cabo emitiendo notas articuladas mediante la consonante “T” o “D” (seguida de cualquier vocal en función del color o el registro).

El doble picado, por su parte, se realiza combinando un golpe de lengua (“T” o “D”) y un movimiento rápido o golpe de la garganta (con las consonantes “K” o “G” en función del resultado sonoro que se quiera conseguir).

Existen multitud de métodos en los que se explica y se reúnen multitud de ejercicios para dominar la técnica linguo-gutural. Algunos muy famosos son *TéKe, TéKeTé* de Isabelle Ory, *Método de flauta* de Henry Altés, *École de l'Articulation* de Marcel Moyse y el *Método Completo de trompeta* de Jean-Baptiste Arban.

Sin embargo, pese a las posibilidades técnicas que ofrecen el doble y triple picado, los instrumentos de viento cuya boquilla posee una caña no suelen utilizarla. En ocasiones se justifica este hecho ante la aparente imposibilidad de estos instrumentos de ponerla en práctica por tener una parte del instrumento dentro de la cavidad bucal o a la supuesta falta de repertorio en la que aplicarla.

Moritz (1983) asegura que estas desventajas fueron la principal razón por la que la gran mayoría de los instrumentistas de caña ignoraron casi completamente las posibilidades que ofrece el doble picado. La concepción general de los instrumentistas de caña era que los resultados no eran lo suficientemente precisos. Además, Moritz insiste en que aquellos que se atrevían a intentar estudiar la técnica del doble picado no estaban bien vistos por sus compañeros.

A pesar de ello, en el pasado, algunos (aunque escasos) oboístas y fagotistas consiguieron dominar con bastante éxito la técnica linguo-gutural. Moritz conoció a algunos músicos de instrumentos de caña que utilizaban doble picado o que lo estaban estudiando. El autor no critica la calidad conseguida por sus pioneros de la técnica ya que estos consiguieron superar sus teóricas desventajas, demostrando a los demás la viabilidad de la técnica. La tarea de sus sucesores sería continuar este gran trabajo y, de ser posible, establecer el hecho de que el doble picado en los instrumentos de caña produce una mayor velocidad y podría sonar igual que el picado simple (Moritz, 1983).

Moritz también hace alusión a la sección de la caña que queda dentro de la boca. Este explica que interfiere claramente en el movimiento de la lengua y que supone una desventaja para los instrumentos de caña en la ejecución de la técnica. Otro factor adverso sería la inusual tensión de la garganta al comienzo del estudio de la misma. Esta tensión, en ocasiones, puede dar lugar a molestias y puede provocar complicaciones más graves si la práctica de esta es demasiado prolongada. Sin embargo, este problema puede evitarse simplemente limitando la práctica a un período de tiempo más corto por cada día hasta que el tiempo pueda aumentarse sin producir ningún daño (Moritz, 1983).

Para Spring es fundamental poseer una posición relajada de los labios y abrir levemente estos hacia afuera. Esto ayudaría a superar parcialmente la dificultad que entraña la técnica al tener una parte de la boquilla dentro de la cavidad bucal (Spring, 1989).

Para introducirse en el aprendizaje del doble y el triple picado son muy útiles las aportaciones de los autores en sus estudios. Moritz (1983) recomienda practicar ataques lenta y alternamente con espacios entre las notas, debiendo ser la duración de las pausas igual a la de las notas. El ejercicio debe iniciarse en el registro más fácil del instrumento y tratando de no colocar el ataque de la garganta demasiado atrás. Una vez dominado el ejercicio aconseja practicar notas articuladas a velocidades lentas para aprender a tocar todas las notas con una buena calidad y, sobre todo, uniformemente. Una vez conseguida la calidad se aumenta la velocidad. Para Moritz no existen trucos para dominar la técnica y cada alumno difiere mucho de otro. Algunos podrán llegar a altas velocidades más fácilmente que otros, aunque, a

menudo, antes de realizar una buena ejecución de la técnica. Sin embargo, Moritz lo considera peligroso porque esos estudiantes suelen priorizar en la velocidad y no llegan a controlar la técnica a velocidades inmediatamente superiores al límite de su picado simple.

Para Spring (1989), el aire es crucial para realizar la sílaba KA de la técnica, puesto que la tendencia natural del clarinetista es utilizar menos aire para hacerla, resultando una articulación débil e irregular. La colocación de la lengua también es primordial para poder aprender la técnica de la “articulación múltiple”. En este caso, la lengua debe estar totalmente relajada y en la parte posterior de la boca puesto que no es precisa su presencia en la parte delantera cuando se ejecuta la sílaba “KA”. El autor aconseja la utilización de la sílaba “KEE” para los pasajes que se encuentren en el registro clarín, puesto que con la utilización de la sílaba “KAH” resultaría muy difícil conseguir un buen resultado, casi imposible. Respecto a los distintos registros del clarinete, Spring aconseja comenzar por el estudio de notas del registro Chalumeau puesto que resultan más fáciles que las de registros superiores (1989).

Moritz (1983) finaliza su artículo indicando que, aunque la técnica no ha sido adoptada universalmente por los instrumentistas de caña, el camino se ha iniciado. Se ha demostrado que es posible y práctica para momentos de gran exigencia técnica en el trabajo profesional, en la orquesta o como intérprete solo. Por otro lado, como indica también Spring (1989), considera que quizás no lleguen a lograr la velocidad de un flautista o que quizás el clarinetista nunca lo perfeccione en el registro sobreagudo. Sin embargo, pese a estas limitaciones, confirma que, tarde o temprano, se convertirá en una técnica indispensable para el artista del futuro (Moritz, 1983).

Pérez (2016) logró demostrar en su Tesis Doctoral que diversos alumnos de saxofón del Conservatorio Superior de Música “Joaquín Rodrigo” de Valencia pudieron desempeñar el doble y el triple picado con buenos resultados. En este estudio también se recogieron y analizaron fragmentos extraídos de obras características del repertorio saxofonista donde era recomendable utilizar la técnica linguo-gutural. Con respecto al repertorio de clarinete, Álvarez (2014) hace alusión a todas las técnicas modernas clarinetísticas presentes en el repertorio español. Entre ellas se encuentra el trémolo, el cual se ejecuta

mediante la rápida repetición de un mismo sonido o de dos sonidos distintos. En el doble picado es necesario saber qué número de veces se debe repetir cada sonido, mientras el trémolo gutural es más libre al no tener que controlar este aspecto. De este modo y, aunque existen distintas formas de realizar el trémolo gutural, como explica Gil en su libro (1991), para obtener un buen trémolo se podrían utilizar las combinaciones del doble picado (TA-KA o DA-GA).

