



**CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA  
“RAFAEL OROZCO” DE CÓRDOBA**

Departamento de Viento y Percusión.

Especialidad e Itinerario: Trompeta (Itinerario de Instrumentos Sinfónicos)

Curso: 2016-2017

**Trabajo Fin de Estudios  
Proyecto**

**CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS  
DE LOS DIFERENTES TIPOS DE TROMPETA  
MODERNA Y SU INFLUENCIA EN EL SONIDO.**

MODALIDAD:

TEÓRICO-PRÁCTICO

TEÓRICO

**Tutor:** Jesús Rodríguez Azorín

**Autor:** Valeriano Caballero Torres

**Córdoba**

Junio 2017

*Me gustaría transmitir mi agradecimiento a la empresa Stomvi y, muy especialmente, a Eduardo Martínez Bonet, por su inestimable ayuda para la realización de este trabajo y su colaboración a la hora de mostrar en persona el funcionamiento de la cadena de producción y montaje de esta fábrica.*

## ÍNDICE

1.- Evolución histórica de la construcción de trompetas.

2.- Construcción de las trompetas actuales.

Tipos de trompetas

- ✓ Trompeta en Sib.
- ✓ Trompeta en Do.
- ✓ Trompeta en Mib/Re.
- ✓ Trompeta Piccolo.
- ✓ Corneta.
- ✓ Fliscorno.
- ✓ Trompeta de cilindros.

3.- Materiales y tipos de acabados empleados.

4.- Influencia de la forma en el sonido.

5.- Comparativa de fabricantes de referencia: *Bach* y *Stomvi*.

5.1.- Boquillas.

5.2.- Tudeles.

5.3.- Bombas.

5.4.- Campanas.

6.- Mantenimiento.

6.1.- Limpieza exterior.

6.2.- Limpieza interior.

6.3.- Limpieza de la boquilla.

6.4.- Montaje y puesta a punto del instrumento.

7.- Repertorio propuesto.

- ✓ 5ª sinfonía de G. Mahler, solo *Opening* (trompeta en Si b / trompeta en Si b alemana).
- ✓ El lago de los cisnes de P. Tchaikovsky, solo *Danza Napolitana* (trompeta en Do / corneta).
- ✓ Concierto en Mi b M de J. G.B. Neruda, 1º mov. (trompeta en Mi b).
- ✓ Concierto en Si b M de T. Albinoni, 3º mov. (trompeta *piccolo*).
- ✓ Vesperale de Claude Bolling (fliscorno).

8.- Bibliografía.

## 1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE TROMPETAS.

El origen de los instrumentos de viento metal data de la época de la prehistoria. El hombre primitivo descubrió que, utilizando cañas, troncos huecos, caracolas marinas o cuernos de animales vaciados, podía modificar la voz humana y producir diversos sonidos.

Las trompetas primitivas no tenían boquilla ni abertura de campana. En ellas, el intérprete ni siquiera soplabla. Eran megáfonos, cuya única pretensión era la de distorsionar la voz del ejecutante. Se utilizaban en ritos religiosos y mágicos: en ceremonias de circuncisión, entierros y puestas de sol. Se asociaban al sexo masculino, en contraposición al uso de una especie de tambores que se suponían femeninos. Trompetas semejantes pueden hallarse todavía en las culturas primitivas de Nueva Guinea y el Noroeste de Brasil.<sup>1</sup>

Un instrumento representativo de la prehistoria, y que todavía es utilizado hoy en día por los aborígenes australianos, es el *didgeridú*. Consiste en un tubo de madera hueco y con forma alargada y recta, con el que se tratan de imitar los sonidos que produce la naturaleza y los animales.



*Didgeridú*

### **La trompeta en el Antiguo Egipto**

Los primeros pobladores del Nilo utilizaron determinados instrumentos para producir sonidos a los que atribuían un efecto mágico, por supuesto, alejado de cualquier significado musical. Utilizando cuernos de animales, el hombre hablaba o cantaba para transformar su voz y hacer que pareciera sobrehumana, con la finalidad de ahuyentar a los malos espíritus.

