



GENERALITAT
VALENCIANA

iseaCV

La coordinación en el trombón.

Desarrollo técnico para el

estudio de la vara, el aire y la articulación.

Trabajo fin de grado

Alumno/a: Vicent Calafat Frasquet



Director/a del TFG: Félix Herrero Cerdá

Grado Superior de Música

Curso académico

2024 – 2025



La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

RESUMEN

Este trabajo aborda el estudio de la coordinación de la vara con la técnica del trombón, un aspecto que distingue a este instrumento de viento metal, dado que es el único que cuenta con este mecanismo. A través de un recorrido estructurado en varios capítulos, se analiza la historia y evolución del trombón, desde los inicios de los instrumentos hasta el sacabuche, así como el desarrollo de la vara y otras soluciones mecánicas que surgieron.

De igual modo, se estudian de una perspectiva anatómica y funcional el aparato respiratorio, la lengua y el brazo, mecanismos corporales que intervienen en la coordinación. Se analizan los tipos de respiración, los músculos implicados, el papel de los órganos respiratorios, así como la biomecánica de la lengua y del brazo.

Paralelamente se analiza su funcionamiento en el trombón, se estudia la mejor forma de coger el instrumento evitando y haciendo disminuir tensiones y lesiones para luego ver como interviene y se ejecuta el aire, la lengua y la vara en el momento de tocar.

Finalmente, se presentan ejercicios prácticos organizados en bloques que trabajan de manera específica la gestión del aire, la articulación de la lengua y el movimiento de la vara, para posteriormente integrarlos en un entrenamiento conjunto. El objetivo es ofrecer una metodología clara y progresiva enfocada en los cursos de quinto y sexto de grado profesional que ayude al trombonista a solucionar y mejorar este problema técnico.

Este trabajo pretende no solo aportar recursos técnicos concretos, sino también fomentar una comprensión integral del funcionamiento del cuerpo en relación con el trombón, y una metodología de trabajo que sirva tanto para resolver estos aspectos como para el estudio diario de un trombonista planteando una forma de trabajar escalonada desde la calma y el autoanálisis.

PALABRAS CLAVE

Trombón; Técnica; Respiración; Articulación; Coordinación de la vara.

RESUM

Aquest treball aborda l'estudi de la coordinació de la vara amb la tècnica del trombó, un aspecte que distingeix a aquest instrument de vent metall, atés que és l'únic que compta amb este mecanisme. A través d'un recorregut estructurat en diversos capítols, s'analitza la història i evolució del trombó, des dels inicis dels instruments fins al sacabutx, així com el desenvolupament de la vara i altres solucions mecàniques que van sorgir.

D'igual mode, s'estudien d'una perspectiva anatòmica i funcional l'aparell respiratori, la llengua i el braç, mecanismes corporals que intervenen en la coordinació. S'analitzen els tipus de respiració, els músculs implicats, el paper dels òrgans respiratoris, així com la biomecànica de la llengua i del braç.

Paral·lelament s'analitza el seu funcionament en el trombó, s'estudia la millor manera d'agafar l'instrument evitant i fent disminuir tensions i lesions per a després veure com intervé i s'executa l'aire, la llengua i la vara en el moment de tocar.

Finalment, es presenten exercicis pràctics organitzats en blocs que treballen de manera específica la gestió de l'aire, l'articulació de la llengua i el moviment de la vara, per a posteriorment integrar-los en un entrenament conjunt. L'objectiu és oferir una metodologia clara i progressiva enfocada en els cursos de cinquè i sisè de grau professional que ajude el trombonista a solucionar i millorar aquest problema tècnic.

Este treball pretén no sols aportar recursos tècnics concrets, sinó també fomentar una comprensió integral del funcionament del cos en relació amb el trombó, i una metodologia de treball que servisca tant per a resoldre aquests aspectes com per a l'estudi diari d'un trombonista plantejant una manera de treballar escalonada des de la calma i l'autoanàlisi.

PARAULES CLAU

Trombó; Tècnica; Respiració; Articulació; Coordinació de la vara.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

ABSTRACT

This paper explores the coordination of the slide with trombone technique, a distinctive aspect of this brass instrument, as it is the only one equipped with such a mechanism. Through a structured journey across several chapters, the history and evolution of the trombone are examined from the earliest instruments to the sackbut as well as the development of the slide and other mechanical solutions that have emerged over time.

An anatomical and functional analysis is also conducted on the respiratory system, the tongue, and the arm, bodily mechanisms involved in coordination. Different types of breathing are studied, along with the muscles involved, the role of the respiratory organs, and the biomechanics of the tongue and arm.

Simultaneously, their function in trombone playing is analyzed. The best ways to hold the instrument are discussed, aiming to reduce tension and prevent injuries. This is followed by an examination of how air, tongue, and slide are employed during performance.

Finally, practical exercises are presented in organized sections that specifically target air control, tongue articulation, and slide movement, which are then integrated into a comprehensive training routine. The objective is to offer a clear and progressive methodology aimed at fifth and sixth course of the professional level students, helping trombonists address and improve this technical challenge.

This work seeks not only to provide specific technical resources but also to encourage a holistic understanding of the body's function in relation to the trombone. It promotes a methodical approach that serves both to resolve technical issues and to support the daily practice of trombonists, proposing a calm, self-reflective, and step-by-step working method.

KEYWORDS

Trombone; Technique; Breathing; Articulation; Slide Coordination.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

AGRADECIMIENTOS

Llegar hasta aquí no ha sido fácil, y por eso quiero dedicar un espacio a agradecer a quienes me han acompañado, apoyado y empujado a seguir, tanto en lo académico como en lo personal. Desde los primeros profesores que me iniciaron en el mundo de la música hasta quienes han estado presentes en esta última etapa, a todos ellos, gracias.

A todos los compañeros y compañeras que me han acompañado en las diferentes etapas de mi formación y, a quienes la música a puesto en mi vida de una forma u otra, gracias. Gracias por los consejos, por el compañerismo, por compartir momentos de estudio, dudas, risas y agobios. Cada uno ha sido parte de este proceso y ha hecho que fuera un poco más llevadero.

Quiero hacer una mención especial a José Personat, mi profesor de pedagogía, por su cercanía, su dedicación y por todos los consejos y aportaciones que me ha ofrecido a lo largo de toda la carrera.

También quiero agradecer de corazón a mi tutor, Félix Herrero, por su paciencia e implicación en la elaboración de este trabajo. Su constancia, orientación y compromiso han sido fundamentales para poder llevar este trabajo adelante siempre haciendo buenas aportaciones y guiándome.

Este año ha sido especialmente duro. No solo he tenido que afrontar el reto de realizar dos trabajos de fin de grado, sino que también ha sido una etapa difícil a nivel personal. Por eso, al mirar atrás y ver todo el trabajo realizado, puedo decir que todo este esfuerzo ha valido la pena.

Es por eso que me gustaría dedicar este trabajo a mi familia, porque en los momentos difíciles somos un equipo y todos remamos a una. A mis padres, porque todo lo que soy se lo debo a ellos, a su amor, su constancia y su sacrificio, por ser el refugio que una persona necesita tener, por la educación que me han brindado, por cuidar de mí y por estar siempre a mi lado. Y como no, una dedicación especial a mi hermano, quien siempre está ahí dispuesto a tenderme una mano y ofrecerme su apoyo día a día.

Este trabajo es para ellos, gracias por hacer de mí la persona que soy.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objeto de estudio y justificación.....	1
1.2.	Estado de la cuestión	2
1.3.	Objetivos	4
1.4.	Metodología y estructura.....	6
2.	ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DEL TROMBÓN.....	9
2.1.	Historia temprana del trombón: De los primeros instrumentos al sacabuche	9
2.2.	El surgimiento de la vara: Precursores, motivos y desarrollo	11
2.3.	Evolución y funciones del sacabuche.....	14
2.4.	Descripción de las características constructivas.....	16
2.4.1.	La vara.....	16
2.4.2.	La boquilla.....	17
2.4.3.	La campana.....	18
2.4.4.	Rotores y válvulas	18
2.5.	Conclusión.....	19
3.	DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MECANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA COORDINACIÓN	21
3.1.	Introducción.....	21
3.2.	Descripción y funcionamiento del aparato respiratorio.....	21
3.2.1.	Tipos de respiración	22
3.2.2.	Músculos que intervienen.....	24
3.2.3.	Órganos de la respiración.....	26
3.3.	Descripción y funcionamiento de la lengua	30
3.3.1.	Su forma anatómica.....	30
3.3.2.	Músculos de la lengua	32

3.3.3.	La relación de la lengua con la técnica.....	32
3.4.	Descripción y funcionamiento del brazo.....	33
3.4.1.	Fisiología y funcionamiento del hombro en la interpretación del trombón	33
3.4.2.	Fisiología y funcionamiento del codo en la ejecución del trombón.....	35
3.4.3.	Fisiología y funcionamiento de la muñeca en la interpretación del trombón...	36
3.5.	Conclusión.....	38
4.	COMO EJECUTAR EL AIRE, LA LENGUA Y EL BRAZO Y CÓMO INTERVIENEN EN EL TROMBÓN.....	39
4.1.	Introducción.....	39
4.2.	¿Como coger el trombón?	39
4.3.	Como interviene y se ejecuta el aire.....	42
4.3.1.	Como interviene en la coordinación.....	45
4.4.	Como interviene y se ejecuta la lengua.....	45
4.4.1.	La posición de la lengua en la interpretación del trombón.....	46
4.4.2.	La articulación.....	47
4.4.3.	Coordinación de la lengua.....	50
4.5.	La vara.....	50
4.5.1.	Movimiento de la vara.....	51
4.5.2.	Las tres articulaciones que intervienen	52
4.6.	Conclusión.....	54
5.	EJERCICIOS PARA LA MEJORA DE LA COORDINACIÓN.....	57
5.1.	Ejercicios para el control del aire.....	58
5.2.	Ejercicios para el control y colocación de la lengua	61
5.2.1.	El uso de la lengua en el inicio del sonido.....	62
5.2.2.	El uso de la lengua en el picado.....	63
5.2.3.	El uso de la lengua en el <i>legato</i>	65

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

5.3.	Ejercicios para el control y colocación del brazo.....	70
5.4.	Ejercicios de coordinación	72
5.5.	Conclusión.....	75
6.	CONCLUSIONES	77
7.	BIBLIOGRAFÍA	83
8.	FILMOGRAFÍA	87
9.	WEBGRAFÍA	89
10.	ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	93
11.	ÍNDICE DE TABLAS.....	95
12.	ANEXO 1, EJERCICIOS	97

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto de estudio y justificación

Este trabajo se centra en abordar uno de los principales desafíos técnicos que enfrentamos los trombonistas: la coordinación precisa de la vara con diversos factores que influyen en la interpretación. Este aspecto es fundamental porque la vara es una característica única que distingue al trombón del resto de los instrumentos de la familia de viento metal, siendo el único que utiliza este mecanismo para variar la longitud del tubo y, por consiguiente, las notas que se pueden producir.

Para los trombonistas, dominar el manejo de la vara es crucial, ya que de ello depende la claridad y precisión en la ejecución musical. Este componente técnico no solo requiere habilidad, sino también un profundo entendimiento de su funcionamiento y relación con otros elementos del instrumento y la música. A lo largo del trabajo, se analiza cómo perfeccionar esta coordinación para lograr un desempeño óptimo, resaltando su importancia como pilar fundamental en el dominio del trombón.

Las razones que me han llevado a seleccionar este tema para desarrollar el trabajo de fin de grado son variadas y están vinculadas a la experiencia que he tenido estos últimos años como docente.

La idea surgió a principios de curso, cuando, al impartir clases a los alumnos de la escuela donde trabajo, observé que la gran mayoría de estudiantes enfrentaban dificultades para mover la vara del trombón de manera ágil y precisa. Este problema técnico lo veía recurrente y me llamó la atención, ya que la correcta coordinación de la vara no solo es esencial para la interpretación del instrumento, sino que también está relacionada con otras habilidades técnicas clave.

Fue en ese momento cuando decidí centrarme en este aspecto y profundizar en el estudio del movimiento de la vara, explorando todas las implicaciones que conlleva. Este componente técnico no opera de manera aislada; al contrario, está intrínsecamente conectado con una serie de cualidades como el control del aire, la sincronización del oído con el movimiento y la fluidez en la ejecución. Por ello, considero que abordar este tema no solo es relevante para mejorar la

técnica de mis alumnos, sino también para enriquecer mi propio conocimiento y contribuir al desarrollo pedagógico del instrumento.

Para desarrollar el trabajo, es necesario comprender los elementos que intervienen en el paso de la vara. Uno de ellos es la velocidad del brazo y la memoria muscular que influye en la mecanización del movimiento. Para conseguir ser un buen intérprete, es necesario convertir esto en algo automático, con el objetivo de tocar de la forma más justa y precisa que se pueda.

El aire es el elemento fundamental para poder tocar los instrumentos de viento y, por lo tanto, juega un papel importante en el movimiento de la vara, ya que ambos deben estar coordinados para generar un sonido claro y limpio. Por último, es importante destacar la influencia de la lengua en todo el proceso, ya que es la encargada de modificar la velocidad del aire y articular las notas, dos de los procesos indispensables para la coordinación de la vara.

Para saber cada aspecto tratado como interviene en la coordinación, es necesario conocer la fisiología y cómo esta interviene.

Por supuesto, además de los 3 elementos principales también influyen otros como el tempo, la articulación o el registro que dependiendo de las características de cada uno de ellos la sincronización resultará más o menos compleja.

Este TFG analiza todos los factores que intervienen en el movimiento de la vara para, posteriormente, proponer posibles vías de estudio con los que conseguir sincronizar la vara con el resto de los aspectos técnicos.

1.2. Estado de la cuestión

La coordinación de la vara forma parte de uno de los problemas técnicos del trombón. Hoy en día, se pueden encontrar distintos libros y métodos que tratan alguna de las características de este problema, e incluso existen diferentes propuestas que ofrecen ejercicios para mejorar y corregir estas carencias.

Sin embargo, el principal inconveniente radica en la ausencia de un método específico que permita identificar con claridad la ubicación del problema, las características técnicas involucradas y, sobre todo, que proporcione una batería de ejercicios diseñada para solucionar una cuestión que realmente afecta a muchos estudiantes de este instrumento.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Para tener unos antecedentes y saber cómo se realizan las primeras explicaciones al respecto, se han seleccionado una serie de métodos bastante antiguos que por un lado hablan del trombón, sus características y por otro plantean algunos ejercicios simples para poder trabajar lo explicado. El primero de estos libros es el de León Fontbonne donde se encuentra una breve historia del instrumento y ofrece indicaciones de como coger y mover la vara para poder tocar de una manera correcta.

Otro libro que también ofrece información tanto de la coordinación como sobre otros aspectos técnicos es el *Método completo para trombón* de Antoine Dieppo. Este método se divide en dos partes: una dedicada a la iniciación y manejo del instrumento y otra enfocada en la formación técnica como trombonista.

La coordinación ha sido para los trombonistas un problema añadido y pese a que hay ejercicios que ayudan a mejorar es necesario estudiar estos aspectos en profundidad, lo que justifica la necesidad de hacer este trabajo. Hoy en día, si bien es cierto, encontramos métodos como *La Mise en Lèvres des Trombonistes*, que ofrecen una serie de datos e indicaciones junto a una recopilación de ejercicios que son de una gran ayuda a la hora de tocar.

Numerosos trombonistas de un alto nivel de prestigio como es hoy en día Ian Bousfield también dan su opinión y consejo respecto a estos temas como se puede observar en su libro *Unlocking the Trombone Code* donde reserva un espacio a explicar cómo ve él la técnica de la vara.

En libros como *Coordination for trombone playing* el autor habla de los tres elementos básicos que todos los instrumentistas de viento metal deben tener, que son: coordinar aire, labios y lengua. Este estudio que hace Bart Van Lier aporta pinceladas sobre cada uno de los aspectos que de manera directa afecta a la coordinación de la vara pudiendo con estas tres características solucionar gran parte del problema.

Por otro lado, en el método personal de Ben van Dijk ¹ encontramos indicaciones de gran valor, ya que propone una línea de trabajo propia. En su libro *Ben's Basics*, se encuentra un apartado

¹ Ben van Dijk es un trombonista neerlandés de renombre. Pese a que ha sido trombón bajo de distintas orquestas también ha dedicado parte de su vida a ser pedagogo contribuyendo con varias publicaciones al desarrollo del repertorio para trombón (Van Dijk, 2004).

donde se puede consultar su opinión del movimiento de la vara, así como también algunas de sus indicaciones y consejos.

1.3. Objetivos

El propósito de esta investigación es contribuir y aportar información respecto a uno de los aspectos técnicos del trombón, la coordinación de la vara. Para ello, se busca localizar todos los aspectos que participan en esta cuestión técnica y ofrecer ejercicios para mejorarlos.

El aprendizaje y dominio del trombón implican algunos desafíos específicos relacionados con la coordinación y precisión del movimiento de la vara, un aspecto fundamental para lograr una adecuada ejecución de este instrumento. La coordinación de la vara no solo permite la afinación precisa de cada nota, sino que también influye en la velocidad, fluidez y expresividad del intérprete.

Sin embargo, al ser un aspecto técnico que afecta a numerosos trombonistas, se debe prestar una gran atención a su práctica, especialmente en etapas iniciales o intermedias de formación, para evitar problemas de afinación y sincronización.

Así, el presente trabajo se orienta en examinar y descomponer los diversos factores que inciden en la coordinación de la vara, con la finalidad de explorar metodologías y ejercicios que puedan facilitar a los instrumentistas la superación de estas limitaciones y mejorar su precisión y calidad de ejecución.

Al redactar el trabajo, surgen diversas preguntas que son necesarias responder para asegurar que este proyecto sea de calidad.

¿Qué es coordinar? ¿Qué factores intervienen en la sincronización? Al investigar estas cuestiones, se logra un conocimiento más profundo de lo que se pretende investigar. Tener claro que es coordinar, en que consiste y como se trabaja es lo más importante de esta pregunta. Determinar y tratar cada uno de los conceptos además de tenerlos bien afianzados es imprescindible para abordar el problema planteado que al final consiste en tratar a la vez todas estas cuestiones.

¿Por qué resulta complejo compaginar y sincronizar cada aspecto técnico? Mezclar distintos problemas técnicos resulta mucho más complejo ya que estas tratando distintas dificultades a

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

la vez, de ahí la importancia de tener cada concepto claro por separado. Una vez hecho esto, es el momento de dar paso a la combinación de estos y ver cómo tratarlo es de vital importancia debido a que el objetivo final del trabajo es eso, agrupar esos conflictos y tener buena sincronización.

¿Qué métodos y libros tratan los problemas planteados? Conocer a fondo distintos métodos de trombón proporciona que se tenga un gran bagaje a la hora de recopilar material para corregir tanto los aspectos técnicos que se plantean como también la coordinación en sí. Conseguir un gran abanico de posibilidades resulta de gran interés para poder solucionar el problema y para ello se necesitan diferentes herramientas que ayuden a resolver el problema que se tiene.

¿Cómo podemos dar solución a este problema? Esta última pregunta resulta de suma importancia, ya que el propósito principal de esta investigación es profundizar y clarificar estos conceptos. Comprenderlos de manera precisa es esencial para detectar con mayor claridad los problemas existentes y, a partir de ello, proponer una serie de ejercicios prácticos y efectivos que permitan abordar y superar las dificultades técnicas que puedan surgir.

Con la intención de dar solución a estos problemas planteados, se proponen los siguientes objetivos:

- 1 - Contextualizar el origen del trombón.
- 2 - Describir de una forma orgánica el aire.
- 3 - Examinar anatómicamente el brazo.
- 4 - Analizar la anatomía de la lengua.
- 5 - Comprender cómo interviene el brazo en la coordinación de la vara.
- 6 - Saber cómo participa el aire en la coordinación de la vara.
- 7 - Entender cómo actúa la lengua en la coordinación de la vara.
- 8 - Conocer cómo se planteó inicialmente la solución a estos problemas.
- 9 - Proponer métodos y ejercicios para enfrentarse a los problemas que se encuentran.

1.4. Metodología y estructura

Este Trabajo de Fin de Grado aborda una de las principales dificultades técnicas a las que pueden enfrentarse los trombonistas en algún momento de su trayectoria académica. Para ello, se emplea una metodología cualitativa que influye en todo el desarrollo del estudio, así como en la selección y aplicación de otras estrategias metodológicas. A través de esta perspectiva, se recopilan y analizan diversos libros que abordan el tema, con el propósito de comprender cada concepto y exponerlo de la forma más clara y precisa posible.

Este estudio indaga sobre la técnica de la vara, se localiza dónde están los posibles problemas técnicos y se plantea una forma de proceder práctica que ayuda a solucionar esas dificultades. Con este propósito, se desarrolla un enfoque que combina distintas metodologías de estudio, las cuales se detallan a continuación:

1. Investigación documental: Para abordar el trabajo, se ha llevado a cabo este tipo de investigación que tiene como eje vertebrador la búsqueda y consulta de diferentes materiales. Entre estas fuentes, destacan diversas páginas web donde se encuentra información relevante para el estudio, grabaciones audiovisuales de grandes trombonistas y tratados que explican aspectos técnicos del trombón de los cuales se extraen ejercicios y dinámicas que debe seguir el intérprete si quiere mejorar su coordinación.
2. La metodología de la entrevista: Con este sistema, se extrae información de primera mano contribuyendo así a la aportación de distintos ejercicios que ayudan a corregir problemas.
3. Metodología creativa: Esta forma de proceder, da paso a poder elaborar ejercicios propios que tienen como finalidad ayudar y resolver las dificultades planteadas.

Todos estos procedimientos nos llevan a tener un criterio sólido y fundamentado para después, como futuros pedagogos poder realizar nuestro trabajo de la mejor forma posible, facilitando al alumnado cada concepto y ayudando así a progresar de manera clara, precisa y adecuada.

El trabajo se estructura por capítulos de la siguiente forma:

En primer lugar, se cuenta con una introducción donde se tratan todos los aspectos vinculados con la introducción de este estudio, tales como el objeto de investigación y su justificación. Asimismo, se presentan los antecedentes y el estado actual del tema, con el fin de entender en

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

qué situación se encuentra el área que se pretende investigar. Acto seguido, se tratan los problemas que se pretenden abordar para así poder resolver este estudio a través del cumplimiento de los objetivos planteados en este estudio. Finalmente, para concluir esta sección inicial, se detallan las metodologías utilizadas a lo largo de la investigación.

A continuación, se presenta un marco teórico que incluye una contextualización histórica del instrumento. En esta sección se explica el origen del instrumento viendo así su evolución a lo largo de la historia. Posteriormente, se concluye el capítulo con una descripción de las características constructivas del instrumento.

El siguiente capítulo está dedicado a explorar los aspectos técnicos y fisiológicos que se emplean cuando tocamos. En esta sección, se trata la técnica de inhalación y exhalación del aire junto a su funcionamiento anatómico, se analiza la función y posición de la lengua, y se examina el funcionamiento y la movilidad del brazo, profundizando en su fisiología. Estas pautas se presentan para comprenderlas en detalle, dado que constituyen los fundamentos esenciales para la ejecución adecuada del instrumento, al estar intrínsecamente relacionado con la coordinación y el manejo preciso de la vara.

Seguidamente, el próximo capítulo está dedicado específicamente a la coordinación. Tras haber profundizado en los temas anteriores, es momento de integrarlos y ver las dificultades que surgen en el proceso. Para ello se estudia el papel del aire, la lengua y el brazo en la coordinación de la vara, comprendiendo cómo interactúan entre sí.