En estudios de actualidad como los realizados por Sandulescu (2018) y Valdivia (2019) se implementan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito musical. El primero de ellos se centra en el papel de la música en las relaciones sociales y destaca el término “post-digital”. Las nuevas tecnologías, afirma, han dejado de ser nuevas y ya forman una parte de nuestras vidas. Los investigadores que intervienen en el libro han realizado análisis desde distintas perspectivas. Algunas de ellas son el *streaming*, la música digital en la cultura y cómo afecta la era post-digital a la relación de la música con la educación. Valdivia (2019) consiguió mejorar capacidades compositivas y orquestales mediante *Sibelius* y *Finale* en los alumnos del programa de música de la Universidad Nacional del Altiplano. Román (2017) analiza algunas herramientas para su utilización en la educación musical en función de la calidad, estabilidad y facilidad de utilización. Cannam (2010) utiliza *Sonic Visualiser* y muestra que es una interfaz con funciones de visualización que permiten realizar análisis adicionales. García (2014) recoge la creación del llamado “MPEG-A” creado por el Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (MPEG) de ISO/IEC. El objetivo era describir el diseño e implementar un códec IM AF para integrarlo en *Sonic Visualiser*. De este modo, se consiguió la visualización de acordes o del tono de la melodía principal alineados con la letra de la canción en el tiempo.

El objetivo es mejorar la calidad del doble picado en el clarinete y demostrar que sí puede ser desempeñada por cualquier instrumentista utilizando *Sonic Visualiser*.

2. METODOLOGÍA

Primeramente, se ha llevado a cabo una búsqueda de bibliografía sobre el funcionamiento de la técnica del doble picado en instrumentos de caña como el clarinete. Dicha búsqueda se realizó en las Bases de Datos *Dialnet*, *JSTOR* y *ProQuest*, en la Biblioteca electrónica *Scielo* y, por último, en el Repositorio Institucional *RiuNet* de la Universidad Politécnica de Valencia.

A continuación, se han buscado métodos y libros de clarinete, flauta travesera y trompeta que traten total o parcialmente de la técnica del doble y triple picado. Posteriormente, se ha realizado una adaptación de 29 ejercicios extraídos de los métodos más importantes de flauta y trompeta. Estos han sido Ory (s.f.), Altés (1992), Taffanel y Gaubert (1957) y Arban (1936). Todos los ejercicios han sido adaptados al clarinete en base a las indicaciones extraídas de la bibliografía sobre la técnica y han sido transcritas mediante el editor de partituras *Sibelius7*.

Finalmente, se ha realizado una prueba piloto mediante un muestreo no probabilístico por redes o bola de nieve obteniendo un total de 13 participantes que poseían, como mínimo, el Título de Enseñanzas Profesionales de Música.

La prueba piloto ha comenzado con una prueba inicial a los sujetos formada por 2 ejercicios para evaluar la velocidad máxima a la que los participantes podían desempeñar el doble picado con calidad.

El periodo de estudio comenzó el 23 de abril y finalizó el 17 de junio de 2018 en el que se han proporcionado a los participantes en la prueba piloto enlaces a vídeos y los 29 ejercicios (adaptados con anterioridad) con explicaciones sobre su estudio para ayudarles a iniciarse en el desempeño de la técnica. Además, se les ha proporcionado una tabla donde anotar semanalmente distintos campos. Para conseguir un buen resultado del estudio de la técnica se ha utilizado como instrumento de medición de la velocidad de los ejercicios el *software* gratuito *ZyMi*.

Se ha realizado un seguimiento transecuencial consistente en la grabación de 2 ejercicios comunes en diversas aulas del Conservatorio Superior de Música “Manuel Massotti Littel” y del Conservatorio de Música de Murcia. Para las grabaciones se ha utilizado el programa *Audacity* y también el software *ZyMi*.

A continuación, se ha realizado un análisis del espectrograma del ejercicio más complejo grabado en las distintas sesiones mediante *Sonic Visualiser* con el fin de evaluar y analizar el progreso de la calidad del doble picado. Una vez analizados los resultados del presente estudio se han contrastado los resultados con los de la bibliografía consultada y se han extraído las conclusiones.

3. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Las características sociodemográficas de la muestra recogida pueden encontrarse en la Tabla 1. En lo referente a la edad, un 84,6% de los participantes son menores de 30 años, mientras el 15,4% restante (los participantes 4 y 6) son mayores de 30 años. Con respecto al sexo de estos, se puede apreciar que el mayor porcentaje de participantes son hombres, concretamente el 61,5%, y solamente un 38,5% son mujeres.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los 13 participantes en la prueba piloto.

Participantes	Edad	Sexo	Nivel educativo
Part. 1	22	Hombre	Cursando 4º de Grado Superior
Part. 2	21	Hombre	Cursando 3º de Grado Superior
Part. 3	29	Hombre	Posee el Título de Grado Superior
Part. 4	42	Hombre	Posee el Título de Grado Profesional
Part. 5	24	Hombre	Posee el Título de Grado Superior
Part. 6	33	Hombre	Cursando 3º de Grado Superior
Part. 7	25	Mujer	Posee el Título de Grado Superior

Part. 8	21	Mujer	Cursando 3º de Grado Superior
Part. 9	20	Hombre	Cursando 2º de Grado Superior
Part. 10	26	Mujer	Posee el Título de Grado Superior
Part. 11	23	Mujer	Posee el Título de Grado Superior
Part. 12	25	Mujer	Cursando 4º de Grado Superior
Part. 13	21	Hombre	Posee el Título de Grado Profesional

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, existe gran variedad en lo relativo al nivel educativo de los participantes. Se seleccionaron clarinetistas de diversos niveles educativos con el fin de comprobar si la técnica solamente puede ser aprendida por clarinetistas que realizan o poseen los Estudios Superiores de clarinete o realmente cualquiera puede aprenderla. Por ello, un 38,46% (participantes 3, 5, 7, 10 y 11) poseen el Título de Grado Superior de clarinete; un 46,15% (participantes 1, 2, 6, 8, 9 y 12) se encuentra cursando los Estudios de Grado Superior de clarinete; y un 15,39% (participantes 4 y 13) poseen el Título de Grado Profesional.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO DE ESTUDIO DEL DOBLE PICADO DE LOS PARTICIPANTES

El periodo de estudio ha comprendido un total de 8 semanas, desde el 23 de abril de 2018 al 17 de junio del mismo año. Durante este tiempo los participantes han estudiado 29 ejercicios.

Con respecto a estos ejercicios utilizados, han sido extraídos y adaptados de diversos métodos de flauta y trompeta para desarrollar distintos aspectos. Algunos de los más importantes se detallan a continuación. El Ejercicio 3, cuya articulación está inspirada en el libro *The Simple Flute: From A-Z* de Michel Debost (2002) consiste en fortalecer y mejorar la articulación con la consonante “K”. Durante las dos primeras semanas, la articulación del doble picado se lleva a cabo mediante las sílabas “T-K” y “D-G”. La

combinación “D-G” (de ejecución más suave que la combinación “T-K”) se utiliza solamente durante las dos primeras semanas para iniciar a los participantes en el control del golpe de la garganta disminuyendo las posibles lesiones iniciales en la misma. La dificultad de los ejercicios aumenta con el transcurso de las semanas de forma progresiva. Los primeros ocho ejercicios son técnicamente sencillos. En ellos, se realiza una misma nota varias veces seguidas con doble picado. Posteriormente, según las indicaciones al respecto extraídas de la bibliografía, se utilizan escalas como las del Ejercicio 4 del libro de Taffanel y Gaubert (1957), como son los Ejercicios 22 y 23. En la Figura 1 se puede ver un ejemplo del Ejercicio 16. Además, se recuperan ejercicios del *Método Completo para clarinete* de A. Magnani (1946), concretamente los Ejercicios 31 y 32, ligeramente modificados.