Los cuernos rituales se tocaban sin boquilla, ya que el material del cuerno animal permite posar los labios en el instrumento sin riesgo de herirse.

---

<sup>1</sup> TARR, Edward. La trompette. París: Payot Lausanne, 1977.

El testimonio más importante en relación a las trompetas construidas en el Nuevo Imperio, lo constituyen los instrumentos hallados en la famosa tumba de *Tutankhamun*. En 1922, el arqueólogo inglés Howard Carter encontró una trompeta de plata y otra de cobre (1361-1352 A.C) envueltas en cañas en la sala de entierro de la tumba de dicho Faraón. Una de ellas está hecha de plata batida, con una fina tira del oro de decoración alrededor del borde de la campana y tiene una boquilla de oro fino batido sobre la plata. El tubo cónico y la campana fueron hechos en dos piezas separadas, soldadas más tarde con plata. Dentro de estas trompetas, se encontró una base de madera de la forma similar a éstas. Se sospecha que podría haber sido un medio para prevenir la deformación accidental de la trompeta.

El sonido de estas trompetas no es un misterio ya que durante el siglo XX se hicieron distintas grabaciones, como por ejemplo, la realizada en 1939 en el museo egipcio de El Cairo. Debido a su precario estado, la trompeta de plata original se ha tocado solamente dos veces ya que al probarla, se rompió y tuvo que ser restaurada.

### **La trompeta en Israel.**

La trompeta en Israel se conocía como *chatzotzrah*. Era un instrumento que se empleaba para reunir a la asamblea completa, cuando se tocaba a dúo o para reunir a los príncipes, cuando se tocaba solo a una voz. Era un instrumento algo más corto que la trompeta egipcia, medía 45,72 cm. Aparecen representadas en el arco del triunfo que erigió Tito en Roma en el 70 A.C. También existía otro tipo de trompeta, el *shofar*, que estaba construido con el cuerno de un animal (carnero, cabra o antílope) y era muy utilizado en las fiestas judías. Además, se tocaba en momentos de peligro y para anunciar ciertas ceremonias de culto en la sinagoga. La Biblia se refiere a él, cuando se la atribuye el derribo de los muros de Jericó.<sup>2</sup>



*Shofar*

---

<sup>2</sup> *Evolución de los instrumentos de viento metal. Antecesoros de la trompeta actual.* Cámara Santamaría S. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas. Abril 2009.

### La trompeta en Grecia.

En Grecia, la interpretación de la trompeta tenía una importante consideración social y era una disciplina de resistencia olímpica. El tipo de trompeta más utilizado fue el *salpinx*, que constaba de un tubo cónico de hierro o bronce, de un metro de longitud, de forma recta o curva y con boquilla de hueso. Se utilizaba para acompañar ciertas ceremonias religiosas, procesiones, para uso militar y en los juegos olímpicos. En el Museo de Bellas artes de Boston se conserva uno de ellos que data de la segunda mitad el siglo V A.C. Mide 157 cm y posee 13 partes cilíndricas hechas de marfil unidas por anchos anillos de bronce. La boquilla y la campana eran de bronce fundido.<sup>3</sup>



*Salpinx*

### La trompeta en Roma.

La mayoría de los instrumentos de metal utilizados en el Imperio Romano estaban fabricados en bronce y tenían boquillas desmontables. Entre ellos, podemos destacar los siguientes:

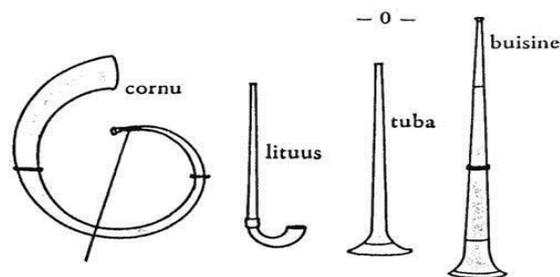
- ✓ *Tuba*: era un largo instrumento cónico, de forma recta y con una longitud de 1.20 metros, algo más corto que el *salpinx*. La conservada en el Museo Etrusco de Roma mide 117 cm. Era cónica. El diámetro era de 1 cm en el extremo de la boquilla y 2.79 cm en el otro extremo, haciendo la forma de pabellón acampanado. Su sonido era grave y se utilizaba en fiestas religiosas o cortejos fúnebres, así como en los combates de gladiadores.
- ✓ *Buccina*: era un tubo de bronce, recto, con una longitud de más de tres metros y que se va ensanchando poco a poco, hacia el final del instrumento. Tenía forma de gancho o