Acto seguido el trabajo se enfoca en abordar de manera individual cada aspecto técnico, así como también, para cómo trabajar la propia coordinación de la vara. Para ello, se presenta un conjunto de ejercicios destinados a superar las dificultades planteadas.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas a lo largo de este estudio. En este apartado, se evalúa si se han alcanzado los objetivos planteados. Además, se ofrece un resumen general del trabajo y una reflexión personal donde aparece reflejado cual ha sido el aprendizaje adquirido, se destacan los aspectos más relevantes y se proponen posibles líneas para futuras investigaciones en este campo.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

2. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DEL TROMBÓN

2.1. Historia temprana del trombón: De los primeros instrumentos al sacabuche

Los instrumentos musicales son una manifestación del ingenio y la curiosidad inherentes del ser humano. Desde los albores de las primeras civilizaciones, las personas ya exploraban distintas formas de emplear los objetos de su entorno con el propósito de producir sonidos, dando origen a las primeras expresiones musicales (Ferrando y Yera, 2005, p.10).

Según Curt Sachs² (1947), los instrumentos de metal surgen, por un lado, de los cuernos de animales y las caracolas marinas, quienes desempeñan un papel fundamental en la evolución del pabellón, y por otro, de las barras huecas, que fueron las precursoras de la construcción cilíndrica que, con el tiempo, se integraría en el diseño del tubo principal del trombón.

La función de estos artilugios era inicialmente captar la atención mediante la amplificación de sonidos, la creación de pequeños ritmos o la emisión de gritos, siendo usados como vehículos para ceremonias, rituales y medios de comunicación (Cámara, 2009).

El Paleolítico fue una etapa primitiva en la que aún no existían instrumentos musicales tal como los conocemos hoy en día (Sachs, 1947). Fue a lo largo del Neolítico cuando comenzaron a surgir los primeros instrumentos musicales fabricados con materiales elaborados y trabajados. Este desarrollo, irá evolucionando hasta la llegada de la Edad de Bronce, cuando se introdujo el uso de metales como materia prima para construirlos (Ferrando y Yera, 2005).

Entre los instrumentos primitivos más destacados se encuentran el cornetto y el shofar. Este último, elaborado originalmente a partir de cuernos de animales, marcó un punto de partida en la evolución de los instrumentos musicales, dando lugar al desarrollo de instrumentos más complejos, como la trompeta, la trompa e incluso el trombón (Ferrer, 2012 - b).

² Fue un musicólogo que a lo largo de su vida estudió la evolución de los instrumentos y desarrolló un sistema para comprender mejor su organización y progreso. Además, realizó una clasificación de los instrumentos según su organología (Fernández y Tamaro, 2004).

El uso de metales permitió un mayor control sobre el diseño y calidad de los instrumentos, posibilitando nuevas formas y sonoridades (Ferrer, 2012 - b). Los primeros instrumentos fueron fabricados en cobre y posteriormente en bronce (Cámara, 2009), permitiendo un modelado personalizado y dejando de depender de las formas de la naturaleza (Ferrando y Yera, 2005).

Con la llegada de las grandes civilizaciones de la antigüedad, como Egipto, Grecia y Roma, los instrumentos se volvieron más sofisticados. En este contexto, encontramos el lituus, un instrumento que inspiró el diseño del trombón al contar con un pabellón y un tubo cilíndrico (Baines, 1990). Al igual que la tuba romana, considerada un prototipo de la trompeta, influyó en el trombón al querer emular el sonido grave que producía (Ferrando y Yera, 2005, p.44).

Durante la Edad Media, la construcción de cada instrumento se estandarizó, logrando mayor uniformidad técnica y acústica. Como consecuencia, en 1422, en la Corte de Borgoña, se empieza a definir la nomenclatura de cada instrumento ya que se usaba el termino trompeta para referirse en general a los instrumentos de viento metal. Esta ambigüedad es la que dificulta determinar el origen exacto del trombón (Ferrando y Yera, 2005, p.46).

A partir del siglo XV, se establece una diferenciación clara entre ambos instrumentos. Es en esta época, cuando se desarrolla una trompeta con un tubo o vara corredera, que permitía tocar notas cromáticas. Poco tiempo después, fue creada la doble vara en forma de U, dando lugar al trombón de varas, un instrumento que surgió en la transición entre el final de la Edad Media y el inicio del Renacimiento (Ferrando y Yera, 2005).

En sus inicios, el trombón no era conocido por este nombre, sino como sacabuche. La primera representación gráfica documentada de este instrumento, considerado el antepasado más próximo al trombón, data de 1450, en la escena de la *Boda de Adimari*, constituyendo un testimonio visual de cuando apareció este nuevo instrumento musical (Ferrando y Yera, 2005, p.47; Pérez, 2015).

Posteriormente, a lo largo del Renacimiento, el Barroco y los siglos siguientes, se produjeron los avances más destacados tanto en la mecánica como en las cualidades sonoras de los instrumentos. Estos avances no solo perfeccionaron su funcionalidad, sino que también ampliaron las posibilidades técnicas de los intérpretes (Ferrando y Yera, 2005).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

2.2. El surgimiento de la vara: Precursores, motivos y desarrollo

La vara del trombón es una característica distintiva que permite al instrumentista modificar la longitud del tubo para alcanzar diferentes notas. Su desarrollo es el resultado de una evolución gradual de los instrumentos de viento-metal, influenciada por diversas innovaciones a lo largo de la historia con la finalidad de buscar que un instrumento pudiera tocar todas las notas de la escala cromática (Sachs, 2006).

Tal vez, la pregunta que todos los fabricantes de instrumentos de viento metal se hicieron durante siglos, es la misma que plantea Baines (1990, p.276): «Los intentos por resolver este gran problema constituyen la historia de los metales: ¿de qué forma podía obtenerse una escala melódica completa con estas cualidades sonoras, estimulantes y peculiarmente pintorescas?»

Los primeros antecedentes que se encuentran son la tuba romana y la bucina unos instrumentos sin mecanismos capaces de producir distintas notas. La tuba romana era un instrumento de bronce formado por un tubo largo y recto, utilizado principalmente en contextos militares y ceremoniales en la Antigua Roma (Cámara, 2009, p.5).

La bucina³ en cambio, tenía una forma de S que facilitaba su manejo y era similar a la tuba. Estaba fabricado de bronce y se distinguía por su notable longitud al alcanzar los más de tres metros de largo, permitiendo un registro más grave y una mayor riqueza de armónicos. Su diseño representó un avance en la evolución de los metales al introducir una de las primeras curvaturas en el tubo, anticipando la forma clave en el desarrollo de la vara (Ferrando y Yera, 2005, p.44; Cámara, 2009).

El desarrollo de estos instrumentos continuó con la búsqueda de soluciones que permitieran mayor flexibilidad en la afinación y ejecución. Durante la Edad Media y el Renacimiento, se experimentó con distintos sistemas para modificar la longitud del tubo sin comprometer la sonoridad del instrumento (Baines, 2012).

³ Desde una perspectiva etimológica, la palabra bucina ha evolucionado a lo largo del tiempo. Inicialmente, este término derivó en *busan*, posteriormente en *pusun*, y finalmente se convirtió en *posaunen*. En la actualidad, este, es el término que se emplea para referirse al trombón en distintas naciones del centro y norte de Europa (Ferrer, 2012 - b).

Esto llevo a que, en esta época, la trompa incorporara un mecanismo primitivo conocido como tonillos, que eran segmentos de tubo intercambiables. Al cambiar estas piezas, los músicos modificaban la longitud del tubo y alteraban la afinación del instrumento. Este sistema, presentaba distintos tubos de distinta longitud que estaban doblados, característica que serviría de inspiración para la creación de mecanismos más atractivos como la vara (Baines, 2012).

Antes de la invención del trombón, ya existían trompetas con mecanismos deslizantes que permitían modificar la longitud del tubo para obtener diferentes notas. Estos instrumentos fueron conocidos como trompetas de vara corredera y representan el paso más cercano a la creación del trombón tal y como lo conocemos (Ferrando y Yera, 2005).

Diversos grabados y pinturas de los siglos XIV y XV reflejan estas primeras manifestaciones. Entre las representaciones artísticas más destacadas se encuentran los ángeles músicos de Fray Angélico y las obras de Hans Memling, en las cuales los ángeles son retratados tocando unas trompetas de diseño peculiar (Ferrando y Yera, 2005, p.46).

En esas imágenes, se observa que las boquillas de las trompetas eran sujetadas con los dedos, lo que sugiere un mecanismo rudimentario de deslizamiento del tubo para modificar los sonidos emitidos. Este detalle iconográfico permite inferir el principio del mecanismo que posteriormente dará lugar a lo que es la vara del trombón (Baines, 1990, p.279).

La trompeta de vara⁴ o trompeta bastarda, consistía en una especie de tubo-boquilla recto con una pequeña sección móvil que el intérprete podía desplazar unos cuarenta centímetros para modificar la afinación unos dos tonos (Baines, 2012). Este principio es el mismo que se aplicaría más tarde al sacabuche, considerado el antecesor más próximo del trombón (Cámara, 2009, p.8).

Este instrumento surge a finales del siglo XIV y principios del XV y estaba compuesto por una vara en forma de U. Su diseño solucionó el problema de la movilidad limitada de la trompeta de vara al permitir una mayor extensión del tubo y facilitando la ejecución de escalas cromáticas con mayor precisión (Ferrando y Yera, 2005, p.47; Pérez, 2015).

⁴ Conocido también como *Trompettes des ménestrels* era un instrumento que se empleaba en la música cortesana polifónica tal y como aparece reflejado en los manuscritos de Borgoña (Baines, 1990, p.279).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Otro ejemplo que muestra el afán que se tenía por conseguir que los instrumentos pudiesen tocar todas las notas y no solo la serie armónica es la trompeta de llaves. En 1801, el fabricante austríaco Anton Weidinger creó un instrumento con un mecanismo de llaves que permitiría modificar la afinación y tocar notas cromáticas. Sin embargo, su uso fue efímero, ya que poco después fue reemplazada por la trompeta de pistones, que ofrecía mayor precisión y facilidad técnica (Rodríguez, 2023, p.30).

A lo largo del siglo XIX se investiga con los pistones y es en 1830 cuando surge el sistema definitivo que proporcionaba mayor flexibilidad y facilidad. Hasta entonces, la trompeta de palas había solucionado parte del problema, pero seguían estando limitadas debido a su complicado manejo. El pistón, al ser presionado, permitía cambiar rápidamente la longitud del tubo, ya que activaba un mecanismo que redirigía el aire hacia tubos adicionales, lo que aportaba más precisión, facilidad y rapidez (Rodríguez, 2023, pp.30-31).

Un último sistema para automatizar el cambio entre los diferentes tubos adicionales es el uso de cilindros rotativos. Este mecanismo, creado en 1932 por el vienés Josef Riede, se distingue por su funcionamiento. En lugar de activar estos mecanismos mediante la subida o bajada de los pistones, se emplea la rotación de un cilindro para conectar las bombas con el tubo principal, facilitando la transición entre los distintos tubos (Rodríguez, 2023, p.31).

Estas innovaciones llevaron a los fabricantes a buscar la forma de aplicar estos sistemas a los instrumentos de viento metal, surgiendo como resultado el trombón de pistones y el trombón con transpositor (Armengol, 2002, p.210).

Por un lado, el trombón de pistones surgió en el siglo XIX. Este mecanismo desarrollado a principio de ese siglo por inventores como Blühmel y Stölzel, se incorporó al trombón permitiéndole así una mayor agilidad y rapidez interpretativa. La popularidad de este instrumento se extendió en países del sur de Europa, como Francia e Italia, donde compositores como Berlioz y Verdi lo incorporaron en sus obras (Mojica, 2013).

Este instrumento también adquirió importancia en las bandas militares y municipales del siglo XIX, debido a su mayor capacidad para ejecutar pasajes rápidos y ligados con mayor precisión. Su uso se extendió llegando incluso a imponerse al trombón de varas. Sin embargo, a principios del siglo XX, la técnica de la vara se perfeccionó, lo que hizo que el trombón de pistones

comenzara a perder protagonismo. Sus características de afinación y sonoridad contribuyeron a relegarlo a un papel secundario, hasta quedar casi en desuso a finales del siglo pasado (Hernandis, 2012).

Por otro lado, los cilindros también fueron implantados en el trombón. Con el tiempo, tras diversas pruebas y modificaciones, se incorporó un transpositor, un sistema que se trata en un apartado específico más adelante y que permitió cambiar de serie armónica sin necesidad de alterar la posición de la vara (Guion, 2010).

En resumen, la vara del trombón no surgió de manera repentina, sino como resultado de la evolución de varios instrumentos. La tuba romana y la bucina fueron los instrumentos que introdujeron un tubo cilíndrico, los tonillos de la trompa fueron un intento de modificar la afinación doblando el metal, las trompetas de vara introdujeron el concepto de un tubo deslizante y finalmente, el sacabuche perfeccionó la idea con una vara en U, dando lugar al trombón.

2.3. Evolución y funciones del sacabuche

A lo largo de los siglos, el sacabuche fue evolucionando, y con el tiempo se consolidó como el precursor directo de lo que hoy conocemos como trombón (Herbert y Wallace, 2006, pp.68-69).

El nombre de este instrumento tiene un origen desconocido ya que mientras una corriente afirma que es un término que viene del francés *sacquer* y *bouter*, que se traduce como sacar y meter, respectivamente (Galduf, 2012), hay otras corrientes que proponen que la palabra viene del inglés e incluso del castellano saca-buche que significa sacar las entrañas (Baines, 2012).

Se puede decir que, en la Edad Media, el sacabuche, era considerado uno de los instrumentos de metal más innovadores y revolucionarios, al incorporarle de manera primitiva, una vara telescópica. Esta innovación, permitía que, al extender el tubo, ofreciera una solución eficaz para modificar la longitud del instrumento y, con ello, su afinación (Galduf, 2012; Baines, 1990, p.278).

En cuanto a sus funciones, en el siglo XV, desempeñó un papel fundamental en la música, sustituyendo a la trompeta en diversas composiciones. Su utilidad se extendió al ámbito de la

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. música sacra, donde acompañaba al coro, y lo reforzaba doblando voces (Hernandis, 2012). Además, de integrarse en el Alto Ensemble y la música sacra, se convirtió en un instrumento que los príncipes querían tener a su disposición en sus bandas de ceremonia (Herbert y Wallace, 2006, p.70).

Con el paso del tiempo, este instrumento experimentó un proceso continuo de perfeccionamiento. Se amplió su tamaño, la vara se hizo más grande, se mejoró la afinación para una mayor precisión en la ejecución, y la campana al igual que la boquilla fueron refinadas progresivamente (enciclopèdia.cat, s.f.). Además, la modificación de los materiales de construcción optimizó tanto su sonoridad como su durabilidad, dando lugar al trombón tal como lo conocemos hoy (academia solfeando, 2024).

A pesar de estas mejoras, el trombón ha mantenido su esencia a lo largo de la historia. La popularización del término italiano *trombón*, derivado de *tromba* que significa trompeta, se remonta al siglo XVII (Hernandis, 2012). Desde entonces, aunque se han introducido ajustes en su diseño, como variaciones en la altura del pabellón y del tubo, así como mejoras en el equilibrio del instrumento, su estructura fundamental ha permanecido prácticamente inalterada (Sachs, 2006).

Otra modificación aparece a mediados del siglo pasado cuando se decide acortar el pabellón. Hasta el momento, este, solía marcar la quinta posición, pero finalmente se redujo hasta la cuarta (enciclopèdia.cat, s.f.). A lo largo de más de cuatro siglos, estas pequeñas modificaciones han sido reflejo del continuo interés por perfeccionar un instrumento cuyo legado ha perdurado sin alterar significativamente su carácter esencial (academia solfeando, 2024).

Un aspecto notable que destaca en la evolución de este es la incorporación del transpositor, un ingenioso mecanismo diseñado para superar las limitaciones físicas inherentes del instrumento. Este dispositivo permite la ejecución de armónicos que, de otro modo, resultarían inaccesibles por medios naturales, ampliando así el registro y, por ende, las posibilidades interpretativas (academia solfeando, 2024).

El transpositor fue desarrollado por primera vez en 1839 en la ciudad de Leipzig, Alemania, gracias al trabajo visionario de Sattler. Su invención marcó un avance en la historia del trombón,

consolidándolo como un instrumento más versátil y adaptable en el ámbito musical (Ferrando y Yera, 2005).

Gracias a este avance surgió el trombón tenor-bajo⁵ que, mediante un transpositor, modificaba la altura de las notas una cuarta justa inferior creando así un instrumento que tenía la tesitura tanto de un trombón tenor como la de un bajo (Armengol, 2002, p.207).

Esta serie de cambios no solo enriqueció su versatilidad, sino que también incrementó su atractivo entre los compositores de la época, quienes comenzaron a crear obras específicamente diseñadas para resaltar las capacidades expresivas y técnicas de este instrumento (Gomariz, 2014).

2.4. Descripción de las características constructivas

El trombón se distingue por su estructura, compuesta principalmente por un tubo cilíndrico que comienza a ensancharse poco antes de la campana, la cual tiene una forma cónica. Esta particular combinación le confiere un timbre distintivo y una gran versatilidad sonora (Ferrando y Yera, 2005).

2.4.1. La vara

Una de las características principales de los trombones es la presencia de la vara corredera. Este mecanismo está compuesto por dos tubos fijos y dos tubos móviles que se encuentran conectados en forma de U y que, para tocar, se deslizan uno sobre otro (academia solfeando, 2024).

Gracias a esta cualidad física que es la vara, el trombón tiene la capacidad de ejecutar glissandos, un recurso al alcance de pocos que enriquece considerablemente su repertorio musical (Ferrando y Yera, 2005).

Existen diversos tipos de tuberías de varas, las cuales pueden diferenciarse tanto por su diámetro, como por los materiales empleados en su fabricación (Ferrando y Yera, 2005).

⁵ Se trata de un instrumento que se inventa en Alemania a mediados del siglo XIX (Armengol, 2002, p.207).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

2.4.2. La boquilla

Es la parte del instrumento donde el músico posiciona sus labios para generar el sonido. Está fabricada habitualmente de metal, más en concreto de latón. Esta parte del instrumento, se divide en distintos componentes, cada uno con funciones específicas que influyen en la calidad y características del sonido producido (academia solfeando, 2024).

El borde de la boquilla es el punto de contacto entre el músico y su instrumento. Sus características determinan la comodidad, agilidad y resistencia en la ejecución. Sus cinco factores a tener en cuenta son su diámetro interior, la anchura del borde, su perfil que puede ser más o menos plano, el mordente que es la transición entre el borde y la copa y el borde exterior (Stork y Stork, 1989).

Con respecto al control que se obtiene, el centro de la boquilla es la parte central que influye directamente en la calidad del sonido y la facilidad de emisión. Aquí, el elemento principal es la copa, cuya profundidad y forma determinan el timbre y la resistencia del instrumento (Stork y Stork, 1989, p.15).

La profundidad de la copa afecta el color del sonido y la respuesta del instrumento. Una profunda produce un sonido más amplio, redondo y oscuro, mientras que una poco profunda es más brillante y favorece los agudos. En cuanto a la forma, las de C, generan más resistencia, reducen el movimiento del aire y produce un sonido más oscuro y centrado mientras que las de V permiten un flujo de aire más libre mejor proyección y un sonido más brillante (Stork y Stork, 1989).

La regulación de la resistencia, viene marcada por varios factores, el granillo, que funciona como un regulador de la resistencia que genera la copa, la perforación, que modifica el diámetro de la entrada del canal y el cono interior que influye en la resistencia, la velocidad del aire y la calidad del sonido (Stork y Stork, 1989).

Cada uno de estos componentes desempeña un papel en la interacción entre el músico y el instrumento, contribuyendo al timbre y a la respuesta sonora del trombón (academia solfeando, 2024).

2.4.3. La campana

Esta parte del instrumento constituye la sección final del trombón, siendo el punto por donde emerge el sonido generado por el instrumentista. Fabricada generalmente en latón, su tamaño y forma pueden variar según el tipo de trombón, lo que influye directamente en las características sonoras (academia solfeando, 2024).

El diámetro de la campana es un factor determinante en la amplitud y resonancia del sonido. Campanas con un diámetro mayor producen un sonido más amplio y envolvente, mientras que aquellas de menor diámetro tienden a generar un timbre más estridente y directo (academia solfeando, 2024).

En cuanto a los materiales, el trombón está compuesto principalmente de latón, una aleación de cobre y zinc cuyo porcentaje puede variar según el fabricante o el modelo. Aunque no es lo más habitual, algunas campanas pueden estar hechas de otros materiales, como la plata. Por otro lado, los distintos acabados y lacados no solo influyen en la apariencia del instrumento, sino también en su calidad acústica (Musiquina, 2024).

2.4.4. Rotores y válvulas

Algunos trombones, particularmente los modelos tenores con transpositor y los trombones bajos, incorporan rotores o válvulas adicionales. Estos dispositivos constituyen un recurso técnico que amplía las posibilidades del instrumento (academia solfeando, 2024).

El mecanismo en cuestión fue diseñado para cubrir la brecha entre el si bemol grave y el si bemol pedal, permitiendo modificar de manera inmediata la longitud del tubo, lo que a su vez facilita el acceso a diferentes armónicos (Morate, s.f.). Esta característica otorga una notable flexibilidad al intérprete simplificando la ejecución y evitando grandes cambios de vara. Facilita pasajes complejos en un registro grave contribuyendo también a un mayor dominio técnico y expresivo del instrumento (Baines, 2012, p.246).

Existen distintos modelos de transpositores, cada uno con características particulares que responden a diferentes necesidades y preferencias en su utilización. Entre los más

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. representativos se encuentra el modelo tradicional⁶, ampliamente reconocido por su diseño clásico y funcionalidad básica.

Asimismo, destacan otros modelos como el Thayer⁷, la válvula balanceada de Bach⁸ y el sistema Hagmann⁹. Cada uno de estos modelos aporta soluciones particulares, enriqueciendo las posibilidades del instrumento (Ferrando y Yera, 2005).

2.5. Conclusión

Este capítulo sirve como base contextual para comprender la singularidad del trombón dentro de la familia de los instrumentos de viento metal, destacando la importancia de la vara, un mecanismo que lo hace distinto al resto de instrumentos de viento metal. Al tratarse del único instrumento con estas características, es necesario conocer su origen, evolución y características para abordar con fundamento cualquier estudio técnico relacionado con su coordinación.

En primer lugar, se ha realizado un recorrido por la historia temprana del trombón, desde los instrumentos más primitivos hasta la aparición del sacabuche, instrumento que marcó el punto de partida del desarrollo del trombón moderno. Se han analizado los primeros modelos y su uso en distintos contextos históricos, evidenciando cómo sus funciones fueron evolucionando a lo largo del tiempo.

A continuación, se ha profundizado en el surgimiento de la vara como solución mecánica a una de las principales limitaciones de los instrumentos de viento metal, la imposibilidad de tocar todas las notas de la escala cromática sin depender exclusivamente de la serie armónica. En este punto se han explorado también otros mecanismos alternativos que surgieron en distintos

⁶ Se trata de una válvula relativamente fácil y económica de mantener. La desventaja de este rotor es que el sonido puede cerrarse porque el aire tiene que hacer un giro brusco en el cilindro (Adams, s.f.).

⁷ Se trata de una válvula con forma cónica que permite desviar la corriente de aire en curvas casi rectas (thayervalve, 2024).