Figura 1. Ejercicio 16 de doble picado estudiado por los participantes durante la Semana 4.

Joseph-Henry Altés (1826-1889)
Arreglo: Isabel Marín

Te-e Te Ke Te-e Te Ke simile

6

11

16

a 8^a
como 2^a

p *mp* *mf* *molto cresc.* *f* *ff*

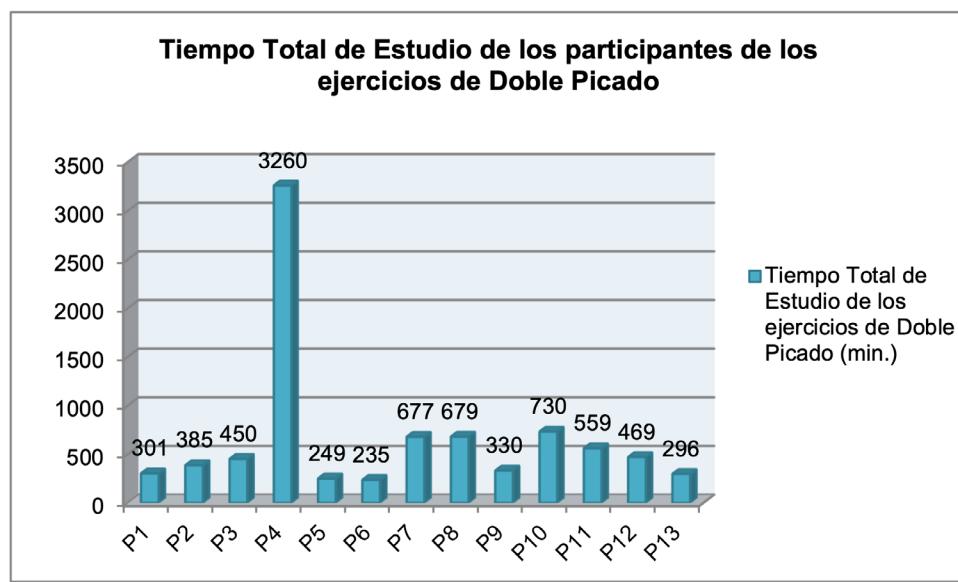
Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en el Gráfico 1, el clarinetista que más tiempo estudió doble picado fue el Participante 4. Este alcanza un total de 3260 minutos. Por otro lado, la Participante 10 sería el segundo

que más tiempo dedica al estudio de la técnica, con 730 minutos y, posteriormente, los Participantes 7 y 8 (677 y 679 minutos respectivamente). Mientras, los Participantes 1, 5, 6 y 13 fueron los que menos tiempo dedicaron al doble picado (desde 235 hasta 301 minutos).

El mayor tiempo de estudio de todos los participantes se encuentra en las dos primeras semanas puesto que no eran meses cruciales para los estudiantes al no coincidir con las últimas semanas del curso académico. De hecho, la semana de menos estudio a nivel general de todos los participantes fue la Semana 8. En esta, los Participantes 1, 3, 9, 11, 12 y 13 no pudieron estudiar debido a varias causas: Conciertos de Graduación, Trabajos Finales de Grado, exámenes finales en el conservatorio, así como por motivos de trabajo, etc.

Gráfico 1. Tiempo total de estudio de los ejercicios de doble picado de los participantes.



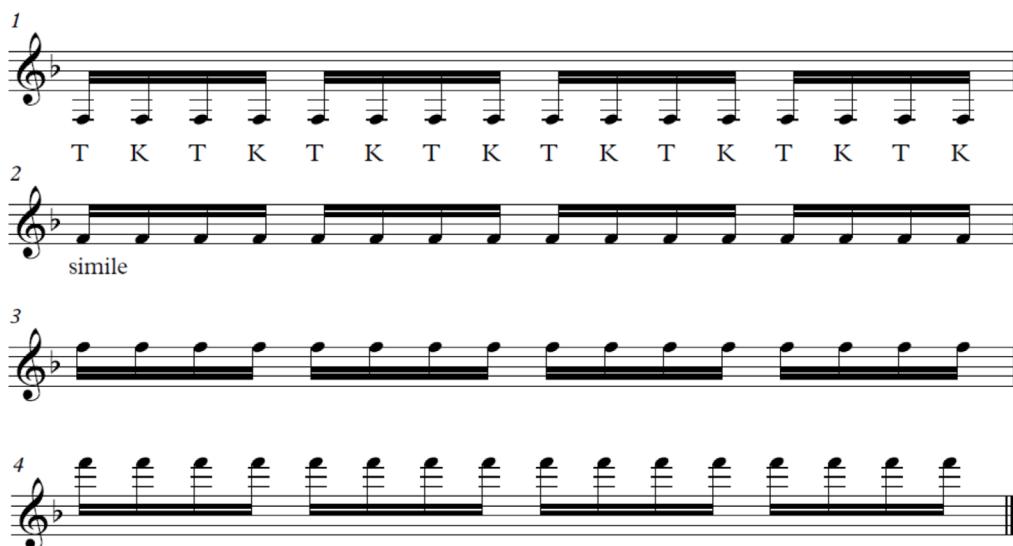
Fuente: elaboración propia.

3.3. EVOLUCIÓN INDIVIDUAL DE LA CALIDAD DEL DOBLE PICADO EN LOS PARTICIPANTES

El seguimiento de los participantes ha consistido en tres grabaciones. La primera de ellas se realizó antes de proporcionar ningún ejercicio a los participantes para conocer el nivel del que partían cada uno de ellos sobre la técnica del doble picado. En todas las grabaciones se han medido los mismos 2 ejercicios.

Puesto que analizar las 3 grabaciones de los dos ejercicios de los 13 participantes ocuparía un espacio demasiado amplio, se han seleccionado la primera y la tercera grabación de uno de los ejercicios grabados. El ejercicio seleccionado es el número 2, que se encuentra en la Figura 2.

Figura 2. Ejercicio 2 grabado por los 13 participantes y analizado con *Sonic Visualiser*.



Fuente: elaboración propia.