---

<sup>3</sup> Evolución histórica de los instrumentos de viento metal. Antecedentes de la trompeta moderna. Sistema de válvulas y pistones y su aplicación en los instrumentos de viento metal. Jesús Rodríguez Azorín.

“J”, estaba hecho de caña y llevaba acoplada una campana del cuerno de algún animal. Emitía un sonido más grave que el de la tuba romana.

- ✓ *Cornu*: era largo y curvado, hecho de bronce y con en forma de “G”. Su uso habitual tenía lugar en los anfiteatros.
- ✓ *Lituus*: poseía forma de gancho. Se fabricó en bronce hasta el año 100 D.C. y, en la época imperial, a partir del cuerno de un animal con adornos de plata. El pabellón era curvado hacia arriba y la boquilla era independiente del instrumento. Su sonido era más agudo, siendo muy utilizado por la caballería.<sup>4</sup>



### **Las tribus Teutanas.**

El instrumento más importante de esta civilización es el *luur*, que es fruto de la evolución de instrumentos fabricados con colmillos de mamut y que se utilizaba, principalmente, con fines religiosos. Tiene forma de “S”. El tubo es cónico y no termina en campana, sino en un disco bastante aplanado dotado de varias muescas circulares ornamentales. Su longitud oscila entre los 1'5 y 2'40 metros. Posee una boquilla fija. Normalmente, los hallazgos de este tipo de instrumentos se producen de dos en dos y con ejemplares del mismo tamaño. Esto hace pensar que se interpretaba por parejas, bien al unísono o de manera simultánea. La mayor colección existente actualmente sobre este instrumento se encuentra en el Museo Nacional de Copenhague.

---

<sup>4</sup> *Historia, definición y desarrollo histórico de la trompeta.* Carlos Chávez



*Luur*

### **Algunas formas asiáticas de la trompeta.**

La trompeta del sur de la India, llamada *tirucinnam*, medía 75 cm., carecía de boquilla y poseía un calibre cilíndrico ancho y una campana cónica estrecha. También se utilizaba la llamada trompeta de concha o *sankha* que tenía un uso fundamentalmente religioso.

En China fue muy popular un tipo de trompeta de metal cilíndrica muy larga, cuyo extremo descansaba sobre el suelo mientras se tocaba. En lugar de campana, tenía un cilindro ancho de madera, hierro o latón. Se tocaba en los entierros.

La trompeta tibetana o *dung* podía llegar a medir casi 5 metros. Era de cobre, con calibre cónico y tenía varias secciones encastradas con pomos. La boquilla era ancha y muy plana y los sonidos que emitía eran bajos y rugientes.

### **La trompeta desde la caída del Imperio Romano hasta las Cruzadas .**

Tras la caída del imperio Romano desaparecieron muchos logros culturales de esta civilización, entre ellos, los diferentes instrumentos de metal mencionados anteriormente, que ya no serían adoptados por los pueblos que conseguían independizarse de Roma.

A raíz de las cruzadas, se produce un cierto intercambio cultural entre la civilización occidental y la árabe. Los cristianos quedaron impresionados por la brillantez y calidad de las agrupaciones musicales musulmanas y adoptaron algunos de sus instrumentos, como el *añafil*. Éste era una trompeta larga, recta y estrecha, de sección cilíndrica y cónica en el pabellón, parecida a la tuba romana y cuyo sonido se producía debido a la vibración de los labios.<sup>5</sup>

En Marruecos se conservan varios de estos instrumentos, siendo utilizado para acompañamientos solemnes y para anunciar el Ramadán.