⁸ Conocido comúnmente como la válvula K, fue el transpositor que lanzó Bach. Pese a que se caracteriza por ser un transpositor lento y aparatoso, tiene un mecanismo en forma de K que hace que el aire no se desvie en el cilindro permitiendo que fluya a través de este (Ferrando y Yera, 2005, pag.60).

⁹ Sistema que busca mejorar las limitaciones de la válvula rotatoria tradicional. Mediante un círculo hueco se encuentran dos trozos de tubería que conectan con las diferentes tuberías por donde circula el aire. De este modo se elimina metal del cilindro se reduce el peso y se consigue que el paso del aire sea casi recto (Adams, s.f.; René Hagmann, s.f.).

instrumentos, como las llaves, cilindros, tornillos o válvulas, explicando por qué la vara representó una respuesta técnica eficaz en el caso del trombón.

Posteriormente, se ha examinado la evolución del sacabuche, tanto en su construcción como en sus funciones musicales, y cómo fue adaptándose a los nuevos estilos y géneros.

Finalmente, se ha ofrecido una descripción detallada de las características constructivas del trombón, prestando atención a los materiales empleados, a la estructura de la vara, la campana, la boquilla, así como a los diferentes tipos de rotores y válvulas que pueden encontrarse en los modelos contemporáneos. Este conocimiento técnico es clave para comprender cómo cada parte del instrumento influye en la ejecución y, por tanto, en la coordinación general que requiere su interpretación.

En conjunto, este capítulo proporciona los cimientos necesarios para entender por qué la coordinación de la vara en el trombón supone un desafío técnico único dentro de los instrumentos de viento metal. A través del conocimiento de su historia, su evolución mecánica y sus características físicas, se establecen las bases para abordar con rigor los aspectos técnicos que serán desarrollados en los capítulos posteriores.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MECANISMOS QUE INTERVIENEN EN LA COORDINACIÓN

3.1. Introducción

Para lograr una correcta coordinación de la vara con el trombón intervienen distintas partes del cuerpo, las cuales deben cooperar y funcionar de una manera sincronizada para conseguir un sonido preciso y fluido en el momento de mover la vara (Van Lier, 2000, p.8).

Los tres aspectos clave en este proceso son el control del aire, el movimiento y la posición donde se coloca la lengua y el desplazamiento del brazo. Estos elementos son los que trabajan en conjunto para producir y articular el sonido de manera eficiente (Van Lier, 2000, p.8).

En este capítulo, se aborda la anatomía y funcionamiento del aparato respiratorio, analizando su papel en la producción del aire necesario para la emisión del sonido. A continuación, se explora la lengua, describiendo su composición muscular y los movimientos que puede realizar ya que esta interviene en la articulación de las notas. Finalmente, se estudia el brazo, analizando el hombro, el codo y la muñeca que son elementos esenciales en el desplazamiento de la vara.

Comprender estos mecanismos permite no solo desarrollar una mayor conciencia corporal conociendo cómo funciona el cuerpo humano o cómo tocar de la mejor manera posible, sino que ayuda a detectar y saber que aspecto no se ha ejecutado bien en caso de tocar incorrectamente.

3.2. Descripción y funcionamiento del aparato respiratorio

La ejecución de un instrumento de viento metal, como el trombón, guarda una estrecha relación con el canto, aunque una de las diferencias radica en la forma en que se genera el sonido (Sardà, 2003).

Mientras que en el canto la vibración se genera en las cuerdas vocales, en el trombón esta vibración se produce en los labios del músico, los cuales deben vibrar para transmitir esa energía a la boquilla, que amplifica y transforma la vibración en sonido (Ferrando y Yera, 2005, p.104).

Para que los labios puedan vibrar adecuadamente, es imprescindible el uso y control del aire. Sin una respiración bien gestionada, la emisión del sonido se ve comprometida. Por ello, es necesario comprender qué músculos y órganos intervienen en el proceso respiratorio para desarrollar técnicas de respiración eficientes que permitan una ejecución óptima del instrumento (Sardà, 2003).

3.2.1. Tipos de respiración

La respiración es una importante función vital que tiene como principal objetivo el intercambio de dos gases, para ello se llevan a cabo dos procesos, por una parte se capta oxígeno del ambiente y por otra se expulsa el dióxido de carbono producido en las células. El intercambio gaseoso ocurre entre el sistema respiratorio y el sistema circulatorio a través de un proceso llamado difusión (Nelson, 2017, p.69).

En la respiración se producen dos mecanismos: la respiración externa (intercambio gaseoso) y la respiración interna (suministro de sangre cargada de oxígeno a las células corporales). La respiración es una acción que está compuesta por dos movimientos opuestos: la inspiración y la espiración. Para que este proceso funcione correctamente los pulmones trabajan en conjunto con el diafragma y otras musculaturas como la intercostal o la abdominal para permitir la entrada y salida del aire (Animated Dissection of Anatomy for Medicine [A.D.A.M.], 2023 - b).

En condiciones normales, la respiración cotidiana es bastante limitada. Aunque la capacidad pulmonar de un adulto puede alcanzar entre 4 y 5 litros, comúnmente solo se emplea cerca de la mitad de esta capacidad. Sin embargo, en la práctica instrumental, es crucial aprovechar al máximo el aire disponible, desarrollando estrategias que permitan un mayor control y eficiencia en la producción del sonido (Ferrando y Yera, 2005, p.111).

Existen distintos tipos de respiración de entre los que destacan la clavicular, la intercostal y la diafragmática. La principal función de la respiración es oxigenar la sangre, un proceso esencial para la vida. En la inspiración, el aire es inhalado por la nariz, pasando por las fosas nasales, la faringe, laringe, tráquea, bronquios hasta los alveolos pulmonares donde se produce el intercambio gaseoso (Ancos, 2009, p.8).

En primer lugar, la respiración clavicular es la más superficial y requiere mucho esfuerzo para obtener poco aire pudiendo provocar tensiones. Este proceso implica la elevación de las

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. clavículas y los hombros durante la inhalación, siendo útil solo cuando se integra en una respiración completa con el resto de fases (Gustems, s.f., p.3).

En segundo lugar, la respiración intercostal consiste en separar las costillas y expandir la caja torácica, favoreciendo la entrada del aire en la región media de los pulmones. Esta respiración pese a que favorece una mayor entrada del aire sigue sin ser tan amplia que la abdominal (West y Luks, 2016).

En tercer lugar, la respiración diafragmática o abdominal es la más profunda y juega un papel fundamental en el control del aire, especialmente en actividades que requieren un flujo sostenido y regulado, como tocar un instrumento de viento. A diferencia de la respiración automática, la respiración que se utiliza para tocar, la diafragmática, implica un control voluntario tanto en la inspiración como en la espiración (Ancos, 2009, p.8).

Por último, la respiración completa es la unificación de los tres tipos de respiración y permite un llenado máximo de los pulmones. Para realizarla correctamente, se debe empezar con una espiración profunda para vaciar totalmente los pulmones. Luego, la inhalación debe seguir tres fases: primero, descender el diafragma para permitir la entrada de aire en la zona abdominal después, aplicar la intercostal expandiendo la caja torácica para aumentar la capacidad pulmonar y, por último, aplicar la clavicular para completar la inhalación (Nestor, 2021; Frederiksen, 1997).

En ese tipo de respiración, se recomienda que la toma de aire se realice por la boca, ya que esta, permite una absorción más rápida y en mayor cantidad que la respiración nasal (Frederiksen, 1997).

En la espiración, el diafragma es quien controla la salida del aire de manera progresiva y dosificada. Este proceso no ocurre de manera pasiva, sino que requiere un control activo donde también intervienen los músculos abdominales que facilitan la expulsión del aire. Esto genera un flujo continuo que contiene una presión adecuada para hacer vibrar los labios, pudiendo producir así el sonido (Frederiksen, 1997).

3.2.2. Músculos que intervienen

Los músculos que intervienen en la respiración están englobados en tres grupos. Donde cada uno desempeña una función en la regulación del flujo de aire y en la optimización de la capacidad pulmonar (Ferrando y Yera, 2005).

Por un lado, los músculos externos son un grupo de músculos abdominales, que incluyen el recto abdominal, el oblicuo interno, el oblicuo externo y los músculos transversos (véase ilustración 1). Todos ellos, cumplen una función esencial en la espiración ya que al contraerse generan una presión abdominal que contribuye al control de la columna de aire, permitiendo una espiración controlada y eficiente (Herbert y Wallace, 2006).

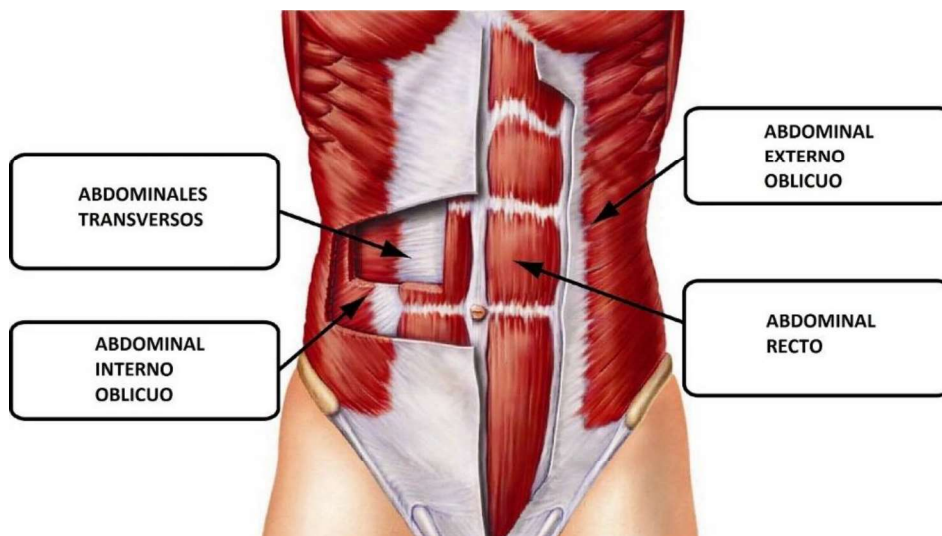


Ilustración 1: Musculatura del abdomen (Pintado, 2018).

Es en los músculos internos donde se encuentra el diafragma, un músculo que actúa de manera opuesta a los músculos abdominales, constituye la fuerza respiratoria más importante del cuerpo humano (véase ilustración 2). Este músculo en forma de cúpula separa la cavidad torácica de la abdominal y es el motor de la inspiración. Al contraerse desciende, permitiendo la expansión de los pulmones y facilitando la entrada de aire. Aunque su acción es automática, como ocurre durante el sueño, también puede ser controlado de forma voluntaria (West y Luks, 2016, p.109).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

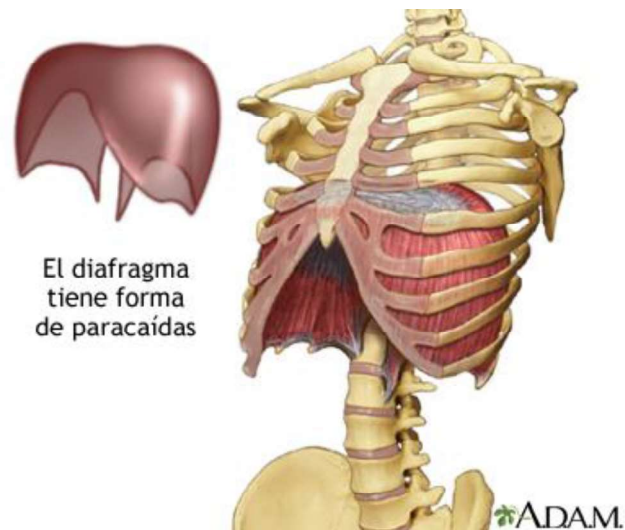


Ilustración 2: Diafragma (A.D.A.M., 2023 - a).

Otro grupo son los músculos del tórax que complementan la acción del diafragma (véase ilustración 3), están formados principalmente por los intercostales y la musculatura accesoria de la respiración que son todos aquellos músculos que ejercen presión sobre las costillas cuya misión es aumentar el volumen del tórax al expandir la caja torácica, favoreciendo una mayor capacidad pulmonar (West y Luks, 2016).

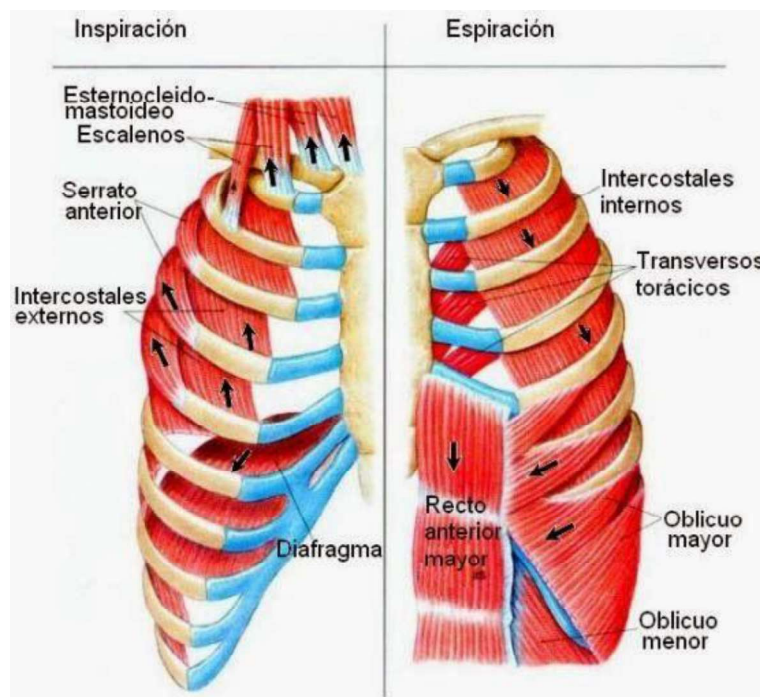


Ilustración 3: Músculos de la inspiración y espiración (Genomasur, s.f.).

En conjunto, la correcta coordinación de estos tres grupos musculares permite un control preciso del flujo de aire. La inspiración consiste en coger la cantidad necesaria de aire y la espiración lo expulsa (Ferrando y Yera, 2005, p.113).

El diafragma es el músculo que separa la cavidad torácica y la abdominal. Durante la inspiración, el diafragma se contrae y desciende hacia el abdomen, lo que ensancha el tórax y permite la expansión de los pulmones para llenarse de oxígeno. En la espiración, el diafragma se relaja y asciende, facilitando la contracción de los pulmones y la expulsión del aire hacia el exterior (Van Dijk, 2004).

Por tanto, la columna de aire es el resultado de la segunda parte de la respiración es decir la espiración. Cuando se controla conscientemente, en lugar de dejar que el aire salga de manera pasiva, se genera la columna de aire (Nelson, 2017).

Por regla general los labios, formando la embocadura, controlan en parte la altura de la nota; la columna de aire se encarga del resto de la velocidad y de la presión que necesita la nota. La proporción en la que se utiliza la columna de aire, en combinación con la embocadura, varía según la forma de la nota que se esté emitiendo. Cuando se toca fuerte la embocadura se relaja un poco más y la columna de aire sale con más fuerza, más presión y más velocidad (Ferrando y Yera, 2005, pp.115-116).

3.2.3. Órganos de la respiración

El aparato respiratorio desempeña una función esencial no solo por la oxigenación del organismo, sino también por la producción de la voz y el habla. Dentro de este sistema, los órganos situados en la zona superior cumplen un papel determinante en la fonación y en la articulación del sonido (Torres, 2007).

La tráquea, como se ve en la ilustración 4, es un conducto formado por anillos cartilagosos que facilitan el paso del aire inspirado hacia los pulmones. Junto con los bronquios, se encargan de transportar el aire hasta los alveolos pulmonares donde se lleva a cabo el proceso de oxigenación (Ancos, 2009, p.8).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

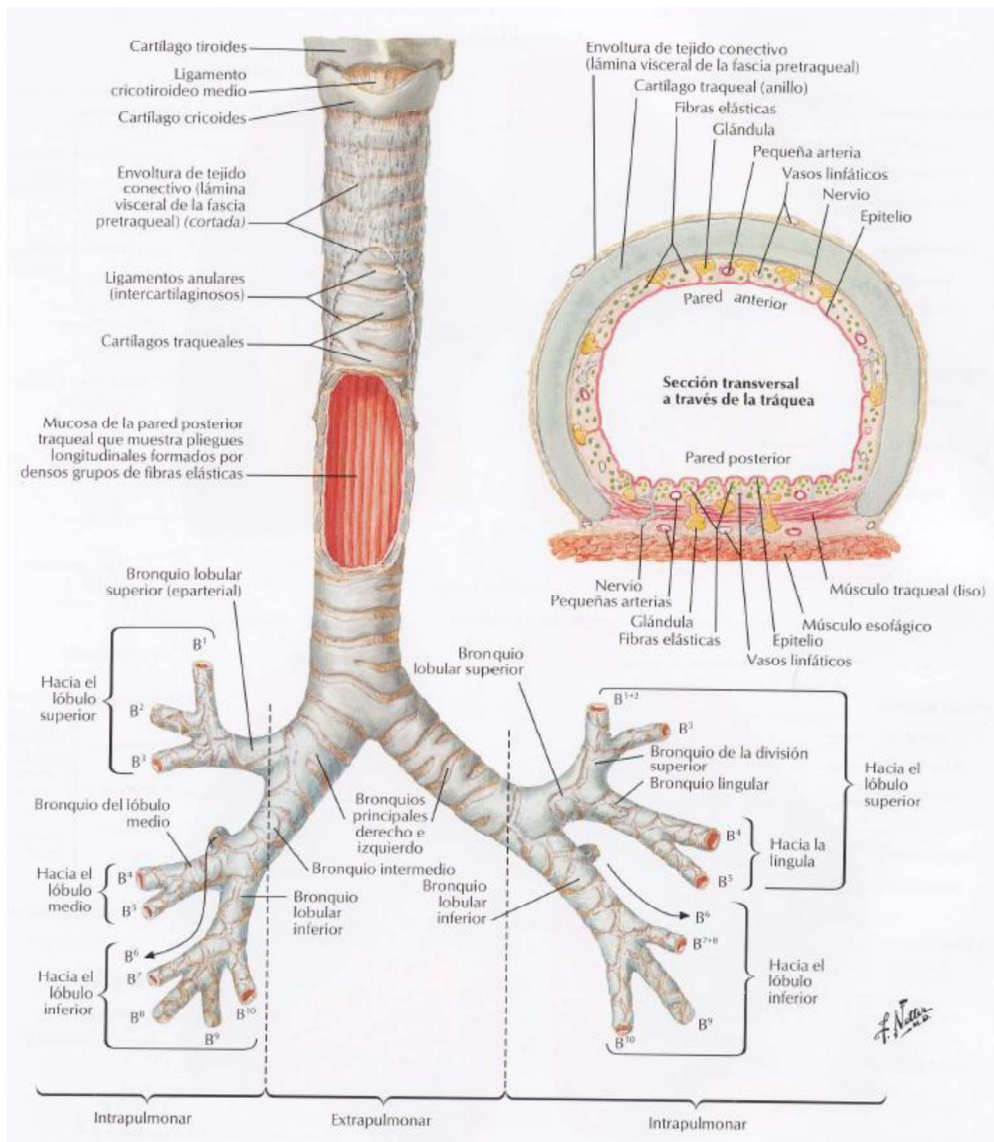


Ilustración 4: Tráquea y bronquios (Netter, 2007, lám. 202).

La laringe, ubicada justo encima de la tráquea, es el órgano principal de la fonación (véase ilustración 5). Posee una forma de pirámide invertida y está compuesta por tres elementos clave para tocar. Los cartílagos que proporcionan soporte y estructura a la laringe, los músculos de la laringe que regulan y controlan la columna de aire y los pliegues vocales que constituyen el elemento fundamental para la producción de la voz y las vocalizaciones a la hora de tocar (Vélez, 2023).

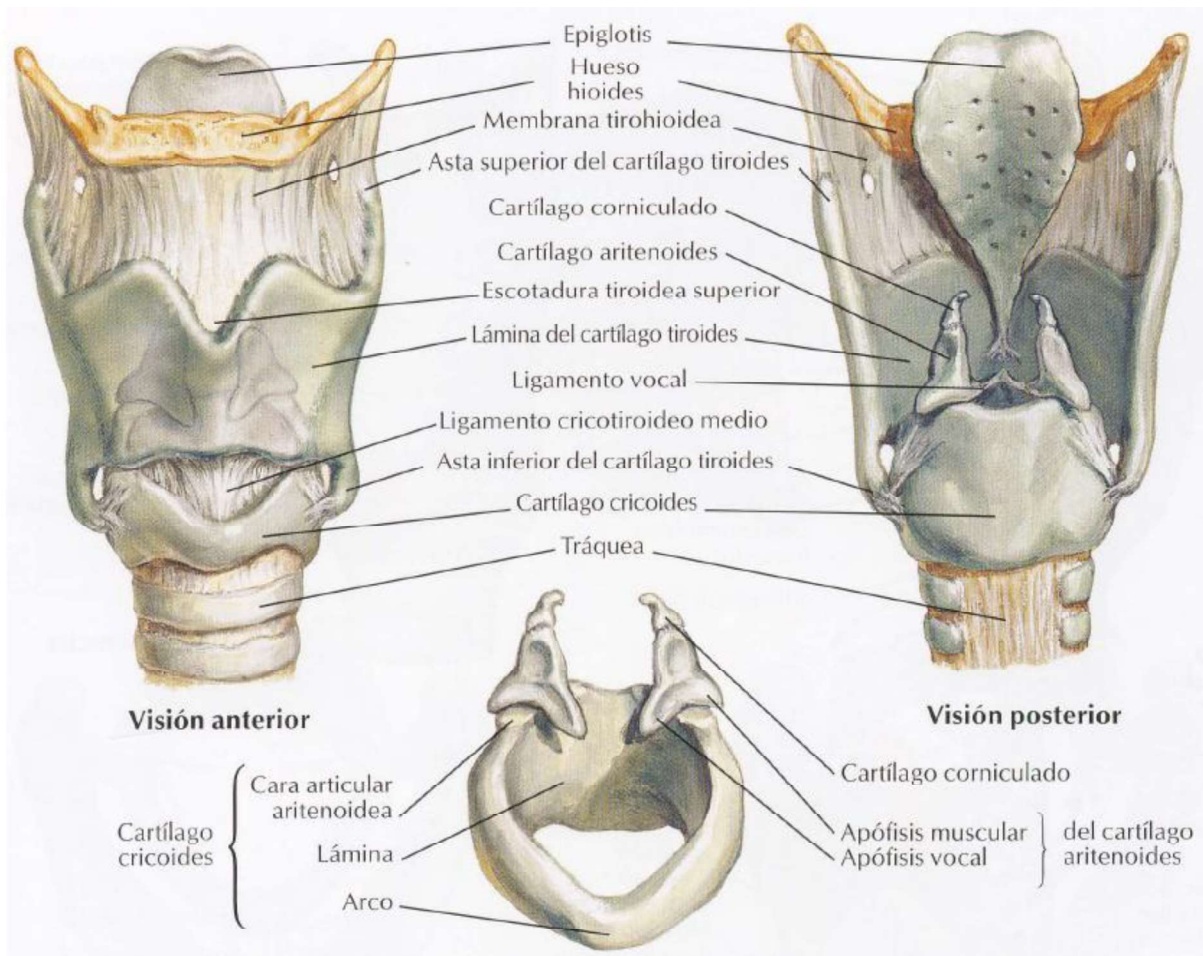


Ilustración 5: La laringe (Netter, 2007, lám.77).