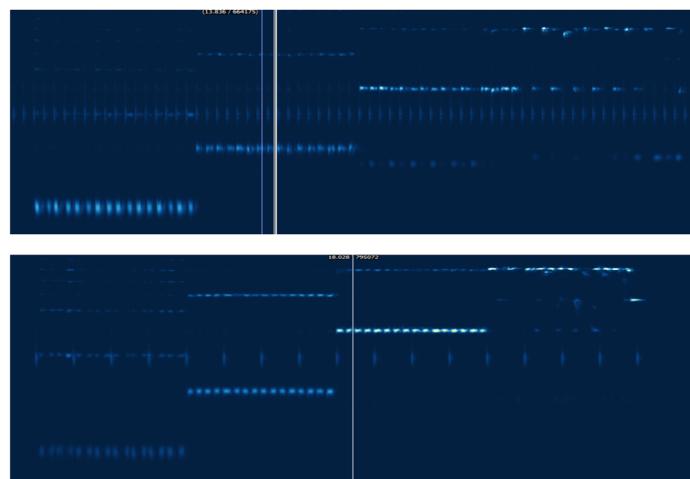
A diferencia del ejercicio descartado, este ejercicio seleccionado para el análisis tiene un nivel mayor de dificultad para ejecutarlo puesto que contempla los 4 registros del clarinete (grave, medio, agudo y sobreagudo).

- Participante 1:

Como se comentó con anterioridad, este participante dedicó bastante tiempo a estudiar doble picado durante las primeras semanas, pero este fue disminuyéndolo paulatinamente hasta la Semana 8. Esto se debió a que estaba cursando 4º de Grado Superior y debía dedicar tiempo a finalizar su Trabajo Final de Estudios y a preparar su Concierto de Graduación.

Como se puede ver en el espectrograma superior de la Figura 3, en la primera grabación del Ejercicio 8 el participante necesitó que el metrónomo marcase semicorcheas para poder individualizar las notas articuladas con “T” y con “K”. Además, en la primera grabación, la ejecución de las notas con “T” y “K” tanto en la segunda como en la tercera octava eran desiguales, sonando las notas articuladas con “T” con más intensidad que las articuladas con la “K”. Incluso, en el registro sobreagudo, al ejecutarlo con posición de armónico, se puede observar que todas las notas ejecutadas con la consonante “K” sonaron una octava por debajo mientras que las articuladas con la “T” se encontraban en la tesitura correcta.

Figura 3. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 1 respectivamente



Fuente: elaboración propia.

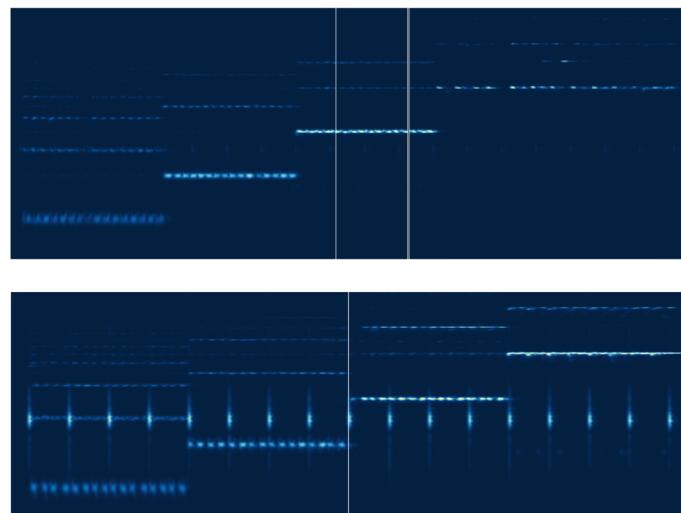
En cambio, en la tercera grabación (espectrograma inferior de la Figura 3) se puede ver cómo las notas del registro medio y agudo fueron completamente homogéneas y que las notas del registro sobreagudo, aunque no eran tan correctas como las de los otros registros, habían mejorado.

- Participante 2:

Este participante realizó la primera grabación del ejercicio a la corchea. Como se puede apreciar en la Figura 4, en los tres primeros registros la consonante “K” sonó más débil que la consonante “T” perceptible en los colores menos intensos resultantes en estas notas. Además, el registro sobreagudo, también por realizarse con posición de armónico, no sonó siempre a la misma altura.

Sin embargo, en la tercera grabación todos los registros se habían igualado a falta de perfeccionar el registro sobreagudo (muy bien conseguido, aun así) para que todas las notas ejecutadas con la “K” suenen homogéneas y sin los pequeños *glissandi* que pueden observarse levemente en el espectrograma inferior de la Figura 4.

Figura 4. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 2 respectivamente.



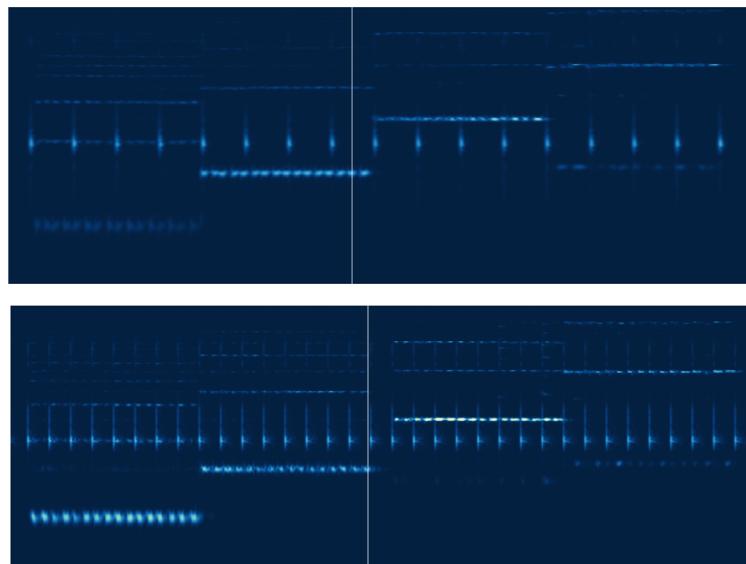
Fuente: elaboración propia.

- Participante 3:

Este participante realizó el ejercicio a una velocidad moderada en la primera grabación. Como se puede observar en el espectrograma de arriba de la Figura 5, obtuvo mucha calidad en casi todos los registros, salvo en la tesisura media.

Como se puede apreciar en los espectrogramas de este ejercicio, la emisión de las notas de la segunda octava fue un poco menos limpia que la de las demás, incluyendo la del registro sobreagudo. Sin embargo, en la tercera grabación lo solventó perfectamente.

Figura 5. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 3 respectivamente.



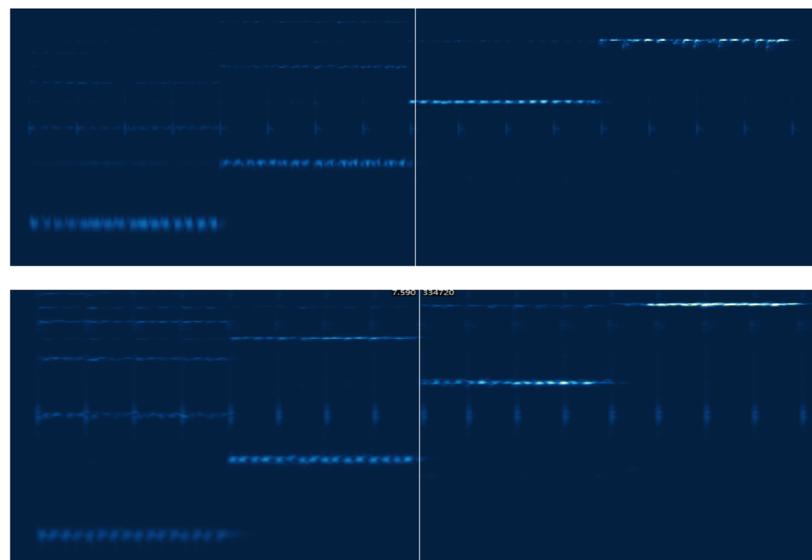
Fuente: elaboración propia.