---

<sup>5</sup> *Evolución de los instrumentos de viento metal. Antecesoros de la trompeta actual.* Santos Cámara Santamaría.

Posteriormente, este instrumento fue importado por occidente y su nombre fue sustituido por el de *buisine*. Tras ser adoptado la cultura occidental, sufrió algunos cambios en su fabricación, como por ejemplo, la realización de adornos con el estandarte de armas de los príncipes o nobles, lo que encareció considerablemente su precio.<sup>6</sup>



*Añafil*

### **La trompeta en la Baja Edad Media (1100-1400).**

En este periodo, podemos destacar a un antecesor de la trompa: el *olifante*. El primer ejemplar del que se tiene constancia al emperador Carlomagno por el califa de Bagdad. Debido a su alto coste, era utilizado principalmente por las altas clases sociales. Estaba fabricado con un colmillo de elefante vaciado y artísticamente decorado.



*Olifante*

La literatura y el arte florecieron esplendorosamente. Esto se debió al contacto con los árabes. Este fue el tiempo de la fundación de grandes cortes y ciudades, así como el surgimiento de dos clases de agrupaciones instrumentales que usaban trompetas: el ensemble de trompetas y

---

<sup>6</sup> *El Mundo de la Trompeta*. Daniel Rossi.

el alta ensemble. Los músicos, incluidos los trompetistas, se agruparon en fraternidades o confederaciones. Los trompetistas estaban entre los músicos más contratados por las cortes. Tenían gran importancia en la guerra, eran indispensables para dar señales. También prestaban sus servicios en ceremonias. Los trompetistas y timbalistas tenían la obligación de tocar siempre que el rey se presentara en público.

### **La trompeta en el Renacimiento.**

Hasta 1400, todas las trompetas aparecidas desde la baja Edad Media eran rectas. Para hacer un tubo cilíndrico se cogía una pieza de metal lisa, delgada y rectangular (latón o plata) con la longitud deseada y se doblaba alrededor de una barra. Tras un raspado, se unían y soldaban. Para fabricar la campana, se utilizaba una pieza rectangular con los dos lados redondeados. Uno de los lados se dentaba y los dientes se doblaban ligeramente hacia arriba uno sí y otro no, hasta hacerlos encajar, soldándose todo para formar la campana.

Pero hacia 1400, los constructores de instrumentos descubrieron una nueva técnica que revolucionaría la fabricación de la trompeta: la curvatura de la campana. Para esta técnica se utilizaban los diferentes puntos de fusión de los metales. Se rellenaban los tubos de latón con plomo líquido, se realizaba la curvatura cuando el plomo se solidificaba y una vez curvado se sacaba nuevamente el plomo derritiéndolo. De esta manera se acortó sensiblemente la longitud de las trompetas por lo que pudieron ser transportadas más fácilmente para su uso en ceremonias o campañas militares.<sup>7</sup>

Las primeras boquillas se construyeron ensanchando ligeramente el extremo del instrumento, con el fin de proporcionar un soporte más suave para el labio. Hacia 1600, en paralelo al desarrollo de la técnica de tocar la trompeta, ya habían evolucionado hacia formas más complejas. Mientras las boquillas más antiguas estaban formadas por muchas partes hechas de láminas de metal, las posteriores, ya estaban forjadas. El proceso de fundición empleado se conoció entre 1400 y 1500 y consistía en el ensanchamiento del tubo y su construcción con lámina de metal hasta la fundición.

Tras el descubrimiento del proceso de curvatura de la tubería, una nueva fase en la construcción de trompetas aparece a continuación: la aparición de la trompeta de varas. En este tipo de instrumento, la boquilla del instrumento estaba ensamblada sobre un largo tubo que se deslizaba hacia adelante y hacia atrás dentro del tubo principal de la trompeta.

---

<sup>7</sup> *Evolución histórica de los instrumentos de viento metal. Antecesores de la trompeta moderna. Sistema de válvulas y pistones y su aplicación en los instrumentos de viento metal.* Jesús Rodríguez Azorín.