La glotis es la región de la laringe donde se encuentran los pliegues musculares comúnmente conocidos como cuerdas vocales. Estas estructuras se mueven con gran precisión para regular el flujo de aire, permitiendo su restricción o interrupción de manera voluntaria. De hecho, la glotis es el único punto en la garganta donde se puede ejercer este control de forma consciente (Herbert y Wallace, 2006).

La apertura y el cierre de la glotis son mecanismos que se usan en actividades como el canto y la interpretación de instrumentos de viento metal. Aunque su uso suele pasar desapercibido, en músicos de viento su control se hace evidente a través de los movimientos de la nuez de Adán, especialmente en las articulaciones entre notas. Esta acción resulta clave en la ejecución de ligaduras amplias, ya que ayuda a suavizar las transiciones y a evitar la emisión de notas no deseadas (Herbert y Wallace, 2006).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

La faringe es una cavidad que comunica la laringe y el esófago con la cavidad bucal, las fosas nasales y el oído. Sus funciones son diversas e incluyen aspectos respiratorios, auditivos, fonéticos, gustativos y deglutivos. En el proceso de fonación, al igual que en el momento de tocar, la faringe actúa como una caja de resonancia que modula la voz y contribuye a la proyección del sonido (Torres, 2007, pp.17-18).

La cavidad bucal es un espacio multifuncional donde además de la masticación y salivación se desarrolla la función de la articulación del habla. Dentro de la cavidad bucal se encuentran distintas estructuras, la mandíbula superior e inferior la cual proporciona la base para la articulación de los fonemas, la región labial que interviene en la vibración de los labios y contribuye a la emisión de ciertos sonidos y la embocadura, conjunto de músculos faciales dispuestos en una determinada posición en la cual se hace posible que los labios vibren a diferentes velocidades (Torres, 2007).

La lengua es un órgano musculoso que ocupa gran parte de la cavidad bucal pero como es clave a la hora de articular cuando se toca, se le ha reservado un subapartado propio (Torres, 2007).

La zona gingivodental y región palatina constituyen después de los labios, el punto de contacto más cercano entre el músico y el instrumento. En particular, el velo del paladar cuenta con una gran importancia a la hora de facilitar el paso de la columna de aire influyendo en la calidad del sonido producido (Ferrando y Yera, 2005, p.110).

Sin embargo, el intercambio gaseoso se produce en los pulmones, los dos órganos esenciales del aparato respiratorio. Ubicados dentro de la caja torácica, su función principal es el intercambio gaseoso, permitiendo la captación del oxígeno y la expulsión del dióxido de carbono. Gracias a su estructura flexible y elástica pueden expandirse y contraerse durante la inspiración y espiración (Ferrando y Yera, 2005, p.106; West y Luks, 2016).

Están compuestos por tres estructuras fundamentales, los bronquios, que son extensiones de la tráquea que ingresan a cada pulmón; los bronquiolos, ramificaciones más finas que distribuyen el aire; y los alvéolos, pequeñas cavidades donde ocurre el intercambio de gases con la sangre. Estas estructuras permiten tanto la entrada del oxígeno hacia los pulmones como la salida para el aire exhalado, garantizando un flujo constante en cada respiración (Hirsch, 2022).

El pulmón derecho se divide en tres lóbulos, mientras que el izquierdo solo tiene dos, debido a que el espacio donde estaría el tercer lóbulo está ocupado por el corazón. A pesar de esta diferencia, el aire que penetra en los pulmones se distribuye de manera uniforme en toda su extensión sin que se almacene mayor cantidad en una zona que en otra (Ferrando y Yera, 2005, p.106).

La caja torácica es una estructura ósea y muscular que protege a los pulmones y les proporciona movilidad durante la respiración. Se encuentra limitada por la columna vertebral en la parte posterior y por el esternón en la parte anterior, sirviendo ambos de soporte para los doce pares de costillas las cuales están unidas gracias a cartílagos elásticos que permiten esa movilidad (Nelson, 2017).

El pecho es considerablemente más grande en la parte inferior que en la superior, lo que favorece una mayor expansión en esa zona. Esto se debe a que las costillas inferiores no están fijadas directamente al esternón, dejando libres sus extremos delanteros y permitiendo una mayor movilidad (Van Dijk, 2004).

Durante la inspiración, la acción del diafragma y los músculos intercostales expanden la caja torácica, permitiendo la entrada de aire a los pulmones y ampliando la capacidad de absorción. Al relajar estos músculos, la caja torácica recupera su posición de reposo, ejerciendo una presión que facilita la expulsión del aire completando así el ciclo respiratorio (Ancos, 2009, p.6).

3.3. Descripción y funcionamiento de la lengua

La lengua es un musculo situado en la cavidad oral que desempeña funciones esenciales en la masticación, deglución, el habla y en la percepción del gusto. Gracias a su estructura anatómica y su movilidad, es clave para la producción de sonidos y en particular en la ejecución de instrumentos de viento metal como el trombón (Fattini y Dangelo, 2019, p.123).

3.3.1. Su forma anatómica

La lengua está compuesta de tres partes principales: la raíz, el cuerpo y el vértice. La raíz está situada en la parte posterior y se encuentra conectada con la mandíbula, proporcionando estabilidad y movilidad. El cuerpo constituye la mayor parte de la lengua, extendiéndose desde la raíz hasta la punta. Finalmente, el vértice corresponde a la zona anterior y es la parte más

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. móvil, permitiendo la articulación de sonidos y la manipulación de los alimentos (Universidad Francisco de Vitoria [UFV], s.f.).

En la parte superior de la lengua, se encuentran ubicadas las papilas linguales, estructuras encargadas de la percepción del gusto. Existen cuatro tipos distintos, las papilas filiformes, las fungiformes, las foliadas y las circunvaladas. De ellas, son las filiformes las únicas que no contienen papilas gustativas (Guzmán, 2023).

En la parte posterior de la lengua, en lugar de papilas gustativas, se localizan una serie de folículos que forman parte del sistema inmunológico (Guzmán, 2023). Su función es actuar como una barrera de defensa, ayudando a proteger el cuerpo contra patógenos que ingresan por la boca (Clínica dental Ruiz de Gopegui, s.f.).

Por otro lado, la cara inferior de la lengua está en contacto con el suelo de la boca y se une a él mediante el frenillo lingual, un pliegue de tejido que regula su movilidad. Este elemento es necesario para realizar movimientos precisos al hablar y deglutir. Además, en esta zona se encuentran los conductos de salida de las glándulas salivales submandibulares y sublinguales, cuya secreción facilita la digestión y mantiene la boca hidratada (Clínica dental Ruiz de Gopegui, s.f.).

Los bordes linguales, ubicados en los laterales de la lengua, contienen papilas gustativas y ayudan a la manipulación de los alimentos (Dentinos, s.f.). Al estar en contacto con las arcadas mandibulares, actúan como filtros que atrapan bacterias y otras partículas dañinas, contribuyendo así a mantener el equilibrio de la salud bucal (Borro, 2024).

La base de la lengua se encuentra conectada a través de varios músculos, entre los que destacan el milohioideo y el genihiioideo. Está también vinculada al hueso hioides y su estructura permite una conexión con la epiglotis mediante tres pliegues glosopiglóticos, lo que facilita el proceso de deglución y evita que los alimentos ingresen a la vía respiratoria (Clínica dental Ruiz de Gopegui, s.f.).

Por último, la punta de la lengua, también conocida como vértice, es una de las áreas más sensibles. En ella se encuentra una gran cantidad de papilas gustativas, lo que la convierte en un punto clave para la percepción de los sabores. Su movilidad y precisión la hacen fundamental en la articulación del habla y la manipulación de los alimentos dentro de la boca (Borro, 2024).

3.3.2. Músculos de la lengua

Internamente, es posible distinguir entre dos tipos distintos de músculos dentro de la lengua. Por un lado, tenemos músculos intrínsecos y por otro, los extrínsecos. Esta clasificación se debe a que cada grupo desempeña una función y unos movimientos distintos, facilitando el habla y la deglución según las necesidades (UFV, s.f.).

Los músculos intrínsecos de la lengua se disponen de manera simétrica a lo largo de su estructura y son responsables de modificar su forma, lo que influye directamente en la articulación de los sonidos y la pronunciación. Dentro de este grupo se puede diferenciar los siguientes músculos; el longitudinal superior, el longitudinal inferior, el músculo vertical y el transverso (UFV, s.f.).

En cambio, los músculos extrínsecos se encuentran fuera de la lengua y son los encargados de posicionar la lengua dentro de la cavidad bucal. Entre ellos se encuentra el geniogloso que es el músculo más grande de la lengua y se extiende desde el mentón hasta la base de la lengua además de facilitar su desplazamiento hacia adelante y hacia abajo (Cerezo, 2024).

El hiogloso que se encuentra conectado al hueso hioides, contribuye al descenso y retracción de la lengua. El estilogloso que va del hueso estiloides a la punta de la lengua, ayuda a la elevación y retracción. Por último, el palatogloso que conecta el paladar blando con la lengua, contribuye a la elevación del dorso de la lengua durante la deglución (Cerezo, 2024).

3.3.3. La relación de la lengua con la técnica

Al tocar el trombón, al igual que con el canto, la lengua desempeña un papel fundamental en la articulación de las notas, modulando el flujo de aire que pasa a través de la boquilla, permitiendo la producción de sonidos claros y definidos (Kleinhammer, 1963).

Dado que ocupa casi por completo toda la cavidad bucal, debe estar sometida a una absoluta obediencia. Por tanto, su posición debe siempre estar situada lo más plana y baja posible para evitar que su parte posterior oculte o tape el hueco de la faringe, en cuyo caso el sonido no quedaría libre, produciéndose el fallo vocal llamado «glosoptosis» (Ancos, 2009, pp. 718-719).

La punta de la lengua, ligera y rápida, interrumpe el flujo de aire que entra en el instrumento cuando se coloca contra el paladar, contra los dientes frontales o incluso se introduce entre los labios. Este movimiento permite controlar el inicio de cada nota, generando una gran variedad de comienzos de nota, desde los más suaves hasta los más enérgicos. Al obstruir

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. momentáneamente el paso del aire, la lengua permite que la presión se acumule detrás de ella, lo que influye en la intensidad (Herbert y Wallace, 2006).

Además, la punta de la lengua también se utiliza para producir series de notas que se repiten rápidamente interrumpiendo y liberando alternativamente un flujo de aire que de otro modo sería continuo (Herbert y Wallace, 2006).

Sin embargo, no debe ser utilizada para finalizar una nota. El sonido debe detenerse porque el flujo de aire ya no hace vibrar los labios, es decir, el tono debe cesar porque el aliento cesa. Pronunciar la sílaba «tat» para cerrar la nota es incorrecto y debe evitarse. La lengua no debe utilizarse bruscamente ya que su función es únicamente facilitar y clarificar la articulación (Clarke, s.f.).

Durante la interpretación, la lengua se coloca en diferentes posiciones para articular las notas y permitir el paso del aire. Es por eso que se debe dar una coordinación entre la lengua, los labios y el diafragma, con la intención de lograr una ejecución correcta con el instrumento.

3.4. Descripción y funcionamiento del brazo

Para comprender el movimiento del brazo al tocar el trombón se necesita analizar la fisiología de las articulaciones que intervienen en este proceso: el hombro, el codo y la muñeca. Estas tres bisagras trabajan en conjunto para garantizar un desplazamiento correcto de la vara, elemento clave en la ejecución del instrumento.

La vara del trombón es como si fuera una válvula móvil ya que funciona similar a los pistones de la trompeta o los rotores de la tuba. Para lograr un control mecánico preciso, la mano y el brazo derechos deben coordinarse de manera natural y firme, manteniendo la vara estable en cada posición para asegurar un sonido claro y limpio.

En los siguientes apartados, se explora el funcionamiento del hombro, el codo y la muñeca, destacando su papel en la movilidad del brazo y su impacto en la ejecución del trombón.

3.4.1. Fisiología y funcionamiento del hombro en la interpretación del trombón

El hombro es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano, permitiendo una gran amplitud de movimiento. Comprender su anatomía y biomecánica ayuda a prevenir lesiones y optimizar la técnica cuando se toca el trombón.

3.4.1.1. Anatomía del hombro

La articulación del hombro está formada por tres huesos principales: la escápula, que es el omóplato, la clavícula y el húmero. Estos huesos conforman la articulación glenohumeral, que es una de las zonas más móviles del cuerpo humano. La estabilidad de esta articulación depende en gran medida de los músculos, ligamentos y tendones circundantes (Vasković, 2023).

Además de la glenohumeral, el hombro incluye otras articulaciones funcionales como la acromioclavicular, la esternoclavicular y la escapulotorácica. La sincronización de estas articulaciones es necesaria para un movimiento fluido del brazo, permitiendo la extensión y retracción necesarias al tocar el trombón (Clínica Cemtro, s.f.).

Los principales músculos involucrados en la movilidad del hombro incluyen el deltoides, el supraespinoso, el infraespinoso, el subescapular y el redondo menor, los cuales conforman el manguito rotador. Estos músculos estabilizan la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea durante los movimientos dinámicos del brazo, facilitando acciones como los cambios rápidos de posición de la vara (Vasković, 2023).

3.4.1.2. Biomecánica del movimiento del hombro

Tocar el trombón requiere una combinación precisa de movimientos del hombro, codo y muñeca. La acción principal del hombro al extender y retraer la vara del trombón es la flexión y extensión del hombro, acompañada de una abducción y aducción según la posición deseada.

Durante la ejecución, el movimiento del hombro se complementa con la movilidad de la escápula, en un fenómeno conocido como ritmo escapulohumeral. Se trata de un movimiento coordinado del húmero, la escápula y la clavícula para lograr la abducción o elevación completa (Physiotutors, s.f.).

Este mecanismo asegura que el húmero no choque con el acromion y que el rango de movimiento sea más amplio (Physiotutors, s.f.). Aproximadamente por cada dos grados de movimiento del húmero, la escápula rota un grado hacia arriba, proporcionando una biomecánica fluida y evitando sobrecargas en los músculos del manguito rotador (Materi, 2019).

Un aspecto fundamental para trombonistas es la estabilidad del hombro. Su estabilidad depende de los elementos ligamentosos y musculotendinosos que la rodean, pero una repetición de

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

movimientos sin un control adecuado puede llevar a una fatiga muscular o lesiones como la tendinitis del supraespinoso, síndrome de pinzamiento o inestabilidad glenohumeral (Clínica Cemtro, s.f.).

3.4.2. Fisiología y funcionamiento del codo en la ejecución del trombón

El codo es una articulación compleja que permite el movimiento del antebrazo en relación con el brazo (Serrano, 2023). Su correcto funcionamiento es necesario para actividades que requieren precisión y coordinación, como tocar el trombón, donde la movilidad del antebrazo influye en la ejecución de las posiciones y la fluidez del fraseo musical (Rosset y Fàbregas, 2005).

3.4.2.1. Anatomía del codo

El codo es una articulación que conecta el húmero con los huesos del antebrazo, el radio y el cúbito. Está compuesto por tres articulaciones, la articulación húmero-cubital que permite la flexión y extensión del codo, la articulación húmero-radial que distribuye las fuerzas de carga que soporta el codo y la articulación radio-cubital que permite que la palma de la mano tenga movilidad hacia arriba y hacia abajo (Fierro, 2021).

Estas estructuras trabajan en conjunto para proporcionar estabilidad y movilidad a la articulación del codo.

3.4.2.2. Biomecánica del movimiento del codo

La articulación del codo permite hacer distintos movimientos y encontramos por un lado la flexión y extensión y por otro la pronación y supinación (Serrano, 2023).

La flexión y extensión consisten en dos movimientos opuestos. En la flexión se dobla el codo y se acerca la mano al hombro (Serrano, 2023). En la extensión, el codo se estira alejando la mano del hombro. En el trombón, este movimiento es clave para tener un ir y venir cuando se mueve la vara.

Sin embargo, la pronación y la supinación son movimientos del antebrazo que permiten girar la mano: la pronación gira la palma de la mano hacia abajo y la supinación hacia arriba (Serrano, 2023). Estos movimientos son empleados en el agarre y control de la vara y son posibles gracias a la actividad coordinada de varios músculos.

3.4.2.3. *Músculos involucrados en la movilidad del codo*

Se encuentran distintos músculos que rodean el codo, lo que le permite mover el brazo. Pero los dos principales que son los responsables de flexionar y extender el brazo son el tríceps, ubicado en la parte posterior del brazo y el bíceps que está en la parte delantera del brazo (Arthritis Foundation, s.f.).

Por otro lado, contamos con los músculos pronadores y supinadores que son aquellos que permiten rotar el antebrazo (Serrano, 2023).

3.4.2.4. *Ligamentos y tendones del codo*

Los ligamentos y tendones están vinculados en la movilidad y estabilidad del codo. La cápsula rodea toda la articulación y proporciona soporte al codo y permite los movimientos de flexión y extensión (Fierro, 2021).

La estabilidad viene dada por dos grupos de ligamentos colaterales, uno ubicado en la región lateral y otro en la parte medial del codo. Estos ligamentos conectan el húmero con los huesos del antebrazo, el cúbito y el radio, asegurando la cohesión y el correcto funcionamiento de la articulación (Fierro, 2021).

En cuanto a los tendones que atraviesan el codo, los más relevantes para su movilidad son el tendón del músculo tríceps que es el responsable de la extensión del codo, el tendón del músculo bíceps que permite la supinación del codo y el tendón del músculo braquial anterior encargado de la flexión del codo (Fierro, 2021).

El codo desempeña una función importante a la hora de tocar el trombón, ya que su movilidad y estabilidad determinan la precisión y fluidez del deslizamiento de la vara. Comprender su anatomía y biomecánica permite optimizar la técnica, prevenir lesiones y mejorar la eficiencia en la interpretación musical (Rosset y Fàbregas, 2005).

3.4.3. Fisiología y funcionamiento de la muñeca en la interpretación del trombón

La muñeca desempeña un papel fundamental en la ejecución del trombón, ya que es la articulación encargada de perfeccionar el movimiento de la vara, permitiendo cambios rápidos necesarios para hacer pequeñas correcciones de afinación. El libro *National Trombone Pedagogy Workshop* propone lo siguiente: «Hint: Small muscles (wrist and fingertips) make

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

small movements. Position adjustments for intonation need small muscle involvement.»¹⁰
(Lumpkin et al., 2002, p.19).

Su funcionamiento depende de la integración de estructuras óseas, musculares, tendinosas y nerviosas que trabajan en conjunto para proporcionar estabilidad y movilidad (Nysora, s.f.).

3.4.3.1. Anatomía de la muñeca

Desde una perspectiva anatómica, la muñeca está compuesta por el radio, el cúbito y los huesos del carpo, los cuales están interconectados por una compleja red de ligamentos y articulaciones que permiten movimientos de flexión, extensión, desviación radial y cubital. Estos ocho huesos del carpo están organizados en dos filas la proximal y la distal (Vasković, 2023).

En la muñeca hay tres articulaciones que, en condiciones normales, no se comunican entre sí, las articulaciones radiocubital distal, radiocarpiana y mediocarpiana. Es mediante la combinación de estas últimas por lo que se obtienen los movimientos de la muñeca (Nysora, s.f.).

3.4.3.2. Biomecánica de la muñeca

Con respecto a su funcionamiento, es una parte del cuerpo que permite múltiples planos. Por un lado, tenemos la flexión y extensión que consiste en acercar o alejar la palma de la mano al antebrazo y por otro, la aducción y abducción que proporciona que la mano se pueda inclinar hacia la derecha o hacia la izquierda. Movimientos posibles gracias a la coordinación de las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana, junto a músculos y ligamentos asociados (Serrano 2023).

3.4.3.3. Ligamentos de la muñeca

La estabilidad de la muñeca depende de una compleja red de ligamentos que conectan los huesos entre sí y los huesos del antebrazo. Por un lado, contamos con los ligamentos extrínsecos que unos proporcionan estabilidad en la parte anterior y otros estabilizan la parte posterior. Por otro lado, los ligamentos intrínsecos, conectan los huesos entre sí dentro del carpo, manteniendo la coherencia y estabilidad entre los huesos carpianos (Serrano, 2023).

¹⁰ Consejo: Los músculos pequeños (muñeca y yemas de los dedos) realizan movimientos pequeños. Los ajustes de posición para la entonación requieren la participación de músculos pequeños.

3.5. Conclusión

En este capítulo se ha expuesto de manera detallada los distintos mecanismos que intervienen en la coordinación de la vara en el trombón. Desde el inicio se ha subrayado cómo diversas partes del cuerpo deben interactuar y cooperar conjuntamente, en perfecta sintonía para lograr no solo la precisión en el movimiento, sino también la continuidad y calidad del sonido.

En primer lugar, se ha analizado el aparato respiratorio, describiendo su anatomía y funcionamiento. Se ha hecho hincapié en los diferentes tipos de respiración, en el papel que tienen los músculos implicados, especialmente el diafragma, y en el funcionamiento de los órganos respiratorios, como los pulmones, la glotis, la tráquea, la faringe y la laringe. El dominio consciente de estos elementos resulta esencial no solo para conocer nuestra anatomía sino también para saber cómo gestionar de manera adecuada el flujo de aire, elemento indispensable para poder tocar.

Posteriormente, se ha tratado el papel de la lengua, profundizando tanto en su estructura anatómica como en el funcionamiento de sus músculos. Se ha destacado su función en la técnica del trombón, particularmente en lo referente a la articulación y definición de los ataques. Una lengua bien controlada permite una articulación precisa y flexible, imprescindible para la ejecución tanto de pasajes en *legato* como en picado, por eso en este apartado se trata como afecta al aire y que movimientos puede hacer.

Finalmente, se ha abordado el funcionamiento del brazo, centrándose en la fisiología y biomecánica del hombro, el codo y la muñeca. Se ha detallado su anatomía, el papel de los músculos que intervienen en el movimiento, y la importancia de los ligamentos y tendones en la estabilidad y movilidad de cada articulación. Comprender la interacción de estas estructuras resulta vital para lograr un movimiento de la vara ágil, eficiente y exento de tensiones que puedan comprometer tanto la técnica como la salud del intérprete.

En conjunto, el estudio de estos sistemas corporales permite entender que la coordinación en el trombón es un proceso complejo y global, donde la conciencia anatómica y funcional de cada parte del cuerpo es imprescindible para alcanzar un dominio técnico sólido. Solo mediante un conocimiento profundo y un trabajo consciente sobre cada uno de estos mecanismos es posible desarrollar una interpretación precisa y eficiente.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

4. COMO EJECUTAREL AIRE, LA LENGUA Y EL BRAZO Y CÓMO INTERVIENEN EN EL TROMBÓN

4.1. Introducción

Para tener un dominio del trombón se requiere un control preciso de distintos aspectos técnicos, entre ellos la gestión del flujo de aire y el correcto manejo de la vara. Estas habilidades son fundamentales para lograr una ejecución musical fluida y expresiva. No obstante, dichos esfuerzos pueden verse comprometidos por una posición corporal inadecuada, que dificulte el paso eficiente del aire, pudiendo afectar tanto a la calidad sonora como a la comodidad del intérprete (Wick, 2011).

Asimismo, un mal agarre del instrumento puede obstaculizar la relajación y la naturalidad necesarias para una interpretación óptima. Por ello, se debe prestar atención tanto a la postura corporal como a la forma de sostener el trombón, ya que ambos factores desempeñan un papel importante a la hora de prevenir tensiones musculares y desarrollar una técnica eficiente (Wick, 2011).

La consecuencia de repetir infinidad de veces un mismo gesto bajo unas condiciones claramente desfavorables y sin una adecuada compensación desde el punto de vista físico, deja mella entre los músicos. Lo demuestran todos los estudios realizados en diversos países. En ellos se comprueba que un alto porcentaje de músicos (incluso más de un 75%) acaban sufriendo, en un momento u otro de su carrera, problemas médicos que, a menudo, condicionan su progresión y proyección profesional (Rosset y Fàbregas, 2005, p.12).