- Participante 4:

Este participante, como se dijo en el apartado del tiempo de estudio, fue, con mucha diferencia, el que más tiempo dedicó al estudio de la técnica. En lo que respecta a la calidad del sonido, fue ligeramente inferior a la de otros participantes, lo que se ve reflejado también en la ejecución del ejercicio de doble picado de la tercera grabación (ver Figura 6).

Sin embargo, se comprobó el espectrograma de este mismo ejercicio siendo ejecutado con picado simple, y la calidad de la articulación resultó ser igual tanto en el doble picado como en el picado simple. Por ello, se puede decir que el trabajo de este participante fue muy bueno, logrando realizar el ejercicio con doble picado con la misma calidad que con picado simple, incluso interpretando el ejercicio de doble picado a mucha más velocidad.

Figura 6. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 4 respectivamente.



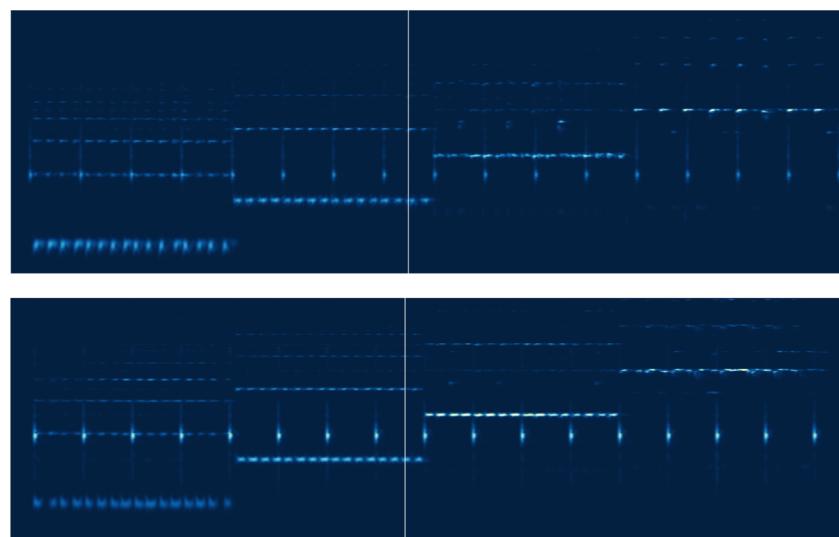
Fuente: elaboración propia.

- Participante 5:

Este participante realizó una de las mejores interpretaciones del ejercicio en la primera grabación. Como se puede observar en su espectrograma de la Figura 7, la articulación del doble picado fue homogénea, corta y precisa en todos los registros.

En la tercera grabación, la articulación continúa siendo muy buena, aunque un poco más larga en los registros agudo y sobreagudo respecto a los registros inferiores (como sucedía con el Participante 4). De nuevo, se contrastó la articulación del picado simple y doble picado de este participante para comprobar si la calidad era semejante y se pudo observar que el resultado sonoro de ambas técnicas (picado simple y doble picado) efectivamente era muy similar.

Figura 7. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 5 respectivamente.



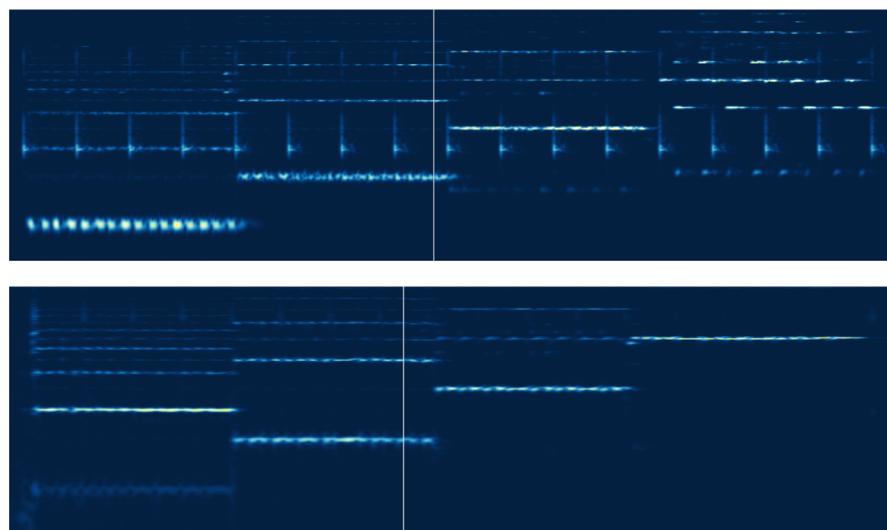
Fuente: elaboración propia.

- Participante 6:

Este participante, como se dijo anteriormente, es el que menos tiempo dedicó al estudio de la técnica del doble picado. Sin embargo, también se puede ver una evolución de la misma respecto a la calidad. Se puede ver en sus espectrogramas de la Figura 8, el ejercicio en la primera grabación carecía de homogeneidad y precisión en el doble picado en las tres octavas superiores. Además, no logra hacer sonar el registro sobreagudo con la consonante “K”.

Sin embargo, en la tercera grabación se puede apreciar cómo, a pesar haber dedicado poco tiempo de estudio, consigue una calidad perfecta en el registro medio y agudo, además de lograr que suenen las notas del registro sobreagudo con la consonante “K”, aunque con menor calidad respecto a los registros anteriores. Tras la segunda grabación, a este participante se le sugirió trabajar más los sobreagudos mediante el refuerzo del estudio de ejercicios en este registro, lo que le ayudó a mejorar esta tesitura.

Figura 8. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 6 respectivamente.



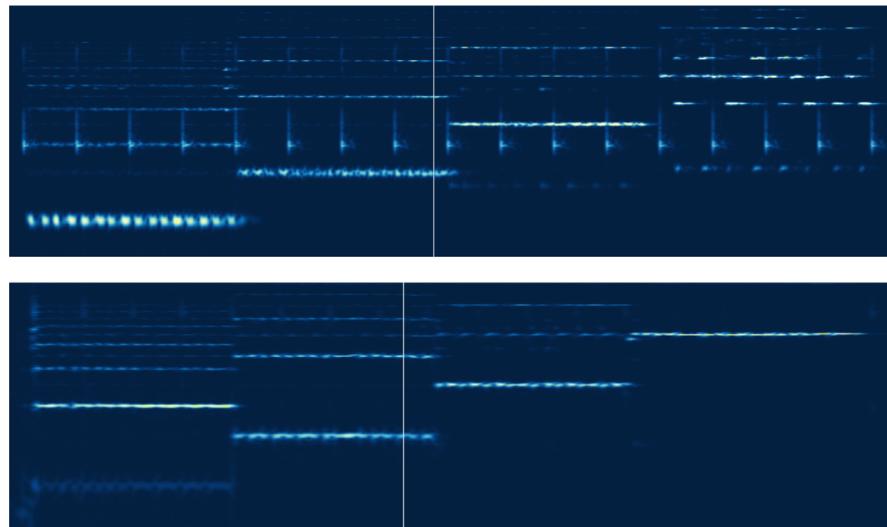
Fuente: elaboración propia.

- Participante 7:

Esta participante realizó el ejercicio en la primera grabación a una velocidad bastante alta en comparación con los demás participantes. Sin embargo, como se puede observar en la Figura 9, la tesisura grave era la que más calidad tenía en la articulación, quedando las demás muy por debajo de la calidad necesaria. La articulación de los registros superiores era sucia y el registro sobreagudo no consiguió realizarlo ya que, al ser una nota ejecutada con posición de armónico, sonaba la nota inferior o superior.

Sin embargo, en la última grabación consigue una articulación homogénea en todos los registros, incluido el sobreagudo, ejecutado con gran precisión.

Figura 9. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 7 respectivamente.



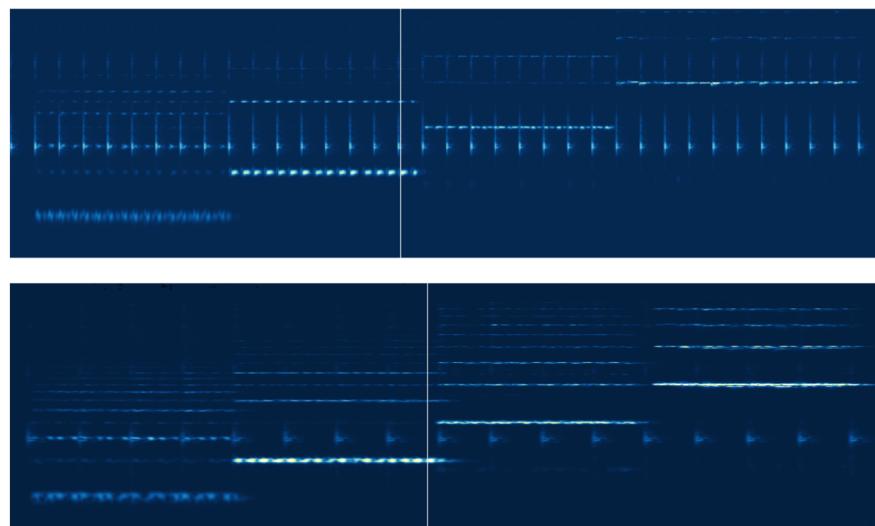
Fuente: elaboración propia.

- Participante 8:

En la primera grabación del ejercicio, tal como se puede apreciar en el espectrograma de la Figura 10, esta participante consigue desempeñar la técnica del doble picado con bastante calidad en el registro medio y sobreagudo. Sin embargo, en los registros grave y agudo, las notas ejecutadas con la consonante “K” sonaron más débiles que las ejecutadas con la consonante “T”.

Por otro lado, en la tercera grabación, todos los registros estuvieron compensados, siendo la articulación de los dos registros superiores un poco más larga.

Figura 10. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 8 respectivamente.

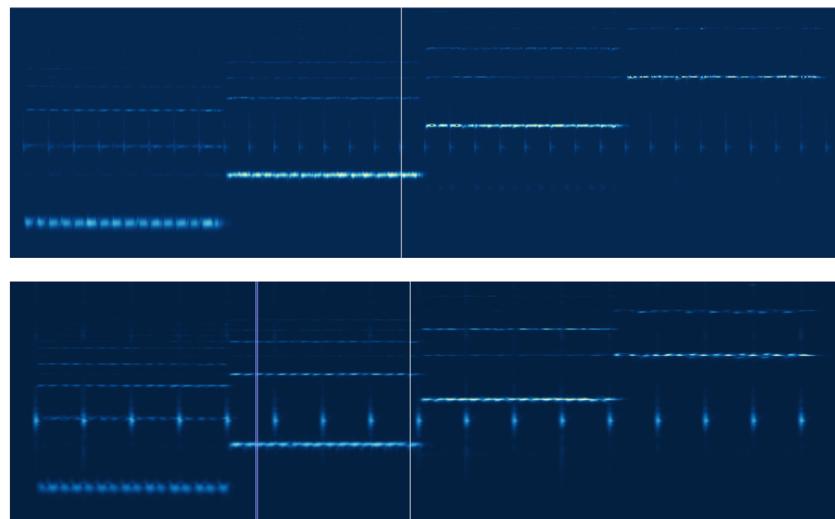


Fuente: elaboración propia.

- Participante 9:

Como se puede observar en el espectrograma del ejercicio de la primera grabación, este participante consiguió ejecutar el doble picado perfectamente en todos los registros, aunque a una velocidad muy moderada. En la última grabación, mantuvo la misma calidad en la técnica incluso aumentando la velocidad (ver Figura 11).

Figura 11. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 9 respectivamente.



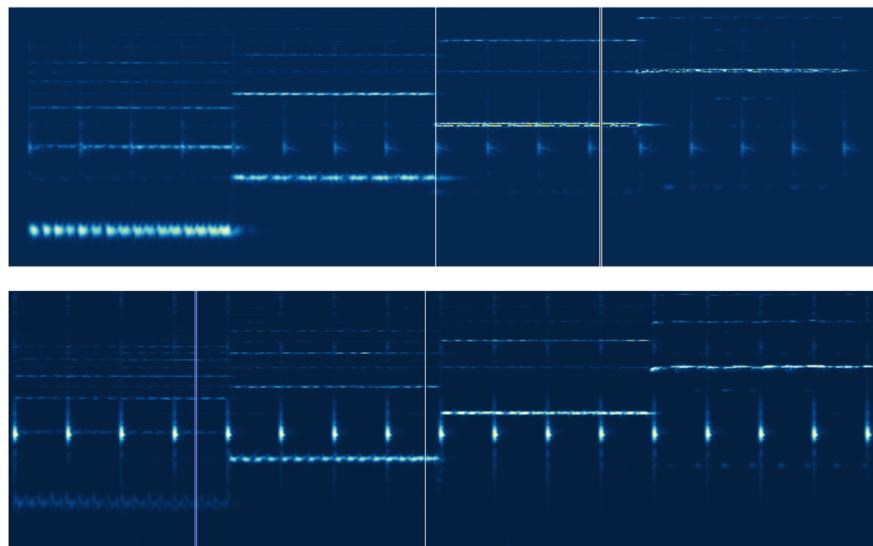
Fuente: elaboración propia.

- Participante 10:

Esta participante fue la que más tiempo dedicó al estudio del doble picado después del Participante 4. En la primera grabación del ejercicio se puede ver que fue ejecutado con una articulación bastante precisa en todos los registros, destacando que la articulación de los dos registros superiores fue un poco más larga que la de los inferiores.