4.2. ¿Como coger el trombón?

Tal y como asegura Ben van Dijk en su método *Ben's Basics*, cada intérprete debe encontrar una manera de sostener el instrumento lo más fácil y relajado posible. Para ello, no debe haber ninguna tensión en las manos, los brazos, el cuello ni la espalda, ya que cualquier rigidez muscular puede afectar negativamente en la forma de tocar (Van Dijk, 2004, p.15).

Para lograr una correcta sujeción se requiere que la mano izquierda asuma la tarea de soportar todo el peso del instrumento (Randall y Mantia, 1936). Este aspecto técnico puede resultar especialmente complicado para los más pequeños, quienes a menudo perciben el trombón como un instrumento de gran envergadura, pesado y difícil de sostener con una sola mano. Sin embargo, comprender su equilibrio estructural puede facilitar este proceso (Wick, 2011, p.15).

La mayoría de los trombones fabricados en la actualidad están diseñados de una forma que les permite estar compensados. Esto significa que, cuando el instrumento se encuentra en posición de ejecución, su peso está distribuido de manera equilibrada, lo que permite que se adapte de forma natural a la mano izquierda del intérprete. Este diseño además de aliviar la carga física, también ayuda a fomentar una postura adecuada que puede reducir el riesgo de tensiones musculares durante el estudio y la práctica prolongada (Wick, 2011, p.15).

Para garantizar una sujeción firme y estable, la mano izquierda debe posicionarse correctamente. El dedo índice de la mano izquierda se coloca y ejerce una ligera presión contra la boquilla (véase ilustración 6). Esta acción permite tener un mayor equilibrio y estabilidad sobre el instrumento, permitiendo que el intérprete pueda mantener un control más preciso durante la ejecución (Peretti, 1956, p.VII).

Por su parte, el pulgar de la mano izquierda debe situarse o bien en la palanca del transpositor, o bien en el tubo de apoyo, mientras que los tres dedos restantes se flexionan para contribuir al agarre del tubo inferior (véase ilustración 6). Esta disposición favorece un manejo ergonómico y eficiente, aportando un control sobre el instrumento y una comodidad para poder tocar (Lafosse, 1928, p.XV).

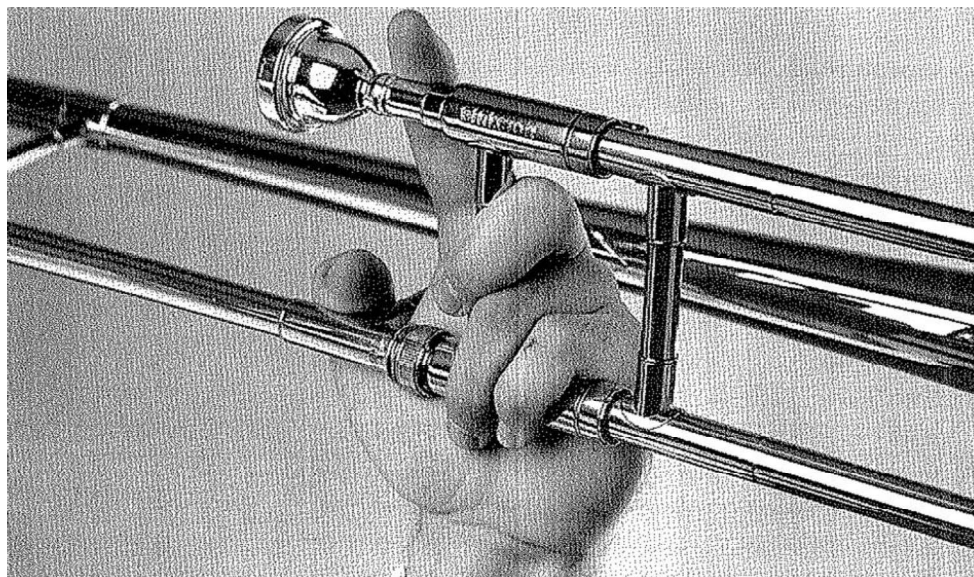


Ilustración 6: Mano izquierda (Bailey et al., 1992, p.65).

Por el contrario, sostener el peso del trombón con la mano derecha puede generar consecuencias negativas tanto en el instrumento como en la calidad de la interpretación. Este hábito puede

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. provocar un desgaste prematuro de la vara, llegando incluso a deformarla o afectar su alineación (Wick, 2011, p.15).

Además, dicha práctica inadecuada incrementa el riesgo de producir problemas de embocadura y una entonación incorrecta, ya que la inestabilidad y el desequilibrio del instrumento dificultan el control preciso de la vara. Por estas razones, se debe optar por una técnica apropiada que distribuya el peso del trombón de manera correcta y permita un manejo más cómodo y eficaz (Bailey et al., 1992, p.66).

Con respecto a la postura corporal del músico, debe mantenerse erguida y estable. Al tocar sentado, encontramos dos corrientes. La primera sigue la idea de que la espalda ha de estar apoyada en el respaldo de la silla, asegurando una posición estable y cómoda. Es fundamental que las piernas no se crucen, sino que permanezcan paralelas y alineadas, formando un ángulo de 90 grados respecto al suelo (Wick, 2011, p.15).

Sin embargo, por otro lado, aparece otra corriente que propone que para tocar hay que sentarse en el borde de la silla procurando mantener el tronco en la misma posición que cuando se toca de pie, sin curvar la espalda ni balancearse (Canadian Brass, 1990).

Al tocar de pie, la postura adecuada sigue los mismos principios. Los hombros deben mantenerse relajados y ligeramente hacia atrás, manteniendo la cabeza erguida en una posición natural. Mantener esta alineación facilita un flujo de aire óptimo y mejora la proyección sonora (Klein-Vogelbach et al., 2010, p.165).

Más allá de la posición física, la actitud con la que se debe estar cuando se toca, debe ser un equilibrio entre relajación y control. Se debe evitar caer en la rigidez o la tensión muscular, adoptando una postura relajada pero consciente que permite una mayor precisión técnica y expresividad en la interpretación (Ely y Van Deuren, 2009, pp.314-315).

En cuanto al manejo de la vara, se requiere un equilibrio entre firmeza y delicadeza. La mano derecha es la que juega un papel crucial en este aspecto, donde el pulgar y el índice, en conjunto con el dedo corazón, son los principales responsables de garantizar la precisión necesaria para ejecutar las notas (véase ilustración 7). Paralelamente, los dedos anular y meñique se sitúan por debajo de la vara, proporcionando un agarre estable y control adicional (Kleinhammer, 1963).

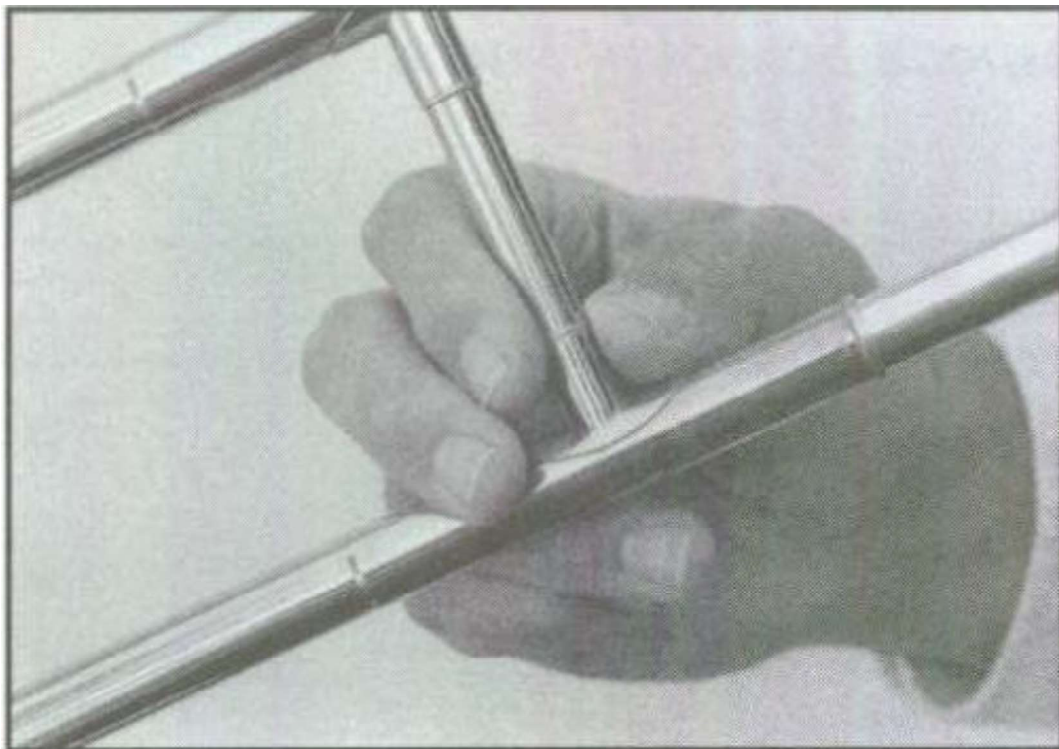


Ilustración 7: Mano derecha (Lumpkin et al., 2002, p.7).

Para garantizar una técnica adecuada la mano y la muñeca han de permanecer alineadas en un mismo plano, permitiendo que el movimiento de la vara se realice principalmente desde el codo. Esto evita un uso excesivo de la muñeca, lo que podría comprometer la precisión durante la interpretación (Alessi y Bowman, 2002, p.11; Clarke, s.f.).

Sin embargo, esto no significa que la vara deba moverse de manera brusca o rígida sino todo lo contrario. La muñeca debe mantenerse estable, evitando movimientos erráticos o "aleteos" que puedan derivar en problemas técnicos o incluso lesiones a largo plazo (Wick, 2011, p.15).

En especial al utilizar la 6ª y 7ª posición hay que cuidar de que el trombón se mueva lo menos posible y no se desvíe hacia la derecha.... también en la embocadura se pueden alcanzar mejoras de este modo ya que con la sujeción relativamente estable del trombón y la sensación del instrumento como centro se eliminan casi automáticamente todos los movimientos perturbadores de la boquilla (Klein-Vogelbach et al., 2010, pp.165-166).

4.3. Como interviene y se ejecuta el aire

La respiración en la música es como la puntuación en el discurso, de la misma manera que una conversación necesita la correcta puntuación, en la música, para dar un sentido a lo que se está tocando, es indispensable respirar en los sitios adecuados (Lafosse, 1928, p.XVI).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Para tocar, debe haber una buena técnica respiratoria compuesta por una inhalación y una expiración. La inspiración, debe ser completa y está compuesta por tres pasos combinados gracias a un movimiento fluido (Van Dijk, 2004, p.8).

Durante el primer paso de la inhalación, el diafragma desciende y se aplana desde su posición de reposo. Esta acción permite llenar la parte inferior de los pulmones (Van Dijk, 2004, p.8).

A continuación, entran en juego los músculos intercostales, que empujan hacia afuera las costillas inferiores, el esternón y el pecho. La acción de estos músculos llena la parte media de los pulmones ya que al estar el diafragma unido a las costillas inferiores y al esternón, este se expande y aplana (Van Dijk, 2004, p.8).

El tercer y último paso es llenar la parte superior de los pulmones. La parte superior del pecho se expande, levantando así la caja torácica. En este movimiento final conocido como respiración clavicular, el abdomen inferior se contraerá ligeramente, dando soporte a los pulmones y ayudando a llenar las partes más altas (Van Dijk, 2004, p.8).

It is important to study inhalation and exhalation. Developing both embouchure and air together is a winning combination. Breathe through the corners of your mouth and try to form the embouchure as you inhale, always keeping the mouthpiece in contact with the lips. This will avoid excessive movement after the tone is initiated¹¹ (Alessi y Bowman, 2002, p.12).

Esto, además de estabilidad, aporta seguridad al estar todos los músculos de la abertura trabajando al unísono (Alessi y Bowman, 2002, p.12).

Una inhalación correcta proporciona el soporte necesario durante la ejecución musical. Se recomienda practicar la respiración diafragmática o abdominal, ya que esta técnica toma la cantidad necesaria de aire y lo coloca en la zona baja de los pulmones, donde se encuentran los músculos adecuados para comprimirlo y expulsarlo con presión y control (Ferrer, 2012, p.6 - a).

¹¹ Es importante estudiar la inhalación y la exhalación. Desarrollar tanto la embocadura como el aire juntos es una combinación ganadora. Respire por las comisuras de la boca e intente formar la embocadura mientras inhala, manteniendo siempre la boquilla en contacto con los labios. Esto evitará un movimiento excesivo después de que se inicie el tono.

Es importante mantener una postura relajada para permitir que el aire llene correctamente la parte inferior de los pulmones y evitar elevar los hombros al inhalar. En la práctica musical, la necesidad de tomar grandes cantidades de aire en poco tiempo obliga a inhalar por la boca en lugar de por la nariz. Para lograr un control óptimo, la inspiración debe ser rítmica, profunda y relajada (Ferrer, 2012, p.6 - a).

Dado que en la zona alta de los pulmones no hay músculos capaces de ejercer presión sobre el aire, si la inhalación no es adecuada, pueden surgir problemas como el estiramiento de los labios, una presión excesiva de la boquilla sobre ellos, un cansancio prematuro o una falta de flexibilidad (Ferrer, 2012, p.6 - a).

Existen signos visibles que indican una buena técnica de respiración. Cuando un músico toma una inhalación profunda, el vientre se expande hacia adelante y hacia los lados, mientras que la caja torácica también se ensancha ligeramente, un movimiento natural que no debe ser resistido. A medida que el vientre alcanza su máxima expansión, la caja torácica toma un mayor protagonismo, elevándose y abriéndose aún más (Herbert y Wallace, 2006, pp.201-202).

Bostezar es una forma instintiva y efectiva de lograr una respiración profunda y natural. Esta acción activa todos los elementos clave de una buena inhalación sin interferencias conscientes. Al imitar esa sensación al tocar, el músico puede desarrollar una técnica más eficiente y un mejor control del aire (Herbert y Wallace, 2006, p.202).

La necesidad de aspirar grandes cantidades de aire desaparece si se hacen ejercicios de respiración diarios siendo consciente de que el aire realmente sale de forma natural (Van Lier, 2000, p.14). Una buena inhalación no debe ser forzada sino relajada manteniendo la garganta abierta y lengua baja utilizando la sílaba oh para coger aire (Ferrer, 2012, p.7 - a).

Descuidar el entrenamiento de la respiración provoca tensión en los hombros, el cuello y especialmente en la garganta (Van Lier, 2000, p.15). Por eso, un buen modo de proceder es respirar sin el instrumento y luego pensar en ese concepto a la hora de tocar (Alessi y Bowman, 2002, p.12).

La espiración, segunda fase del proceso respiratorio, consiste en expulsar el aire con la presión necesaria para formar una columna compacta y homogénea, permitiendo un control preciso según las necesidades del músico (Ferrer, 2012, pp.6-7 - a).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Para comprender el papel de los músculos abdominales en la expulsión del aire, basta con sentir su tensión con los dedos. Un ejercicio sencillo es relajar el vientre, presionarlo suavemente con las yemas de los dedos y toser. En ese momento, la glotis se abre repentinamente y el aire es expulsado, demostrando que la contracción abdominal es la fuerza principal en la exhalación (Herbert y Wallace, 2006, p.202).

Otro ejercicio útil es silbar una nota larga ya que, si se presta atención a la zona abdominal, se nota cómo estos músculos ayudan a mantener la presión del aire y, con ello, la estabilidad del sonido. Con estos ejemplos se sienten que músculos intervienen en la producción y el sostén de cada nota al tocar un instrumento (Ferrer, 2012, p.7 - a).

4.3.1. Como interviene en la coordinación

La coordinación entre el flujo de aire y el movimiento de la vara está estrechamente relacionada. Desde el momento en que se inhala, la calidad de la respiración influye en la coordinación posterior. Una inhalación profunda y relajada reduce la tensión corporal, especialmente en el brazo, lo que facilita movimientos más fluidos y precisos (Rosset y Fàbregas 2005, p.300).

Durante la exhalación, el aire actúa como el motor que hace vibrar los labios, mientras que la vara ajusta la longitud del tubo para modificar la altura de las notas. Una sincronización adecuada entre ambos permite transiciones suaves y una entonación precisa. Por eso, mantener un flujo de aire constante es clave para lograr un sonido uniforme y estable (Bailey et al., 1992; Vining et al., 2020).

La exhalación y el desplazamiento de la vara, deben ir coordinados para que los cambios de notas sean limpios, evitando así golpes o sonidos no deseados (Bailey et al., 1992).

4.4. Como interviene y se ejecuta la lengua

Se trata de un órgano que, al igual que lo es con el habla, es necesario para tocar instrumentos de viento metal. Curiosamente, las distintas articulaciones que utilizan los músicos se encuentran influenciadas por su lengua materna, lo que hace que el estilo de interpretación varíe según el idioma que se habla (Herbert y Wallace, 2006, pp.204-205).

Para producir un sonido correcto en el trombón es preciso respirar correctamente, mantener los labios sobre los dientes y colocar la boquilla correctamente. Además, la punta de la lengua debe

situarse entre los labios, justo frente a la boquilla, para luego retraerse al pronunciar la letra «T». Este movimiento permite que el aire fluya libremente desde la boca al instrumento, generando mediante la vibración de los labios el sonido (Lafosse, 1928, p.XVI).

Por supuesto, antes de empezar a tocar, la embocadura debe estar bien posicionada para asegurar la emisión correcta de la nota que se quiere hacer sonar. Este enfoque no solo optimiza la articulación, sino que también contribuye a evitar tensiones innecesarias en la garganta y en la lengua (Van Lier, 2000, p.16).

Que la lengua nunca obstaculice ni entorpezca el flujo de aire, sino que trabaje en armonía con él es clave. Su función no consiste en bloquear la columna de aire, sino interactuar con ella para definir la articulación del sonido. Sin embargo, mientras algunos consideran que la articulación implica una resistencia controlada, otros la perciben como un medio para dirigir el aire con precisión (Ferrando y Yera, 2005, p.119).

En cualquier caso, la lengua desempeña un papel clave en el modo en que el aire es liberado debido a que proporciona una obstrucción al iniciar una nota y un paso del aire libre cuando vuelve a su posición de reposo. La clave está en lograr un equilibrio entre la acción de la glotis y la lengua, de modo que ambas colaboren sin afectar negativamente la calidad del sonido (Ferrando y Yera, 2005, p.119).

4.4.1. La posición de la lengua en la interpretación del trombón

La colocación de la lengua varía según donde se coloque ya que diferentes posiciones dan distintos comienzos. Por ejemplo, situarla entre los labios genera un inicio más agudo y acentuado mientras que posicionarla en lo alto de la boca, articulando una «D», da lugar a un comienzo más suave (Van Lier, 2000, p.16).

Uno de los errores más comunes es posicionar la lengua demasiado pronto antes del ataque, lo que dificulta una liberación fluida del aire. Para evitarlo, es recomendable colocarla solo una fracción de segundo antes de emitir el sonido. Además, el movimiento debe ser relajado con el fin de evitar una lengua tensa que puede generar problemas en la ejecución, afectando tanto la fluidez como la calidad de la ejecución (Van Lier, 2000, pp.16-17).

Según el trombonista Bart van Lier (2000), la posición de la lengua varía según el registro que se pretende tocar y pensar en diferentes vocales puede mejorar la calidad de la interpretación.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

En el registro grave, la «O» favorece la apertura de la garganta y una mayor resonancia, en el registro medio, la «A» aporta un equilibrio entre la precisión de la articulación con la amplitud que necesita la nota. Finalmente, en el registro agudo, la «E» o la «I» facilitan la ejecución y aportan nitidez.

Ben van Dijk (2004) coincide en la importancia de adaptar la posición de la lengua a cada registro. Para el registro medio, recomienda colocar la lengua cerca de la parte inferior de los dientes superiores, mientras que para el registro grave sugiere colocarla en una posición más baja, entre los dientes. En el registro agudo, la lengua debe situarse entre las encías y el inicio de los dientes superiores, descendiendo siempre después de cada ataque para facilitar el flujo de aire.

Si bien estas pautas sirven de referencia, al final cada instrumentista debe buscar que movimientos les resultan técnicamente mejores. Para ello, un buen modo de empezar es colocar el registro medio y avanzar progresivamente hacia los extremos, prestando atención a la ubicación y dirección del movimiento de la lengua (Van Dijk, 2004, p.24).

Sin embargo, es fundamental no obsesionarse con la colocación. La articulación de los sonidos debe ser un movimiento natural y relajado, pero en ocasiones, al iniciar una nota, una concentración excesiva puede provocar el efecto contrario, generando tensión en la garganta (Van Dijk, 2004, p.79).

4.4.2. La articulación

El ataque del sonido en el trombón viene controlado por la lengua que es la que permite diferentes tipos de articulación como «ta», «da», «ra» o «ka». La elección de una u otra depende del estilo interpretativo y de la velocidad de ejecución. No obstante, la lengua no solo aporta una articulación específica, sino que también influye en la claridad de cada nota. Por eso, debe estar perfectamente sincronizada con la posición de la vara, para evitar imprecisiones o sonidos no deseados (Alessi y Bowman, 2002; Lumpkin et al., 2002, p.13).

En castellano, los fonemas se dividen en vocálicos, donde el aire fluye libremente, y consonánticos, donde encuentra obstáculos. Los fonemas consonánticos se clasifican en tres criterios fundamentales: sonoridad es decir si vibran o no las cuerdas vocales; el modo de articulación, que describe cómo sale el aire; y el punto de articulación, que especifica el lugar

donde se produce el contacto. Por ejemplo, mientras que la /t/ y la /k/ son sordas porque no vibran las cuerdas vocales, la /d/ y la /r/ son sonoras (Ganeshan, 2019; Fernández, 2013).

El modo de articulación indica cómo se modifica el aire. Las /t/, /d/ y /k/ son oclusivas, ya que el aire se libera con una pequeña explosión, y /r/ es vibrante, pues la lengua vibra sin interrumpir el flujo. Por otro lado, el punto de articulación señala dónde se produce el sonido. La /t/ y la /d/ son dentales ya que la lengua toca los dientes, la /r/ al vibrar contra los alvéolos es alveolar y en la /k/, la lengua contacta con el velo del paladar por lo que es velar (Ganeshan, 2019; Fernández, 2013).

Símbolo	Tipo de articulación	Sonoridad	Punto de articulación
/T/	Oclusiva	Sorda	Dental
/K/	Oclusiva	Sorda	Velar
/D/	Oclusiva	Sonora	Dental
/R/	Vibrante	Sonora	Alveolar

Tabla 1: Clasificación de las articulaciones.

Estos modos de articulación son usados para lograr diferentes tipos de ataque o articulación ya que al tocar utilizando la /t/ o la /k/ se obtiene un ataque seco y preciso apropiado para tocar picado, mientras que con la /d/ o la /r/ se logran ataques más suaves lo que favorece ligados más fluidos (Ganeshan, 2019; Fernández, 2013).

Otro aspecto es la velocidad de la lengua. En pasajes técnicos o de alta velocidad, la lengua facilita una ejecución más definida al marcar claramente cada nota. En cambios rápidos de posición, una articulación anticipada o retrasada puede provocar ataques inconsistentes y afectar la calidad del sonido, es por eso que no se debe mover ni antes ni después sino en el momento justo (Lumpkin et al., 2002, p.13; Van Dijk, 2004, p.77).