En la tercera grabación de este mismo ejercicio se puede observar una articulación muy precisa en el registro medio y en el agudo, aunque no sucede lo mismo en el sobreagudo. A causa de la dificultad que le supuso este último registro, la participante incluyó un puntillo en las notas ejecutadas con la consonante “T” ya que el ataque de la nota ejecutada con la “K” llegaba un poco rezagado.

Figura 12. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 10 respectivamente.



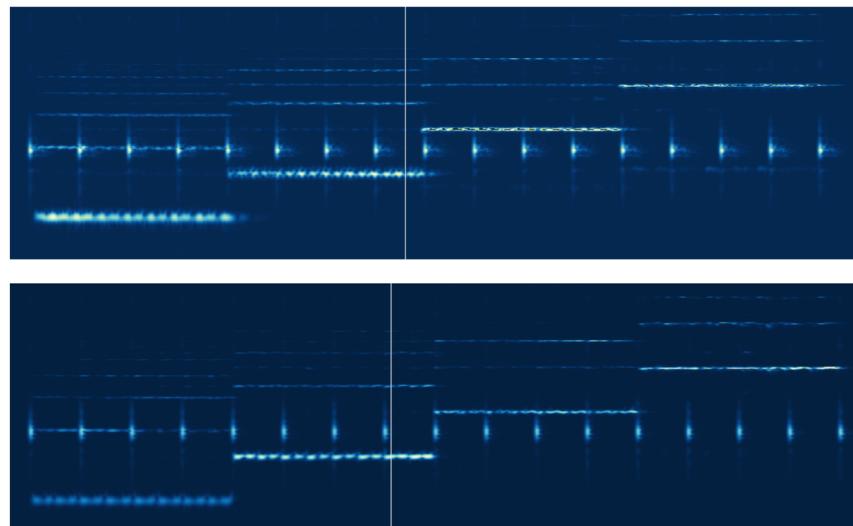
Fuente: elaboración propia.

- Participante 11:

Como se puede apreciar en los espectrogramas de la Figura 13, en la primera grabación del ejercicio, la participante consiguió bastante calidad en la articulación. Aun así, en la tercera grabación se puede observar cómo mejoró la calidad de los registros grave y medio principalmente, mientras los registros superiores mantuvieron la misma calidad.

En el registro sobreagudo de la última grabación le sucedió algo similar a la Participante 10, es decir, varió ligeramente el ritmo a causa de la dificultad.

Figura 13. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 11 respectivamente.



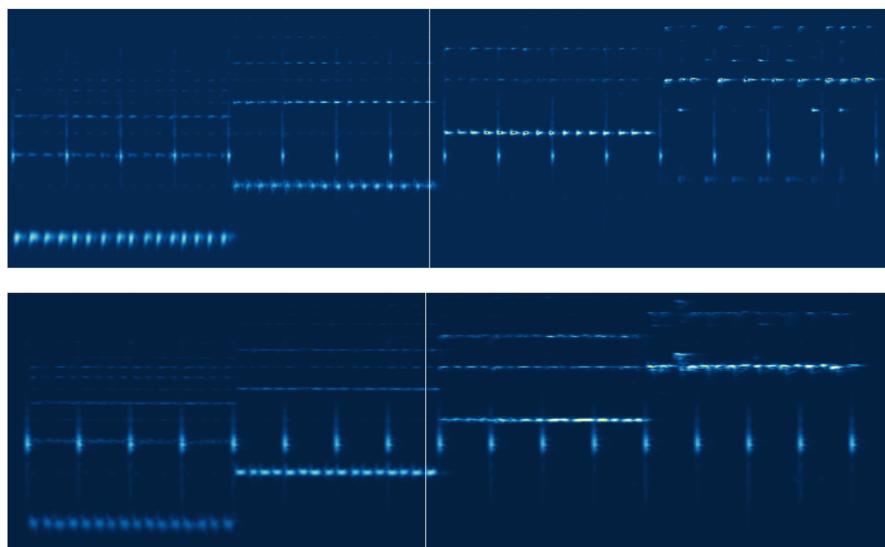
Fuente: elaboración propia.

- Participante 12:

Como se puede observar en el espectrograma del ejercicio de la primera grabación de la Figura 14, esta participante consiguió ejecutar el doble picado con bastante calidad desde la primera grabación en los tres registros inferiores. Sin embargo, el registro sobreagudo no sonaba homogéneo e incluso algunas notas no llegaron a sonar.

En cambio, en la tercera grabación del ejercicio, puede verse una evolución positiva ya que la participante logró gran calidad en las tres octavas inferiores y mejoró bastante el registro sobreagudo, aunque tenía una calidad inferior a los otros registros.

Figura 14. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 12 respectivamente.



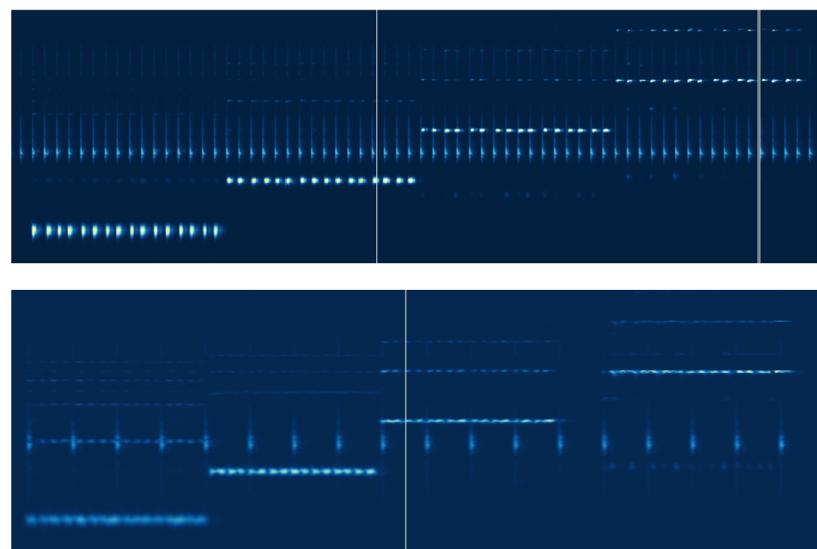
Fuente: elaboración propia.

- Participante 13:

La evolución de este último participante es de las más interesantes del estudio. Este participante poseía una de las velocidades más bajas de picado simple puesto que llevaba cuatro años sin tocar el clarinete (desde que finalizó el Grado Profesional).

Sin embargo, ya en la primera grabación del ejercicio, el participante consiguió realizar con mucha calidad el doble picado en todos los registros, aunque con un nivel sonoro menor a los demás participantes. Además, en la tercera grabación aumentó considerablemente la velocidad y mantuvo la calidad de la técnica del doble picado, alargando en este caso la duración de las notas del registro sobreagudo para ejecutarlas con mayor comodidad.

Figura 15. Primera y tercera grabación del ejercicio de doble picado del Participante 13 respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras la realización del estudio se pueden encontrar puntos comunes y contrarios comparándola con la evidencia científica. Moritz (1983) señalaba que podían existir molestias en la garganta al inicio del estudio de la técnica y, precisamente, algunos de los participantes del presente estudio notaron estas molestias en la garganta durante la Semana 1 al superar el tiempo de estudio señalado. Sin embargo, las semanas posteriores redujeron el tiempo de estudio siguiendo las indicaciones de Moritz (1983) y, con ello, desaparecieron las molestias en la garganta. Además, el ejercicio 1 de la Semana 1 seguía las indicaciones aportadas por Moritz. La duración de las pausas de esta era igual a la figuración de las notas y, además, se aconsejó su estudio a velocidades moderadas. Esto permitió a los participantes controlar la calidad del ataque de la técnica del doble picado, consiguiendo así igualar la articulación de las notas ejecutadas con las consonantes “T” y “K”.

Por otro lado, Moritz indicaba que probablemente la velocidad y la calidad de la técnica linguo-gutural en el clarinete no serían iguales a las de otros instrumentos, al menos no en todos los registros. Sin embargo, los participantes de este estudio lograron conseguir una calidad muy buena de la técnica gracias a un buen estudio a velocidades muy reducidas. Algunos de ellos consiguieron subir la velocidad sin reducir absolutamente nada la calidad de la misma mientras otros encontraron más dificultades en el registro sobreagudo. Aun así, estos últimos podrían llegar a aumentar la velocidad y mantener la calidad lograda con un poco más de estudio y madurez de la técnica, ya que el periodo completo del presente trabajo fue muy breve.

Tras realizar la prueba piloto se puede confirmar que para la realización de la técnica cada participante utilizó las vocales que mejores resultados sonoros les proporcionaban. Como indicaba Wolak, todos coincidían en que en registros agudos resultaba más fácil el uso de vocales cerradas (2017) y articulando “GUI” o “GU” en la zona superior de la garganta (sobre el paladar blando). Además, en el registro grave, al ser el sonido más denso, es preciso utilizar articulaciones más claras y con vocales más abiertas como “KA” o “KE”. Pérez indicaba en su Tesis que una de las razones por las que actualmente no se

utiliza esta técnica en instrumentos de caña era a causa de la creencia de que solamente podían ejecutarla instrumentistas virtuosos. Sin embargo, el caso del Participante 13 demuestra que incluso un clarinetista limitado técnicamente puede lograr desempeñar la técnica linguo-gutural con un buen estudio de la misma. Spring (1989) indicaba que en el registro sobreagudo dicha técnica no podía ser realizada más que por intérpretes con un alto dominio y nivel técnico del instrumento. No obstante, el Participante 13 no posee una articulación clara y rápida de picado simple (por su falta de tiempo para estudiar clarinete) pero consigue mejorar en calidad y velocidad en el doble picado en apenas 8 semanas de estudio.

Los resultados obtenidos en la prueba piloto corroboran que la técnica linguo-gutural favorece diversos aspectos que Spring comentaba en su estudio (1989). Por un lado, al focalizar completamente su atención en la articulación de la técnica del doble picado, los participantes tendían a disminuir el flujo de aire, lo que repercutía negativamente en el resultado sonoro de la técnica. Además, algunos de los participantes tendían a abrir o cerrar excesivamente la garganta en el registro sobreagudo en la primera grabación, lo que provocaba resultados sonoros negativos. Tras el periodo de estudio, todos los participantes consiguieron utilizar la cantidad de aire precisa para cada registro, evitando notas falsas a causa de la falta o exceso de aire. Además, lograron mantener la garganta perfectamente relajada y sin realizar cambios de apertura de la misma independientemente de la consonante con la que se ejecutases las notas de un mismo registro. Por otro lado, en la primera grabación los Participantes 2 y 4 obtuvieron involuntariamente efectos de *glissandi* en el registro superior. Esto se debía a un excesivo movimiento del tercio posterior de la lengua que fluctuaba el paso del aire provocándolos.

Finalmente, se puede concluir que la implementación de las TIC ha sido fundamental para poder llevar a cabo esta investigación. Estas han ayudado a demostrar que los clarinetistas pueden desempeñar el doble picado con calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altés, H. (1992). *Método de flauta; Vol. 3*. Editorial Real Musical.

Álvarez López, I. (2014). *Las técnicas extendidas en el clarinete del repertorio español (1970-1990): Estudio analítico comparativo* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/8027/1/TFG_F_2014_70.pdf

Arban, J. B. (1936). *Complete Conservatory Method for Trumpet*. Editorial Real Musical. Carl Fischer.

Byo, J. (2016). *The Woodwinds: Perform, Understand, Teach*. Routledge. <https://books.google.es/books?id=-0CBqDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q=double%20tongue&f=false>

Cannam, C., Landone, C., & Sandler, M. (2010). Sonic visualiser: An open source application for viewing, analysing, and annotating music audio files. *Proceedings of the ACM Multimedia 2010 International Conference*, 1467-1468. <https://www.sonicvisualiser.org/sv2010.pdf>

García, J., Taglialatela, et al. (2014). Interactive Music Applications by MPEG-A Support in Sonic Visualizer. *In Audio Engineering Society Conference: 53rd International Conference: Semantic Audio*.

Gil, F. J. (1991). *El Clarinete: Técnica e Interpretación*. Ariel.

Moritz, F. (1983). The Art of Double Tonguing on Reed Instruments. Double Reed, 11, 14-16. <https://www.idrs.org/publications/controlled/DR/JNL11/double.html>

Ory, I. (s.f.). *Teke Tekete. Méthode de double et de triple coup de langue à la flûte traversière*. Éditions Van de Velde.

Pérez, E. (2016). *Ánalisis histórico de la utilización del doble/triple picado en el saxofón y su enseñanza en la actualidad* [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional NET. <https://riunet.upv.es/handle/10251/62319>

Román, M. (2017). Tecnología al servicio de la educación musical. *Revista Española de Pedagogía*, 75(268), 481-495. https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2017/09/tecnologia_servicio_educacion_musical.pdf

Sandulescu Budea, A. et al. (2018). *Los nuevos métodos de producción y difusión musical de la era post-digital*. Ediciones Egregius. <https://books.google.es/books?id=IX5xDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Spring, R. S. (1989). Multiple Articulation for Clarinet. *The Clarinet*, 17, 44-49. <http://www.bandworld.org/pdfs/BWMagClarMultiArticulation.pdf>

Taffanel, P., y Gaubert, Ph. (1957). *17 Exercices Journaliers de Mecanisme pour Flûte Traversière*. Éditions Musicales Alphonse Leduc.

Valdivia, R. F. (2019). *Sibelius y finale como herramientas vinculantes en el desarrollo de capacidades musicales en los estudiantes del programa de música de la Universidad Nacional del Altiplano* [tesis doctoral, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional del Altiplano http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10323/Valdivia_Terrazas_Renzo_Favianni.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wolak, K. (2017). Articulation Types for Clarinet- Kornel Wolak. INTERNATIONAL CLARINET ASSOCIATION <http://clarinet.org/2017/10/06/articulation-types-for-clarinet-kornel-wolak/>