El papel de la lengua en la articulación del trombón ha dado lugar a distintos enfoques interpretativos. Pese a que el objetivo en ambos casos es el mismo, lograr una articulación clara

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. y precisa sin interrumpir el flujo del aire entre las notas, ha derivado en dos métodos principales para interpretar el *legato*.

Por un lado, se encuentran los trombonistas que optan por tocar *legato* sin lengua cuando las notas se pueden ejecutar en la misma posición, pertenecen a una distinta serie armónica, son contraposiciones, o si se acciona el transpositor. Empleando la articulación de la lengua solo para evitar glissandos. Con esta forma de tocar se consiguen hacer más naturales las transiciones que no requieren lengua (Van Dijk, 2004, p.79; Ely y Van Deuren, 2009).

Por otro lado, otros músicos prefieren utilizar siempre la lengua, para asegurar una mayor uniformidad en la articulación de todos los *legato* igualándolos con la sílaba «ra» (Van Dijk, 2004; Fink, 1970, p.3).

4.4.2.1. Tipos de articulación

Cuando se toca el trombón, se distinguen dos tipos claros de articulación, el *legato* y el picado. Pese a que dentro de estos dos grupos se encuentran distintos tipos cada uno con unas características, estas son las dos formas básicas de articular (Wick, 2011).

Con respecto al *legato*, como se ha mencionado anteriormente, pese a que todos tiene la misma finalidad, pasar el aire de la forma más conectada posible entre nota y nota, existen distintos tipos de *legato*. Los naturales son aquellos pasos que se pueden realizar sin necesidad de mover la lengua, pero no todos los intervalos se pueden realizar así (Randall y Mantia, 1936, p.44).

Es por eso que los trombonistas, hablan del *legato* con lengua, una técnica exclusiva del trombón que permite fluidez sin producir glissandos. Esta técnica requiere una coordinación precisa entre el aire, la lengua y el movimiento de la vara. Manteniendo el flujo de aire constante y evitando dar golpes de aire que interrumpan el aire cuando se pase de una nota a otra (Bailey et al., 1992, p.70).

Así pues, la clave para un buen *legato* es la sincronización. El movimiento de la lengua debe ser lo más tardío posible, pero debe retroceder rápidamente para no bloquear el flujo del aire. De esta manera, la vara se mueve al ritmo de la música, ni demasiado tarde ni demasiado temprano, garantizando una transición suave entre las notas (Bailey et al., 1992, p.70).

No obstante, para el picado, el estilo en que se debe mover la lengua es el mismo, lo único que cambia es la articulación que se utiliza la letra T. Técnicas avanzadas como el doble y el triple picado «ta-ka», «ta-ta-ka» necesitan ser aplicadas en interpretaciones exigentes donde la velocidad y la claridad no pueden verse comprometidas, obteniendo así fluidez sin comprometer dicha técnica (Bailey et al., 1992, p.10; Herbert y Wallace, 2006, pp.204-205).

4.4.3. Coordinación de la lengua

La lengua juega un papel fundamental en la ejecución del trombón, ya que influye directamente en la articulación, la claridad y la precisión de cada nota. Su correcto uso permite sincronizar el inicio del sonido con el movimiento de la vara, logrando una ejecución más limpia y fluida (Hunsberger, 1980; Bailey et al., 1992).

Para que las transiciones entre las notas sean suaves, la acción de la lengua debe estar exactamente coordinada con la vara y el flujo de aire. Al alcanzar una nueva posición con la vara, la lengua debe articular la siguiente nota en el momento exacto evitando desfases que podrían afectar la entonación y la nitidez de la ejecución (Lumpkin et al., 2002, p.13).

Un control adecuado de esta sincronización también debe aparecer en pasajes *legato*, donde la lengua tiene que proporcionar una articulación suave sin interrumpir el flujo del aire (Hunsberger, 1980). En cambio, en el *staccato*, su acción debe ser precisa para definir cada nota con claridad (Bailey et al., 1992, p.10).

La lengua se debe mover lo más tarde y rápido posible, permaneciendo el mayor tiempo posible en reposo antes de moverse para atacar la nota siguiente, provocando que el aire fluya de manera continua independientemente de si se toca en *legato* o en *staccato* (Bailey et al., 1992).

4.5. La vara

La incorrecta colocación de la vara provoca una entonación defectuosa, que no solo afecta a un solo tono en un pasaje, sino que provoca intervalos incorrectos anteriores y posteriores. Un movimiento lento o perezoso de la vara de un tono a otro puede inyectar diminutos glissandos al principio y al final de los tonos, lo que produce una técnica poco limpia (Van Dijk, 2004).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

El cambio de vara de la séptima posición a la primera posición es la distancia más grande que existe en este instrumento, pero pese a eso, este movimiento de la vara debe consumir el mismo tiempo que un movimiento desde la segunda posición a la primera (Kleinhammer, 1963).

Estos movimientos deben realizarse de manera muy relajada, como un buen violinista usa su brazo derecho. Debe hacerse con precisión y con un mínimo de movimiento transferido al cuerpo desde el brazo (Clarke, s.f., p.6).

Para el trombonista, es muy importante darse cuenta de que el movimiento de la corredera en medio paso desde la primera posición a la segunda puede sonar más fluido que cuando se mueve la corredera desde la primera a la cuarta. Esto sucede porque estamos moviendo la vara tan solo una única posición y creemos que está bien relajar la muñeca y la mente, en cambio cuando más lejos se tiene que desplazar más tensión y estrés se genera (Alessi y Bowman, 2002, p.43).

Por lo tanto, hay que tener cuidado al ejecutar estos movimientos moviendo la vara rápido y lo más tarde posible, pero sin generar tensión y rigidez (Alessi y Bowman, 2002).

4.5.1. Movimiento de la vara

La vara debe poder moverse de una posición a la siguiente tan rápido, tarde y fácilmente como sea posible. El trombón debe permanecer lo más inmóvil posible durante los movimientos de la vara. Para lograrlo, debes tratar la vara con cuidado, sujetarla sin ninguna fuerza o tensión. La muñeca debe estar flexible y el brazo derecho debe moverse independientemente del resto del cuerpo. No deben ser audibles los acentos de la embocadura ni de la respiración debidos al movimiento de la vara (Van Dijk, 2004, pp.34-35).

The slide also should stop moving when you want it to stop. I like to hold the slide very gently between my thumb, forefinger and middle finger. Hold your hand like shaking hands and then use a movement which is a combination of forearm and wrist. The best way to find the most relaxed position is to play a long note with slide vibrato. Between short positions I use more wrist than forearm to move the slide. Between longer positions the movement uses more of the forearm. Move your slide with the music!¹²
(Van Dijk, 2004, p.85).

¹² La vara también debe dejar de moverse cuando usted desee que se detenga. Me gusta sostener la vara con mucha suavidad entre el pulgar, el índice y el dedo medio. Sostenga la mano como si estuviera estrechando manos y luego use un movimiento que sea una combinación de antebrazo y muñeca. La mejor manera de encontrar la posición más relajada es tocar una nota larga con vibrato de

Un pulso rítmico interno bien desarrollado es muy importante y es necesario para una buena coordinación entre los ataques y el movimiento de la vara (Van Dijk, 2004). No se deben hacer malabarismos más bien todo lo contrario, debe ser un mecanismo preciso similar a las válvulas o pistones de las trompetas. La mano y el brazo deben aportar la misma precisión mecánica (Clarke, s.f., p.6).

Por lo tanto, se puede entender fácilmente lo importante que es que la mano derecha coloque la vara de la manera más positiva y mecánica posible en el lugar correcto y la sostenga firmemente allí hasta que la música la requiera instantáneamente en otra posición (Clarke, s.f.).

4.5.2. Las tres articulaciones que intervienen

La coordinación entre hombro, codo y muñeca es esencial para el control de la vara. Pese a que cada articulación tiene un rol específico, deben cooperar para lograr una ejecución óptima.

4.5.2.1. Hombro

El hombro desempeña un papel clave a la hora de tocar el trombón ya que actúa como el principal punto de apoyo para el movimiento de la vara. El movimiento que proporciona permite alcanzar las posiciones más alejadas, especialmente la sexta y la séptima, que requieren una mayor extensión del brazo (Lumpkin et al., 2002).

Asimismo, un uso adecuado de esta articulación no solo facilita el desplazamiento de la vara, sino que también ayuda a mantener una correcta alineación corporal, evitando tensiones innecesarias en el brazo que pueden desencadenar en lesiones (Rosset y Fàbregas, 2005).

Para optimizar su funcionamiento, se recomienda trabajar la movilidad y la elasticidad del hombro mediante estiramientos dinámicos antes de tocar y sesiones de relajación después de haber estado tocando. Estas rutinas contribuyen a prevenir la rigidez muscular y favorecen una ejecución más fluida (Rosset y Fàbregas, 2005).

Además, la postura es un factor determinante en la comodidad y eficacia del trombonista. Mantener los hombros relajados y alineados en una posición neutral, evita sobreextensiones

la vara. Entre posiciones cortas, uso más la muñeca que el antebrazo para mover la vara. Entre posiciones más largas, el movimiento usa más el antebrazo. ¡Mueva la vara con la música!

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

innecesarias, permite tocar con mayor soltura y minimizar el riesgo de lesiones (Bailey et al., 1992; Ely y Van Deuren, 2009).

4.5.2.2. *Codo*

El codo permite la flexión y extensión del antebrazo por ello, esta articulación es imprescindible para el control de la vara. Durante la interpretación, trabaja en conjunto con el hombro para ajustar la posición de la vara en el sitio correcto. Esta articulación no puede tener tensión, debe estar relajada con el fin de poder hacer movimientos lo más suaves posibles y evitar rigideces que terminen afectando la calidad del sonido. De este modo, la flexión y extensión pueden realizar cambios rápidos entre posiciones sin perjudicar la calidad del sonido (Lumpkin et al., 2002; Rosset y Fàbregas, 2005).

Para mejorar la eficiencia del movimiento y prevenir lesiones, es recomendable seguir ciertas pautas. Realizar un pequeño calentamiento y estiramiento es un modo de prepararse para tocar, ayuda a optimizar el rendimiento y evita fatigas musculares en la articulación del codo (Rosset y Fàbregas, 2005).

Fortalecer y trabajar la flexibilidad en el bíceps, el tríceps y los músculos estabilizadores puede mejorar el control del instrumento y prevenir sobrecargas. Además, mantener el antebrazo relajado y evitar movimientos bruscos también ayuda a reducir la tensión en el codo, favoreciendo una ejecución más fluida y natural (Rosset y Fàbregas, 2005).

4.5.2.3. *Muñeca*

La muñeca proporciona unos movimientos precisos y pequeños ajustes en la posición de la vara. Aunque el hombro y el codo son las articulaciones encargadas de realizar los movimientos más amplios, la muñeca permite correcciones sutiles. Una muñeca flexible ayuda a lograr un nivel técnico eficiente, sin embargo, una rígida puede limitar la fluidez del movimiento y generar tensiones que afecten la interpretación (Lumpkin et al., 2002).

La posición de la muñeca va variando ligeramente según en que posición este. Mientras que en la primera posición se mantiene prácticamente recta, a medida que la vara se desplaza hacia posiciones más alejadas, puede doblarse ligeramente hacia adentro para compensar el mayor alcance.

Esta flexión es un resultado natural de la extensión del brazo. A medida que la vara se extiende y se retrae, se ha de mantener la muñeca en una posición relajada y con una movilidad controlada. Si está rígida, la tensión puede extenderse por el brazo y llegar hasta el hombro, el cuello y la cara, afectando la comodidad y el sonido del trombonista (Ely y Van Deuren, 2009, pp.314-315).

4.6. Conclusión

A lo largo de este capítulo se profundiza en los tres pilares fundamentales que intervienen en la coordinación de la vara en el trombón. Estos son la gestión del aire, la acción de la lengua y el movimiento de la vara. Para ello, el capítulo se inicia explicando cómo sostener correctamente el instrumento, manteniendo una posición natural donde se tenga control del instrumento pero que se eviten tensiones, consiguiendo un manejo más fluido y natural que no perjudique la técnica.

En cuanto al aire, se ha demostrado que su control es esencial no solo para generar el sonido, sino para sostenerlo con continuidad y decidir que sonido se quiere interpretar. La toma y expulsión del aire deben realizarse de forma continua sin interrupciones, buscando siempre un flujo constante que se adapte a las necesidades del intérprete. Este dominio del aire constituye la base sobre la cual se construye la coordinación con los demás elementos técnicos.

La lengua, por su parte, sirve para determinar e igualar la articulación. Esta, debe coordinarse con el aire para lograr una emisión precisa y limpia. En este punto se trata tanto su colocación como las distintas formas que tiene de intervenir. Una lengua mal sincronizada puede romper la continuidad del sonido, por lo que su trabajo debe ser tan consciente como el del aire.

Por último, se analiza en detalle el movimiento de la vara, que requiere una coordinación milimétrica entre el hombro, el codo y la muñeca. Estas tres articulaciones, al trabajar en conjunto, permiten que el brazo se desplace con precisión, velocidad y suavidad entre posiciones, sin generar tensiones ni interrupciones en el sonido. El conocimiento de cómo actúa cada parte del brazo, cómo y cuándo se debe realizar cada movimiento, es fundamental para lograr una técnica sólida y eficiente.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

En conjunto, el estudio de estos tres elementos y su interrelación demuestra que una buena coordinación en el trombón no es el resultado de un solo aspecto técnico, sino del equilibrio y sincronización entre distintos aspectos.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

5. EJERCICIOS PARA LA MEJORA DE LA COORDINACIÓN

El presente capítulo está destinado a establecer un método de estudio orientado a mejorar la coordinación. A lo largo del capítulo, se presentan cuatro apartados que no solo contribuyen a optimizar la coordinación, sino que también permiten evaluar si esta se está llevando a cabo de manera adecuada. Además, en caso de que se detecten fallos, el planteamiento propuesto facilitará la identificación de las posibles causas.

Cada uno de los apartados se aborda primero por separado, ya que coordinar implica trabajar distintos elementos que, aunque estén interrelacionados, requieren un desarrollo individual sólido. Una vez cada aspecto funciona correctamente por sí solo, es posible integrarlos evitando así desajustes y reduciendo el margen de error.

El primer apartado se centra en la búsqueda del control del aire, desde cómo tomarlo y expulsarlo, hasta a donde se debe colocar y cuando. El segundo apartado está dedicado al papel de la lengua, en él, se trabajan aspectos como el ataque inicial y la articulación. El tercer apartado aborda el movimiento del brazo, un elemento clave en la ejecución instrumental.

Finalmente, el cuarto apartado propone una serie de ejercicios que integran todos los elementos anteriores con el fin de alcanzar una interpretación lo más precisa y coordinada posible.

Cabe destacar que estos ejercicios, aunque pueden resultar igualmente útiles en el grado superior si el estudiante lo considera necesario, están destinados a estudiantes de quinto y sexto de enseñanzas profesionales donde, por un lado, empiezan a tener un mayor control del instrumento, pero, por otro, pueden presentar problemas de coordinación que se deben tratar cuanto antes. Es por eso que en este apartado se plantea una forma de trabajar este aspecto técnico de una forma progresiva que permita resolver el problema.

Se ha elegido esta etapa educativa porque en ella, el nivel técnico y musical del alumno suele haber alcanzado una madurez suficiente. En este periodo, el estudiante ya ha adquirido una base sólida y tiene una mayor capacidad de análisis, reflexión y autoevaluación, habilidades que permiten abordar los ejercicios con una actitud crítica y consciente.

Siguiendo esta dinámica, los ejercicios están diseñados para realizarse con la ayuda de un metrónomo y un afinador, que permiten controlar tanto el sonido como el tempo. Además,

practicarlos frente a un espejo, de modo que el instrumentista pueda observarse a sí mismo, favorece un mayor autoanálisis de la postura corporal, las posiciones y la respiración, lo que ayuda a crear una base sólida para estudiar de una forma más consciente y eficaz.

5.1. Ejercicios para el control del aire

Este primer ejercicio tiene como objetivo identificar la zona del cuerpo hacia la que debe dirigirse el aire durante la inspiración. Para ello, se realiza un ciclo respiratorio compuesto por una inspiración y una espiración de cuatro tiempos cada una, manteniendo una continuidad sin interrupciones, a un tempo de 60 pulsaciones por minuto.

El ejercicio debe repetirse de forma ininterrumpida aproximadamente cinco veces, con el objetivo de que la persona que lo ejecuta alcance una conciencia sobre el proceso respiratorio que está ocurriendo en su cuerpo y cómo se está produciendo.

La práctica debe realizarse sentado en una silla, con el cuerpo ligeramente inclinado hacia adelante y apoyado sobre las piernas, manteniendo los brazos completamente relajados. Esta postura favorece la activación de la respiración diafragmática, ya que al encontrarse el tronco en una posición comprimida y necesitar los pulmones espacio para expandirse, el diafragma se ve forzado a descender. Esto permite a la persona que realiza el ejercicio percibir con mayor claridad el movimiento diafragmático, facilitando así una toma de conciencia más precisa del proceso respiratorio necesario para tocar.

Una vez entendido los músculos que intervienen y como se hace una buena respiración para tocar, es momento de dar un tempo y una continuidad a esa respiración. Para ello, el siguiente ejercicio que se plantea es el de la ilustración 8 donde poco a poco la toma de aire se va haciendo más breve y la expulsión siempre es igual de larga.

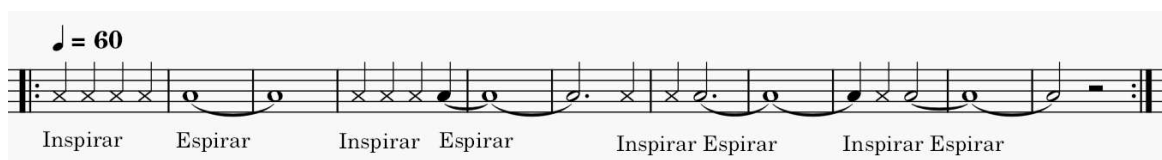


Ilustración 8: Ejercicio de respiración

Otro ejercicio consiste en utilizar un metrónomo que marque 60 pulsos por minuto. Siguiendo ese tiempo, se llevan a cabo respiraciones completas dejando un pulso para la inspiración y otro

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

para la espiración, acciones acompañadas de un movimiento coordinado de brazos. Durante la inhalación, los brazos se extienden lateralmente desde el cuerpo. Al exhalar, las palmas se juntan al frente, presionándolas con fuerza como si se estuviera comprimiendo un objeto entre ellas (véase ilustración 9). Inicialmente se recomienda realizar cuatro repeticiones, pudiendo aumentar progresivamente hasta alcanzar diez a medida que se adquiere mayor control y práctica. (Pilafian y Sheridan, 2002, pp.18-19).

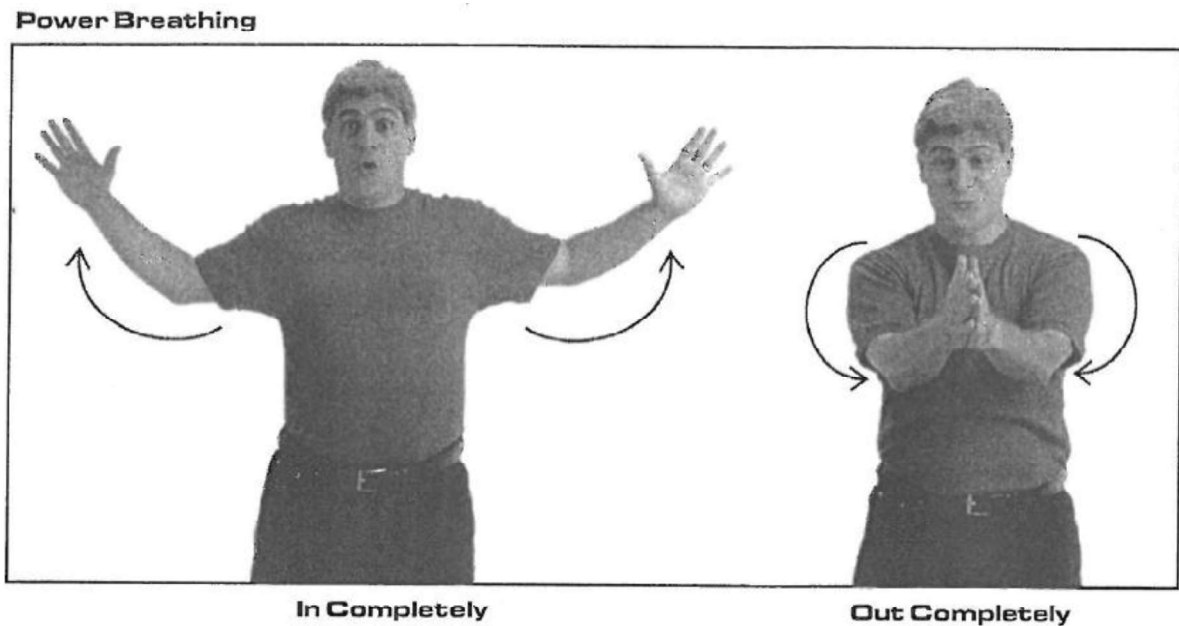


Ilustración 9: Acción de los brazos a la hora de inspirar y expirar (Pilafian y Sheridan, 2002, p.19).

Una vez comprendido y experimentado el proceso de toma de aire, su almacenamiento y la acción muscular implicada en la espiración, el último paso de este estudio del aire consiste en entender dónde y cómo dirigir ese aire para producir sonido de manera eficiente.

Cada nota musical posee una frecuencia y una presión específicas, por lo que no es posible ejecutar una nota aguda y una grave utilizando la misma velocidad ni la misma presión del aire. Cada una requiere un control particular del flujo y de la presión para lograr una emisión sonora precisa. Por ello, interiorizar este principio es fundamental para garantizar una interpretación con una buena calidad sonora.

Para dar solvencia a estos aspectos, se ha recopilado entre otros un ejercicio procedente de un repertorio originalmente concebido para la formación vocal, con el objetivo de desarrollar la vocalización y la continuidad necesarias para una interpretación correcta.

En una primera fase, se entonarán las frases utilizando las sílabas «ta» y «ra», dependiendo de si el pasaje está articulado picado o ligado. Durante esta práctica, se colocará una mano en la garganta para observar los movimientos de la nuez laríngea. A continuación, se repetirá el ejercicio soplando a través de la boquilla colocada al revés, prestando especial atención a la forma de tomar el aire. Es importante asegurarse de que la inspiración esté conectada de manera natural con la espiración, manteniendo nuevamente la mano en la garganta para percibir los cambios de posición y el control del flujo de aire.

La ilustración 10 refleja tan solo un ejemplo de un ejercicio con el que se puede trabajar este aspecto.

Ilustración 10: Ejercicio de canto y aire (Brown, 1972, p.2).

Otros ejercicios que pueden ayudar a entender, visualizar y vivenciar estos cambios necesarios son los propuestos en la ilustración 11. Estos tres ejercicios son tan solo el modelo a seguir. Para trabajar el aire se realizan primero cantándolos en «ta» para entonarlos y analizar los

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

movimientos de la garganta y después con aire en la boquilla al revés para escuchar la diferencia de aire y presión de cada una de las notas.



Ilustración 11: Tres ejercicios para trabajar la diferencia de aire y presión de cada nota.

5.2. Ejercicios para el control y colocación de la lengua

La lengua desempeña un papel fundamental en la ejecución musical ya que contribuye a definir con precisión la articulación requerida en cada momento. Así pues, cumple dos funciones principales, por un lado, define el comienzo de las primeras notas, es decir, el ataque inicial y por otro, regula la articulación durante la interpretación, procurando que tanto el *legato* como el picado sean uniformes para todas las notas. No obstante, es importante prestar especial atención a su uso, ya que un pequeño movimiento incorrecto puede generar alteraciones significativas en la calidad del sonido.

El primer paso que hay que realizar es coordinar el movimiento de la lengua con el flujo del aire, ya que, sin este último, la lengua por sí sola no generaría ningún efecto al tocar. Por esta razón, antes de adentrarnos en este apartado, es necesario conocer la propuesta de Ben van Dijk para coordinar el aire con el uso de la lengua.

The idea behind this exercise is to work on coordination. Coordination between AIR, LIPS and lastly the TONGUE! Use a rather slow tempo and start the first note without the tongue, ha, second note da, third note ha again and the last note of the bar a Da. Start the second bar with ha, then da again and the half note with a long daaah. Play the notes separately and shape them like the bricks of a house¹³ (Van Dijk, 2004, p.23).

¹³ La idea de este ejercicio es trabajar la coordinación. ¡Coordinación entre el aire, los labios y, por último, la lengua! Usa un tempo bastante lento y empieza la primera nota sin lengua, ha, la segunda nota da, la tercera nota ha de nuevo y la última nota del compás da. Empieza el segundo compás con ha, luego da de nuevo y la blanca con un daaah largo. Toca las notas por separado y dales forma como los ladrillos de una casa.

Este ejercicio es tan solo un modelo ya que se puede ir progresivamente subiendo o bajando el registro según las necesidades del intérprete. El tempo para realizar el ejercicio es de negra a sesenta, lo que permite realizarlo conservando siempre la calma y prestando atención tanto al aire como al movimiento de la lengua (véase ilustración 12).

The image shows a musical score for tuba in 4/4 time, marked *mf*. The score consists of eight staves. The first staff has the lyrics "ha da ha da ha da daah sim.....etc." above it. The second staff is a continuation of the melody. The third staff is marked "1st valve- or open 6th position". The fourth staff is marked "2nd valve- or open 7th position". The fifth staff has a "3-" marking above it. The sixth staff has a "2-" marking above it. The seventh staff has a "1-" marking above it. The eighth staff has "da da da da da da da" above it, followed by a "da" with a fermata. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings.

Ilustración 12: Coordinación de aire con lengua (Van Dijk, 2004, p.23).

5.2.1. El uso de la lengua en el inicio del sonido

Para trabajar el inicio del sonido es necesario el uso de la lengua ya que esta ayuda a determinar dónde está el inicio exacto de lo que se va a tocar. En primer lugar, para trabajar el ataque del sonido, conviene practicar los ejercicios de la ilustración 13, alternando el uso de la boquilla y del trombón. El primer ejercicio, se enfoca en trabajar en el inicio del sonido y en la continuidad del flujo de aire para sostener las notas largas. En el segundo, el objetivo es lograr un ataque limpio, rápido y seco, tomando aire en la última negra justo antes de la semicorchea que debe

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

ejecutarse, asegurando así una transición fluida entre la inspiración y la exhalación. Estos ejercicios pueden practicarse en cualquier nota deseada, la ilustración simplemente ofrece un modelo de referencia.



Ilustración 13: Ejercicios de ataque de notas (Van Lier, 2000).

5.2.2. El uso de la lengua en el picado

Por otro lado, para trabajar el picado, se debe empezar con ejercicios lentos que permitan al intérprete autoevaluarse y tomar conciencia de los movimientos que realiza. Es importante saber qué hace la lengua, en qué momento, cómo y a dónde se mueve. Algunos ejercicios recomendados para trabajar estos aspectos se presentan en las ilustraciones 14 y 15. Se recomienda abordarlos primero con la boquilla y, posteriormente, con el instrumento, manteniendo siempre un flujo de aire constante y una respiración conectada y eficiente.



Ilustración 14: Ejercicios de picado manteniendo las notas.



Ilustración 15: Ejercicios de picado manteniendo los valores (Alessi y Bowman, 2002, pp.13-14).

Una vez trabajado el picado lento, es momento de aumentar la velocidad sin que el movimiento rápido de la lengua afecte a la calidad del sonido o interrumpa la continuidad de la columna de aire. Ejercicios como los mostrados en la ilustración 16, que requieren mantener el flujo constante del aire y articular todas las notas con uniformidad, son especialmente útiles.



Ilustración 16: Ejercicios de articulación (Hunsberger, 1980, p.14).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Estos ejercicios deben practicarse por partes. Primero han de ser tocados con el trombón, luego únicamente con la boquilla, y finalmente utilizando solo el aire (sin instrumento). Después, se invierte el orden, es decir como ya se ha hecho el aire, primero se hace la boquilla y luego se toca con el trombón.

Además, esta propuesta puede servir como modelo y aplicarse a cualquier tonalidad. Se recomienda practicarlo a una velocidad de negra a 90 pulsaciones por minuto, manteniendo siempre una respiración fluida y fijándose en la articulación que sea siempre uniforme.

5.2.3. El uso de la lengua en el *legato*

Una vez trabajado el picado es momento de abordar el *legato*. Como se ha visto en el capítulo anterior, existen distintos tipos de *legato*. Aunque en este trabajo el modo de proceder que se defiende es el de hacer todas las ligaduras empleando lengua, en esta sección se encuentran tres clases de ejercicios.

El primer grupo va destinado al *legato* con nota repetida. El segundo está enfocado en el *legato* en posición fija, cambiando de armónicos y, por último, el tercer grupo va destinado a ejercicios de *legato* que incorporan movimientos de vara.

Por otro lado, estos ejercicios también se pueden extrapolar al picado, para practicar la diferencia de armónicos o el movimiento de la vara con dicha articulación, pero, resulta más interesante practicarlo en *legato* porque la interrupción de aire es menor y se ve más en detalle si todos los mecanismos funcionan bien o no.

5.2.3.1. Legato con nota repetida

Para trabajar el *legato* con notas repetidas es fundamental prestar atención a la toma de aire como a su control durante la expulsión. Aunque la lengua actúa interrumpiendo el flujo del aire, esta, debe hacerlo de una forma controlada. Además, la columna de aire debe ser lo suficientemente continua y estable para evitar que se corte el sonido o que haya desajustes.

Los ejercicios presentados en este apartado tienen un planteamiento simple, pero desempeñan un papel fundamental en la construcción de una base técnica sólida. Esta base es necesaria no solo para consolidar el control del *legato*, sino también para facilitar el desarrollo de los ejercicios que se proponen más adelante.

El enfoque metodológico propuesto se organiza en tres fases progresivas. En la primera, se realiza el ejercicio únicamente soplando aire a través del instrumento, sin producir sonido. Esta etapa busca desarrollar la conciencia sobre la gestión y colocación del aire. En la segunda fase, el ejercicio se ejecuta utilizando solo la boquilla, lo que permite controlar con mayor precisión la afinación y colocar cada nota haciendo que todas sean iguales. Finalmente, en la tercera etapa, se interpreta el ejercicio con el trombón, integrando los elementos trabajados previamente.

La ilustración 17 incluye dos ejemplos de ejercicios diseñados para este propósito. Estos no deben considerarse modelos cerrados, sino propuestas que pueden ser adaptadas libremente a distintas alturas, registros o dificultades técnicas, en función de los objetivos y características de cada intérprete.



Ilustración 17: Legato en posición fija.

5.2.3.2. Legato en posición fija con cambio de armónico

Una vez consolidado el *legato* en notas repetidas, el siguiente paso consiste en incorporar el trabajo con armónicos, que será previo a la introducción de los cambios de vara. El enfoque metodológico para esta sección mantiene la misma estructura progresiva que en el apartado anterior. En primer lugar, se realiza el ejercicio soplando aire a través del trombón sin producir sonido, a continuación, se trabaja utilizando únicamente la boquilla, y finalmente se interpreta con el trombón completo.

Sin embargo, si a pesar de realizar estos procesos siguen apareciendo cortes o desequilibrios en la interpretación, pueden trabajarse estos mismos ejercicios empleando la técnica del frullato¹⁴.

¹⁴ La técnica del frullato o flutter-tongue es un efecto que puede hacer el trombón que se ha usado desde el siglo XIX. Este, consiste en pronunciar una “r” con la lengua, de forma continua, mientras se toca, generando así un efecto vibrante (Wick, 2011).

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Esta técnica obliga a mantener la continuidad del sonido, ya que no permite interrupciones en el flujo de aire.

Los ejercicios que aparecen en esta sección, están organizados de forma gradual según su nivel de dificultad. Inicialmente se abordan en un registro limitado y a una velocidad lenta, permitiendo un mayor control del aire y de la embocadura. A medida que se avanza, se amplía progresivamente el registro y se incrementa la velocidad de ejecución, adaptando la exigencia técnica al desarrollo del intérprete (véase ilustración 18).

Very slow

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3

..... 4 5

..... 6 7

Ilustración 18: *Legato entre armónicos* (Colin, 1980, p.9).

Para abordar el ejercicio que se presenta en la ilustración 19, se aplica el mismo procedimiento descrito en los apartados anteriores. Es recomendable incrementar poco a poco la velocidad de ejecución hasta alcanzar, al menos, la figura de negra a 120 pulsaciones por minuto.

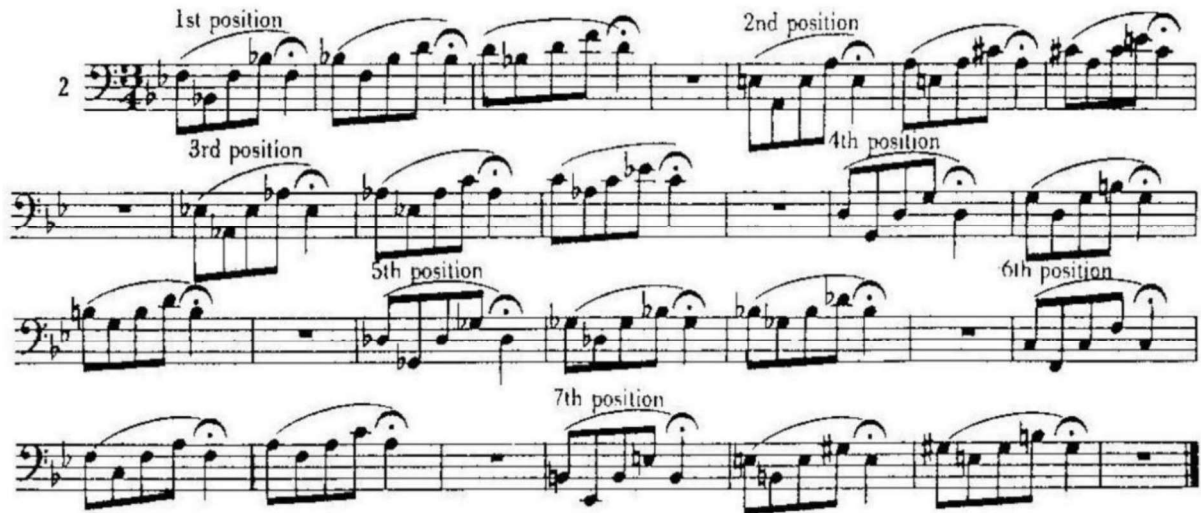


Ilustración 19: *Legato* entre armónicos (Colin, 1980, p.9).

Aunque se trata de un ejercicio centrado en la flexibilidad, es importante estudiarlo empleando la lengua. Este enfoque no solo permite reforzar los objetivos técnicos del presente apartado, sino que también prepara al intérprete para situaciones musicales reales, como la interpretación de repertorio en la que la articulación en *legato* debe mantenerse homogénea en todo momento.

Finalmente, el ejercicio que se muestra en la ilustración 20 presenta una estructura similar a la del ejercicio anterior, aunque con una mayor extensión y un recorrido más amplio en el registro. Por este motivo, resulta especialmente importante mantener un control adecuado de la respiración. Esta debe realizarse de manera relajada y eficiente, evitando interrupciones entre la fase de inspiración y la de espiración, con el fin de asegurar la continuidad del aire evitando así ataques bruscos, cortes e interrupciones no deseadas.



Ilustración 20: *Legato* con más tempo y mayor registro (Colin, 1980, p.10).

Este ejercicio es el modelo a seguir y se debe repetir en todas las posiciones. En el anexo 1 se puede consultar el ejercicio completo.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

5.2.3.3. *Legato entre posiciones y armónicos*

Finalmente, una vez abordados los dos apartados anteriores, se llega al último bloque de trabajo, en el que se persigue la unificación del *legato* en todas sus variantes. Independientemente del tipo de *legato* que sea, entre notas repetidas, entre armónicos diferentes o dentro de una misma posición, todos deben ejecutarse de forma homogénea, sin diferencias perceptibles en la articulación o en la calidad del sonido.

Con el fin de lograr esta uniformidad, se recomienda iniciar los ejercicios de este apartado partiendo del modelo en nota repetida, lo que permite establecer una base estable desde la cual comparar y ajustar el ejercicio en sí. El procedimiento de trabajo continúa siendo el mismo que en los apartados anteriores. Se empieza con el soplo de aire a través del trombón, seguido del trabajo con la boquilla y, finalmente, se interpreta con el instrumento completo.

La ilustración 21 muestra un ejemplo práctico que puede servir como referencia para el estudio de estas particularidades. Este es solo el modelo que se debe repetir en las siete posiciones. El ejercicio completo se encuentra en el anexo 1.



Ilustración 21: *Legato* cambiando de posiciones.

Este ejercicio puede extrapolarse a otras tesituras, tal como se refleja en la ilustración 22, lo que permite adaptar el trabajo a las necesidades específicas de cada intérprete y ampliar su aplicabilidad técnica. Además, con el objetivo de practicar la coordinación entre el cambio de vara y la articulación, se propone también la realización del ejercicio articulando en picado. Esta variante contribuye a afianzar la precisión en el movimiento de la vara sincronizado con el ataque de la lengua, reforzando así el control general de la lengua con la vara.



Ilustración 22: Legato entre posiciones con mayor registro.

5.3. Ejercicios para el control y colocación del brazo

Una vez abordados los aspectos relacionados con el aire y la lengua, es momento de centrar el trabajo en el movimiento de la vara. Este debe ser preciso, directo y eficiente, funcionando de manera similar a un pistón. El movimiento que debe hacer es desplazarse rápidamente hacia la siguiente posición, de forma controlada y sin generar rebotes. Además, el movimiento debe iniciarse lo más tarde posible para no afectar negativamente a la nota que se está interpretando.

Con este objetivo, en la presente sección se proponen una serie de ejercicios que no requieren la emisión de sonido, ya que se centran exclusivamente en el desarrollo de la precisión mecánica del movimiento de la vara. El primero de estos ejercicios se basa en la ejecución de escalas mayores, menores o cromáticas en las que se introduce un silencio entre cada nota.

La ilustración 23 muestra dos modelos que pueden servir como referencia para su práctica. Esta propuesta se divide en dos fases. En la primera, se canta cada nota y, durante el silencio intercalado, se desplaza la vara a la siguiente posición, procurando que el movimiento se produzca exactamente al compás del clic del metrónomo. En la segunda fase, el ejercicio se enfoca en mantener la vara inmóvil hasta el último momento, realizando el desplazamiento justo antes de cantar la nota siguiente. De este modo, se entrena tanto la precisión temporal como la eficiencia en la ejecución del movimiento.

5.4. Ejercicios de coordinación

Una vez trabajado cada apartado de una forma más individualizada, es momento de realizar ejercicios donde intervengan todos los aspectos. En esta sección se busca combinar los tres bloques trabajados anteriormente. Por ello, los ejercicios propuestos están diseñados para ser ejecutados tanto en *legato* como en picado, de manera que el intérprete pueda afianzar la coordinación entre aire, lengua y posiciones en distintas articulaciones.

El primer ejercicio a trabajar consiste en hacer escalas manteniendo la continuidad entre las notas. El ejercicio es similar al que se muestra en la ilustración 23 pero esta vez sí se debe realizar con el trombón. El primer modelo se hace en picado y, aunque entre nota y nota hay un silencio no debe perderse la sensación de continuidad. El segundo modelo se debe abordar con la misma intención, pero esta vez empleando el *legato* (véase ilustración 25).

The image shows a musical score for trombone exercises. It consists of five staves. The first two staves show a sequence of eighth notes in a descending scale, with a tempo marking of quarter note = 60. The third staff shows a similar sequence but with a longer note value, possibly a half note, indicating a legato exercise. The fourth and fifth staves show a sequence of eighth notes in an ascending scale, also with a longer note value, indicating another legato exercise. The score is written in bass clef and 4/4 time.

Ilustración 25: Escalas en picado y en *legato*.

Estas dos propuestas, son solo modelos de referencia, pueden realizarse en cualquier tonalidad e incluso adaptarse porque el original resulte demasiado agudo o porque se quiera trabajar otros registros.

Otro ejercicio útil para trabajar la coordinación es el que se muestra en la ilustración 26. Se trata de un ejercicio originalmente escrito para trompeta, que debe abordarse primero sin tocar, utilizando solo aire y marcando las posiciones para luego tocarlo con el trombón. Este ejercicio es el modelo a seguir pudiéndolo tocar en cualquier tonalidad.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.



Ilustración 26: Coordinación manteniendo el sonido estable (Clarke, 1968, p.8).

La metodología que se propone en todo este bloque consiste en estudiarlo primero de forma lenta en *legato* y luego en picado, repitiendo posteriormente el mismo proceso a una mayor velocidad, trabajando así las articulaciones y los cambios de vara tanto en tiempos lentos como en rápidos.

Here is another exercise to practice slide technique in combination with air and tongue. Again, keep your wrist relaxed and stop the slide at each position. Notice your bell during this exercise. It should be as steady as possible! Let the tongue bounce on the air. The air stream should be the same as when you play long tone exercises. Play this exercise in different ways. Dynamics and articulation should be varied often. But start slow in *legato* and not too loud! You can also start this exercise in seventh position and work your way up to first position.

The speed of all the 16th notes stays the same, even when they are written as sextuplets! The air should always flow as in *legato*, even when you play this exercise *staccato*¹⁵ (Van Dijk, 2004, p.35).

Estos ejercicios que incorporan cambios de vara, es importante además de trabajarlos con aire y boquilla, antes de tocarlos en la articulación que se quiera trabajar, tocarlos ligado sin articular. Esto no quiere decir tocarlos en glissandos, lo que se pretende es tocarlos con aire sin que la lengua interrumpa cada nota para ver esa que no se pierde esa continuidad del aire y que la velocidad de la vara es la que se precisa. Así pues el ejercicio anterior junto a la ilustración 27 son buenos para trabajar este aspecto.

¹⁵ Este es otro ejercicio para practicar la técnica de la vara en combinación con aire y lengua. Mantén la muñeca relajada y detén la vara en cada posición. Presta atención a la campana durante este ejercicio. ¡Debe ser lo más firme posible! Deja que la lengua rebote en el aire. El flujo de aire debe ser el mismo que al tocar ejercicios de notas largas. Toca este ejercicio de diferentes maneras. La dinámica y la articulación deben variarse con frecuencia. ¡Pero empieza despacio en *legato* y no demasiado fuerte! También puedes empezar este ejercicio en séptima posición y progresar hasta la primera.

La velocidad de todas las semicorcheas se mantiene igual, ¡incluso si están escritas en sextillos! El aire siempre debe fluir como en *legato*, incluso al tocar este ejercicio en *staccato*.

Play these in different dynamic and tempos.

Legato, portato and staccato.

Legato, portato and staccato.

Ilustración 27: Coordinación de vara, lengua y aire (Van Dijk, 2004, p.35).

El siguiente ejercicio (véase ilustración 28) resulta interesante trabajarlo ya que consiste en realizar movimientos repetidos a una velocidad considerablemente alta. Aunque aquí se presenta un modelo concreto, este puede adaptarse a cualquier tonalidad. La forma que se recomienda para abordarlo es empezar primero marcando posiciones mientras se sopla aire dentro del trombón, sin emitir sonido, para luego pasar a tocarlo con el instrumento.

$\text{♩} = 80$

Ilustración 28: Coordinación en movimientos repetitivos.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

La velocidad indicada en el ejemplo es solo una referencia. Se puede iniciar a una velocidad más lenta e incrementarla gradualmente a medida que se gana control y fluidez. Es importante destacar que el ejercicio también se debe realizar en picado, pero teniendo en cuenta que este debe ser con un carácter *sostenuto* y continuo, manteniendo siempre la conexión del flujo de aire entre nota y nota.

Para finalizar se propone un último ejercicio, que se puede ver en la ilustración 29, en el cual se amplía más el registro. Se debe trabajar lento viendo esos pasos de vara que sean lo más continuos posibles.



Ilustración 29: Coordinación a un tempo lento.

5.5. Conclusión

En este último capítulo se plantean ejercicios enfocados en los tres grandes bloques que conforman el trabajo de coordinación de la vara en el trombón. Estos ejercicios están diseñados para abordar de manera específica los problemas relacionados con la coordinación, y están orientados a los cursos quinto y sexto de enseñanzas profesionales, momento en que el estudiante suele contar ya con un mayor dominio del instrumento.

El capítulo se estructura en cuatro apartados. El primero de ellos está dedicado al control del aire, trabajando la toma, colocación y expulsión del mismo a través de ejercicios de respiración y canto. El segundo apartado se centra en el uso de la lengua, estableciendo un control y colocación, al mismo tiempo que se trabajan aspectos como el ataque inicial y la articulación tanto a una velocidad lenta como rápida.

La tercera sección se enfoca en el movimiento del brazo, prestando atención al inicio del desplazamiento, a su fluidez y a evitar rebotes innecesarios. Por último, el cuarto apartado reúne ejercicios que combinan todos los elementos anteriores, con el objetivo de lograr una interpretación precisa, eficiente y completamente coordinada.

Más allá de practicar y estudiar los ejercicios propuestos con el objetivo de mejorar un aspecto técnico específico, lo esencial es comprender la metodología planteada. Este enfoque no solo

busca resolver dificultades puntuales, sino también construir una base sólida que pueda aplicarse a cualquier situación musical.

Por un lado, la respiración juega un papel fundamental en el control del sonido y la expresividad. Cada toma de aire debe ser entendida como una oportunidad para descansar, reconectar y retomar la interpretación con la misma relajación con la que se comenzó. Cantar, al igual que trabajar con la boquilla, permite afinar y preparar cada nota con precisión, ajustando la garganta, la mandíbula y el flujo del aire.

A su vez, soplar mientras se marcan las posiciones en el trombón contribuye a mejorar la coordinación entre el aire y el movimiento, prestando atención a la dirección y precisión de la vara. Todos estos pasos, que son esenciales en el proceso de aprendizaje, pueden aplicarse también al estudio de obras o pasajes exigentes, facilitando su comprensión y ejecución.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

6. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el trabajo en torno a la coordinación de la vara en el trombón, se puede afirmar que el proceso ha supuesto una aportación significativa tanto desde el punto de vista técnico como pedagógico. La observación y el análisis de los múltiples factores que intervienen en dicha coordinación que va desde el control respiratorio y el control de la lengua hasta la acción conjunta del brazo, han permitido el estudio de este aspecto técnico.

Los objetivos que se plantean al comienzo de esta investigación resultan fundamentales para abordar con una base sólida el estudio de la coordinación en el trombón, especialmente en lo que respecta al uso de la vara. El objetivo principal consiste en comprender en profundidad los mecanismos que intervienen en dicha coordinación, lo que implica necesariamente adentrarse en los aspectos históricos, fisiológicos y pedagógicos del instrumento.

Para alcanzar este propósito, resulta imprescindible comenzar por contextualizar el origen del trombón. Comprender su evolución y funciones a lo largo del tiempo ofrece información de cómo se ha desarrollado la coordinación. Esta visión histórica no constituye un fin en sí mismo, sino un punto de partida para analizar el aire, el brazo y la lengua, los tres grandes protagonistas de la sincronización en el trombón.

Se ha comprendido que el estudio de la coordinación en este instrumento requiere un enfoque específico, diferente al de otros instrumentos de viento metal, debido a su sistema único de vara, frente a los sistemas de pistones, válvulas o rotores del resto de instrumentos de viento metal.

En una primera fase, se ha planteado una aproximación al instrumento desde una perspectiva histórica y constructiva. Esto ha permitido reconocer que el trombón representa un caso singular dentro de su familia instrumental. Se ha explorado cómo surgió y evolucionó su mecanismo, qué problemas técnicos vino a resolver y de qué manera condicionó su desarrollo técnico y pedagógico hasta el presente.

Posteriormente, se ha llevado a cabo un análisis anatómico y funcional de las partes del cuerpo que intervienen en la coordinación. Este enfoque no se limita a describir estructuras, sino que profundiza en su papel dentro de la acción coordinada de tocar.

El aire se aborda como fuente de energía sonora, la lengua, como modulador clave de la articulación y la claridad en la emisión, y el brazo, es el responsable del desplazamiento preciso de la vara, estudiando con detalle el hombro, el codo y la muñeca. No se trata solo de conocer el cuerpo, sino de comprenderlo como un engranaje en el que cada elemento cumple una función interdependiente.

A medida que el trabajo avanza, se profundiza en la relación entre estos tres elementos. Cada uno se analiza primero en su singularidad y después en su interacción dentro del proceso de sincronización. En esta línea, se incluye un estudio técnico de la ejecución, abordando aspectos como la postura y la sujeción del instrumento, con el fin de evitar tensiones y favorecer un control eficiente.

Además, el análisis se complementa con una revisión de enfoques pedagógicos en torno a la coordinación, lo que permite comparar distintos métodos y plantear soluciones aplicables a la enseñanza y el aprendizaje del trombón. Esta revisión teórica desemboca en la elaboración de una propuesta concreta compuesta por una serie de ejercicios prácticos diseñados para desarrollar una coordinación efectiva.

Estos ejercicios, organizados en torno a los tres pilares del estudio, no solo abordan problemas específicos, sino que establecen un sistema de trabajo adaptable a diferentes contextos interpretativos. Ofreciendo una metodología y una forma de proceder a la hora de enfrentarse a cualquier partitura.

Esta última parte del trabajo refleja la visión global que se ha buscado durante toda la investigación. La coordinación en el trombón no puede entenderse como la suma de partes aisladas, sino como la convergencia de múltiples factores que interactúan de forma continua y compleja. Por ello, los ejercicios se presentan en dos fases, primero de manera aislada para trabajar cada componente, y posteriormente integrados, con el objetivo de fortalecer la propia coordinación.

Después del recorrido realizado a lo largo de esta investigación, se puede afirmar que la mayoría de los objetivos planteados al inicio del trabajo han sido cumplidos en un alto nivel, gracias tanto a su desarrollo teórico como a la aplicación práctica que se ha propuesto a través de los

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación. ejercicios. No obstante, también es cierto que algunos de ellos han sido abordados en una primera fase de análisis y podrían ser ampliados en futuros estudios.

Respecto al objetivo de contextualizar el origen del trombón, se ha podido comprobar que se ha cumplido con solvencia. Se ha ofrecido una visión clara de la evolución histórica del instrumento, desde sus primeras formas hasta su configuración actual, lo cual ha permitido situar correctamente la problemática técnica de la coordinación de la vara.

En cuanto a los objetivos relacionados con el análisis anatómico del aire, el brazo y la lengua, se han abordado tanto desde una perspectiva teórica como práctica. Se ha descrito su anatomía, así como la función que cada una de las partes tiene. Alcanzando así el propósito de dichos objetivos.

En relación con el objetivo centrado en cómo se plantearon inicialmente las soluciones a los problemas técnicos de coordinación, este ha permitido conocer cómo se ha abordado dicho aspecto, empleando las referencias principalmente como inspiración y punto de partida para la elaboración de los ejercicios propuestos.

Por último, en lo que se refiere al objetivo de proponer métodos y ejercicios que sirvan de apoyo al trombonista para enfrentarse a los problemas de coordinación, se puede afirmar que ha sido uno de los logros más significativos del trabajo. No solo se han creado ejercicios para cada uno de los elementos implicados en la coordinación, sino que también se ha desarrollado un enfoque pedagógico que permite trabajar estos aspectos de una manera integrada.

En definitiva, aunque no todos los objetivos se han desarrollado con la misma profundidad, el grado de cumplimiento global puede considerarse alto. Se han alcanzado los principales propósitos del trabajo, estableciendo una base teórica sólida, una comprensión funcional de la técnica y una propuesta metodológica aplicable.

Este trabajo ha supuesto una aportación singular dentro del campo del estudio técnico del trombón, ya que si bien existen métodos y libros que proponen ejercicios para mejorar la coordinación, la mayoría tiende a centrarse directamente en la práctica instrumental, sin ofrecer una comprensión de los mecanismos anatómicos implicados.

En este sentido, uno de los principales aportes de este trabajo ha sido establecer una conexión directa entre los fallos técnicos y sus posibles causas físicas, facilitando un enfoque de autoevaluación para el intérprete.

Se ha desarrollado una forma de proceder que trabaja cada aspecto por separado permitiendo al trombonista identificar qué parte de su cuerpo puede estar interfiriendo en la correcta coordinación de la vara. Ofreciendo una perspectiva diagnóstica que no se encuentra habitualmente tratada en los métodos tradicionales.

Otro aspecto relevante de la investigación, ha sido el enfoque metodológico aplicado a los ejercicios. Se ha buscado que el estudiante no solo practique, sino que comprenda el porqué de cada ejercicio, desarrollando así una mayor conciencia durante la interpretación.

Por tanto, la aportación de este trabajo no reside únicamente en la creación de ejercicios, sino en la idea de que un intérprete que siga estas pautas pueda tocar de manera sincronizada y cuando falle que sepa que ha pasado, sepa autoanalizarse y tenga las herramientas necesarias para corregir el problema.

Realizar este trabajo ha supuesto un proceso de aprendizaje profundo, no solo a nivel técnico o académico, sino también personal y cultural. Desde los primeros compases de la investigación, he podido descubrir una nueva forma de conectar con el instrumento.

Una de las enseñanzas más enriquecedoras ha sido comprender que tocar bien no consiste solo en practicar muchas horas, sino en escuchar y analizar lo que sucede en tu cuerpo y en el sonido que produces. Esta toma de conciencia ha transformado mi forma de estudiar y abordar las complejidades técnicas.

También ha sido provechoso el ofrecer un puente entre el conocimiento y la práctica. Elaborar y estructurar los ejercicios para que fueran realmente útiles tanto para mí como para estudiantes y profesores que quieran perfeccionar la técnica me ha motivado a profundizar en el trabajo.

A pesar a la satisfacción con los resultados obtenidos, esta investigación no ha quedado cerrada, sino que ha dejado una vía abierta para ampliar la información sobre cómo se ha abordado el problema históricamente y realizar una comparación con las técnicas actuales.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Una línea de investigación que se abre es recopilar y estudiar cómo se ha abordado históricamente este problema con el objetivo de contrastar las propuestas entre ellas y compararlas con las actuales.

Otra línea es ver a lo largo del tiempo, cronológicamente como se ha tratado y las innovaciones e ideas que han ido surgiendo, como se han abordado y en qué ha desencadenado.

Una vía que queda abierta para continuar con este estudio es realizar una investigación con el laboratorio de neuroeducación de Alcoy para observar la actividad cerebral implicada durante la coordinación de la vara, es decir, qué áreas del cerebro se activan al soplar, mover la lengua o desplazar el brazo. Este enfoque permitiría entender el proceso de coordinación desde una perspectiva neurológica y abriría una nueva vía de investigación en el campo de la neurociencia musical.

En definitiva, esta investigación ha sido para mí mucho más que una tarea académica. Me ha llevado a crecer como músico, a investigar e interesarme por libros y por formarme como pedagogo además de querer seguir investigando.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alessi, J. y Bowman, B. (2002). Arban. Complete method for trombone and euphonium. Encore Music Publishers.
- Ancos Carrillo, M. V. (2009). Anatomía y fisiología de la voz humana. En R. González (coord.), *Lo uno y lo múltiple: Homenaje a Félix del Valle y Díaz* (pp. 703-732). Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo.
- Armengol, C. (2002). Instrumentos musicales. Salvat.
- Bailey, W., Miles, P., Siebert, A., Stanley, W. y Stein, T. (1992). Teaching Brass: a resource manual. McGraw-Hill Inc.
- Baines, A. (1990). Historia de los instrumentos musicales. Taurus.
- Baines, A. (2012). Brass instruments. Their history and development. Dover Music Publications.
- Bordogni, M. (1972). *24 Legato Studies*. Brown, K. (ed.). International Music Company.
- Bousfield, I. (2015). Unlocking the trombone code. Warwick Music Limited.
- Cámara, S. (2009). Evolución de los instrumentos de viento metal. Antecedentes de la trompeta actual. *Innovación y experiencias educativas*, (17). https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_17/SANTOS_CAMARA_SANTAMARIA_2.pdf
- Clarke, E. (1913). Method for trombone. Carl Fischer.
- Clarke, H. (1968). *Technical Studies, for bass clef instruments*. Gordon, C. (ed.). Carl Fischer.
- Colin, C. (1980). Advanced lip flexibilities. Charles Colin.
- Destanque, G. (1987). La mise en lèvres des trombonistes. Editions Bim.
- Dieppo, A. (1836). Méthode complète pour le trombone. Troupenas.
- Ely, M. y van Deuren, A. (2009). Wind Talk for Brass: A practical guide to understanding and teaching brass instruments. Oxford University Press.
- Fattini, C. y Dangelo, J. (2019). Anatomía humana básica. Atheneu.
- Ferrando, E. y Yera, F. J. (2005). El trombón. Todo lo relacionado con su historia y su técnica. Mundimúsica Ediciones.
- Ferrer, F.J. (2012 - b). La historia de la música a través del trombón y su repertorio. *Innovación y Experiencias Educativas*, (53).
- Fink, R. (1970). Studies in legato from the works of Concone, Marchesi, and Panofka for trombone. Carl Fischer.

- Fontbonne, L. (1908). *Méthode Fontbonne*. Costallat & Cie Editeurs.
- Frederiksem, B. (1997). *Arnold Jacobs Song of Wind: Song and Win*. Ed. Windsong Pr Ltd.
- Ganeshan, A. (2019). *La lingüística hispánica: Una introducción*. Ohio University.
- Guion, D. (2010). *A history of the trombone*. Scarecrow Press, Inc.
- Herbert, T y Wallace, J. (2006). *The Cambridge Companion to Brass Instruments*. Cambridge University Press.
- Hunsberger, D. (1980). *The remington warm-up studies*. Accusa Music.
- Klein-Vogelbach, S., Lahme, A. y Spirgi-Gantet, I. (2010). *Interpretación musical y postural corporal: Un desafío para músicos, profesores, terapeutas y médicos*. Ediciones Akal.
- Kleinhammer, E. (1963). *The art of trombone playing*. Summy-Birchard Music. Inc.
- Lafosse, A. (1928). *Méthode complète de trombone a coulisse*. Ediciones Musicales Alphonse Leduc.
- Lumpkin, R., Baker, B., Hunt, P., Kohlenberg, R., Marcellus, J., McDougall, I. y Wolfenbarger, S. (2002). *National Trombone Pedagogy Workshop*. United Musical Instruments U.S.A., Inc.
- Nelson, B. (2017). *Así Habló Arnold Jacobs*. Editorial Piles.
- Nestor, J. (2021). *Respira. La nueva ciencia de un arte olvidado*. Editorial Planeta.
- Netter, F. (2007). *Atlas de anatomía humana*. Elsevier Masson.
- Peretti, S. (1956). *Método para trombón de varas*. Ed. Ricordi Americana.
- Pilafian, S y Sheridan, P. (2002). *The Breathing gym: Exercises to improve breath control and airflow*. Focus on Excellence.
- Randall, C. y Mantia, S. (1936). *Arban's. Famous method for slide and valve Trombone and Baritone*. Carl Fischer.
- Rodríguez, J. (13 de enero de 2023). *Evolución histórica de los instrumentos de viento-metal. Antecedentes de la trompeta moderna. Sistema de válvulas, pistones y su aplicación en los instrumentos de metal*. *Musicalia*. 17-32.
- Rosset, J. y Fàbregas, S. (2005). *A tono: Ejercicios para mejorar el rendimiento del músico*. Editorial Paidotribo.
- Sachs, C. (1947). *Historia universal de los instrumentos musicales*. Ediciones Centurion.
- Sachs, C. (2006). *The history of musical instruments*. Dover Publications. Inc.
- Sardà, E. (2003) *En forma: ejercicios para músicos*. Editorial Paidós.
- Stork, J. y Stork, Ph. (1989). *La boquilla y todo lo que hay que saber*. Editions Bim.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

Torres, B. (2007). Anatomía funcional de la voz. En Rumbau, J. (Coord.), *Medicina del canto* (pp. 1-27). Autoedición.

Van Dijk, B. (2004). *Ben's Basics*. BVD Music Productions.

Van Lier, B. (2000). *Coordination for Trombone Playing*. Advance Music.

Vining, D., Sullivan, N., Dunn, S., Benton, R. y Lapins, A. (2020). *Teaching Brass: A Guide for Students and Teachers*. Mountain Peak Music.

West, J. y Luks, A. (2016). *West fisiología respiratoria: fundamentos*. Wolters Kluwer.

Wick, D. (2011). *Trombone Technique*. Denis Wick Publishing.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

8. FILMOGRAFÍA

Canadian Brass. (1990). *Master Class*. J.W. Pepper.

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

9. WEBGRAFÍA

- Academia solfeando. (2024). *El trombón: Todo sobre su historia técnica repertorio y más*.
<https://www.academiasolfeando.com/trombon-viento-metal/>
- Adams. (s.f.). *Válvulas de trombón y tipos de envolturas*. <https://www.adams-music.com/en/trombone/trombone-valves-and-types-of-wraps>
- Animated Dissection of Anatomy for Medicine. (5 de marzo de 2023 - a). *Diafragma*.
https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19072.htm
- Animated Dissection of Anatomy for Medicine. (2 de febrero de 2023 - b). *Respiración*.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/anatomyvideos/000018.htm>
- Arthritis Foundation. (s.f.). *Anatomía del codo*. <https://espanol.arthritis.org/health-wellness/about-arthritis/where-it-hurts/elbow-anatomy>
- Borro, I. (25 de marzo de 2024). *Las partes de la lengua y sus funciones*. Odontología Smart Dentistry. <https://draireneborro.com/partes-de-la-lengua>
- Cerezo, M. (11 de julio de 2024). *La lengua y sus partes: Anatomía y funciones esenciales*. Cleardent. <https://www.cleardent.es/la-lengua-y-sus-partes/>
- Clínica CEMTRO. (s.f.). *Anatomía y biomecánica del hombro*.
<https://www.clinicacentro.com/traumatologia/unidad-de-hombro/anatomia-biomecanica-hombro/>
- Clínica dental Ruiz de Gopegui. (s.f.). *¿Cuáles son las funciones de la lengua y sus partes?*. <https://www.clinicaruiздеgopegui.com/lengua/>
- Dentinos. (s.f.). *Lengua: partes y funciones*. <https://clinicadentaldentinos.com/lengua-partes-y-funciones>
- Enciclopèdia.cat. (s.f.). *Trombó*. <https://www.encyclopedia.cat/gran-encyclopedia-de-la-musica/trombo>
- Fernández, A. (11 de enero de 2013). Clasificación de las consonantes según su punto de articulación. *Controla tu lengua*.
<https://controlalalengua.blogspot.com/2013/01/clasificacion-de-las-consonantes-segun.html>
- Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Curt Sachs. *Biografías y Vidas*.
https://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/sachs_curt.htm

- Ferrer, F. J. (2012 - a). La educación para la salud en el aula de trombón. *Innovación y experiencias educativas*, (55).
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero_55/FRANCISCO_JAVIER_FERRER_1.pdf
- Fierro, G. (2021). *Anatomía del Codo*. Guido Fierro. <https://guidofierro.com/anatomia-del-codo/>
- Galduf, S. (26 de marzo de 2012). El trombón. *Melómano*.
<https://www.melomanodigital.com/el-trombon/>
- Genomasur. (s.f.). *Capítulo 14: Sistema Respiratorio*
http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_14.htm
- Gomariz, R. (2014). El Trombón en el Romanticismo. *Revista Española Trombones*.
<https://www.revistatrombon.es/2015/02/el-trombon-en-el-romanticismo.html>
- Gustems, J. (8 de junio de 2007). *La respiración en el canto*. Universitat de Barcelona.
https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/11533/1/respiracion_canto.pdf
- Guzmán, M. (13 de noviembre de 2023). *Anatomía de la lengua*. Kenhub.
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/anatomia-de-la-lengua>
- Hagmann, R. (s.f.). *Clips de papel*. <https://www.renehagmann.ch/trombones/>
- Hernandis, E. (29 de marzo de 2012). El trombón. *Melómano*.
<https://www.melomanodigital.com/el-trombon-2/>
- Hirsch, L. (2022). *Pulmones y aparato respiratorio*. Nemours KidsHealth.
<https://kidshealth.org/es/parents/lungs.html>
- Materi, M. (15 de septiembre de 2019). *Aumento del rango de movimiento del hombro mejorando el ritmo escapulo humeral*. Hand Therapy Academy.
<https://www.handtherapyacademy.com/es/tratos/aumentar-el-rango-de-movimiento-del-hombro-mejorando-el-ritmo-escapulo-humeral/>
- Mojica, L. (12 de junio de 2013). Evolución histórica de los instrumentos de viento-metal. *Estímulos Musicales*. <https://estimulosmusicales.blogspot.com/2013/06/evolucion-historica-de-los-instrumentos.html>
- Morate, M. (s.f.). Trombón. *Organografía*.
<https://miguelmorateorganologia.wordpress.com/trombon/>
- Musiquina, S. (2024). *Cómo se Fabrica un Trombón: Materiales y Técnicas*. Musiquina.
<https://musiquina.com/como-se-fabrica-un-trombon-materiales-y-tecnicas/>

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

- Nysora. (s.f.) *Musculoesquelético: Muñeca*. <https://www.nysora.com/es/m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9tico/mu%C3%B1eca/>
- Pérez, M. (19 de febrero de 2015). El trombón desde sus inicios. *Enharmoniampmt*. <https://enharmoniampmt.wordpress.com/2015/02/19/el-trombon-desde-sus-inicios/>
- Physiotutors. (s.f.). *Ritmo Escapulohumeral, Evaluación de la Discinesia Escapular, SICK Scapula*. <https://www.physiotutors.com/es/wiki/scapulohumeral-rythm/>
- Pintado, C. (22 de marzo de 2018). Abdominales ¿Si? ¿No? Entendiendo nuestro cuerpo. *Clínica Élite*. <https://clinicaelite.es/abdominales-si-no-entendiendo-nuestro-cuerpo/>
- Serrano, C. (30 de octubre de 2023). Articulación de la muñeca (radiocarpiana). *Kenhub*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/articulacion-de-la-muneca-radiocarpiana>
- Serrano, C. (23 de noviembre de 2023). Articulación del codo. *Kenhub*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/articulacion-del-codo>
- Thayervalve. (2024). *Válvula de flujo axial de cuarta generación*. thayervalve.us
- Universidad Francisco de Vitoria. (s.f.) *Anatomía de la lengua*. <https://fpsuperiorufv.es/blog/anatomia-de-la-lengua/>
- Vasković, J. (3 de noviembre de 2023 - a). Mano y muñeca (anatomía). *Kenhub*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/mano-y-muneca>
- Vasković, J. (23 de noviembre de 2023 - b). Hombro y brazo. *Kenhub*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/hombro-y-brazo>
- Vélez, J. (30 de octubre de 2023). Laringe. *Kenhub*. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/laringe-es>

10. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Musculatura del abdomen (Pintado, 2018).	24
Ilustración 2: Diafragma (A.D.A.M., 2023 - a).	25
Ilustración 3: Músculos de la inspiración y espiración (Genomasur, s.f.).	25
Ilustración 4: Tráquea y bronquios (Netter, 2007, lám. 202).	27
Ilustración 5: La laringe (Netter, 2007, lám.77).	28
Ilustración 6: Mano izquierda (Bailey et al., 1992, p.65).	40
Ilustración 7: Mano derecha (Lumpkin et al., 2002, p.7).	42
Ilustración 8: Ejercicio de respiración.	58
Ilustración 9: Acción de los brazos a la hora de inspirar y expirar (Pilafian y Sheridan, 2002, p.19).	59
Ilustración 10: Ejercicio de canto y aire (Brown, 1972, p.2).	60
Ilustración 11: Tres ejercicios para trabajar la diferencia de aire y presión de cada nota.	61
Ilustración 12: Coordinación de aire con lengua (Van Dijk, 2004, p.23).	62
Ilustración 13: Ejercicios de ataque de notas (Van Lier, 2000).	63
Ilustración 14: Ejercicios de picado manteniendo las notas.	63
Ilustración 15: Ejercicios de picado manteniendo los valores (Alessi y Bowman, 2002, pp.13-14).	64
Ilustración 16: Ejercicios de articulación (Hunsberger, 1980, p.14).	64
Ilustración 17: <i>Legato</i> en posición fija.	66
Ilustración 18: <i>Legato</i> entre armónicos (Colin, 1980, p.9).	67
Ilustración 19: <i>Legato</i> entre armónicos (Colin, 1980, p.9).	68
Ilustración 20: <i>Legato</i> con más tempo y mayor registro (Colin, 1980, p.10).	68
Ilustración 21: <i>Legato</i> cambiando de posiciones.	69
Ilustración 22: <i>Legato</i> entre posiciones con mayor registro.	70
Ilustración 23: Modelo de escalas para fijarse en el movimiento del brazo.	71
Ilustración 24: Misma nota en distintas posiciones.	71
Ilustración 25: Escalas en picado y en <i>legato</i> .	72
Ilustración 26: Coordinación manteniendo el sonido estable (Clarke, 1968, p.8).	73
Ilustración 27: Coordinación de vara, lengua y aire (Van Dijk, 2004, p.35).	74
Ilustración 28: Coordinación en movimientos repetitivos.	74
Ilustración 29: Coordinación a un tempo lento.	75

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

11. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de las articulaciones.	48
--	----

La coordinación en el trombón. Desarrollo técnico para el estudio de la vara, el aire y la articulación.

12. ANEXO 1, EJERCICIOS

The image displays seven staves of musical notation, each representing a different position for the trombone. The notation is written in bass clef with a key signature of two flats (B-flat and E-flat). Each staff begins with a circled number indicating the position: 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7. The exercises consist of ascending and descending eighth-note runs, often with slurs and accents. Fingerings are indicated by numbers 1-5 above the notes. Some notes have accidentals (sharps or flats) to indicate specific pitches. The exercises are designed to develop technical skills such as coordination, breath control, and articulation.

Vicent Calafat Frasquet

♩ = 90

The musical score is written in bass clef and consists of ten staves. It begins with a tempo marking of quarter note = 90. The key signature starts with one flat (B-flat) and changes to two flats (B-flat and E-flat) in the second staff. The time signature is 4/4. The notation includes various rhythmic patterns, slurs, and dynamic markings. There are several repeat signs and fermatas throughout the score.