Posteriormente, la adopción de un sistema de corredera y la curvatura sobre sí misma, en forma de “S”, dio origen al *sacabuche*, antecesor del trombón actual.

A lo largo de los siglos XV y XVI los deberes puramente ceremoniales de los trompetistas fueron aumentando en importancia. Cada vez más trompetistas entraban al servicio de la corte. Tocaban en torneos y juegos ecuestres, en la mesa, en fiestas de la corte y en la iglesia.

Las cinco trompetas más primitivas que se conservan hoy en día, datan del siglo XV y son rectas. Las trompetas tradicionales plegadas más antiguas que se conservan son las dos trompetas niqueladas en oro y plata del año 1578, hechas por Jacob Steiger, que se encuentran conservadas en el Historisches Museum de Berlín, Alemania.

### **La Edad Dorada de la trompeta natural.**

Durante el Barroco, la trompeta vive una época de esplendor gracias a la utilización, por parte de los trompetistas, del registro agudo de la trompeta natural que les permitiría interpretar melodías complejas, gracias a la proximidad entre sí de los sonidos de la serie armónica. Los trompetistas barrocos tuvieron que aprender a tocar suave y afinado los sonidos impuros que producía el instrumento, que eran la fundamental y sus correspondientes armónicos.

Para tocar en el registro agudo, *Bandinelli* en su obra *Tutta L'arte Della Trombetta*, recomendó el cambio de la embocadura variando la tensión de los labios y prohibió que se hincharan los carrillos en la interpretación de este registro.

Adquirieron una gran fama en este periodo los constructores de instrumentos de metal de la ciudad de Nuremberg. Los periodos de aprendiz y oficial para la construcción de instrumentos de metal duraban 6 años cada uno. Algunos de los constructores cuya fama a llegado hasta nuestros días son Hans Doll, Conrad Droschel, Isaac Georg Ehe, Anton Schitzer, entre otros.<sup>8</sup>

La longitud de la trompeta natural era de 224 cm, la que nos da como resultado un tono ligeramente más bajo que el Re moderno. Los materiales empleados eran latón o plata. Las trompetas de esta época eran pesadas y ricamente ornamentadas.

En cuanto a la construcción de la campana de la trompeta, encontramos que a medida que avanza el periodo barroco, los fabricantes tienden a ensanchar el pabellón del instrumento de manera progresiva. El desarrollo de la campana transcurrió a la par que la transformación del sonido de la trompeta barroca que evolucionó de un sonido oscuro y pesado a otro más ligero y claro.

---

<sup>8</sup> *Trompeta*. Wikipedia.

El trompetista y constructor de instrumentos William Bull fue una de los más afamados fabricantes de instrumentos de la época. Se conservan tres de sus trompetas en Re, dos de ellas de plata y una tercera de latón con adornos de plata. Todos los constructores, fabricaban sus instrumentos con latón bastardo, que era un tipo de latón que incluía otros ingredientes, como el plomo.<sup>9</sup>

### **La época moderna de la trompeta: desde la invención del pistón hasta nuestros días.**

En 1815 se incorporaba a la trompeta el sistema de pistones que poseía las ventajas de sistemas anteriores en cuanto a la obtención de todas las notas de la escala cromática, pero sin la desventaja que ofrecieron otros sistemas (como la trompeta cerrada o la trompeta de llaves) en lo que se refiere al desigual color del sonido entre las notas abiertas y cerradas.

La trompeta de pistones era un instrumento cromático, con sonido homogéneo y ágil. En ella, la longitud de la tubería principal se alargaba al accionar las diferentes combinaciones de pistones.<sup>10</sup>

Los pistones o válvulas de rotación alargan o acortan la longitud del tubo al permitir que la columna de aire recorra el trayecto de los tubos adicionales. Los pistones bajan la altura del instrumento en uno, dos o tres semitonos. Oprimiendo más de un pistón a la vez se consigue bajar el diapasón del instrumento cuatro, cinco y hasta seis semitonos. Puede decirse que, la trompeta de pistones equivale a siete trompetas naturales o a una trompeta natural provista de seis tonillos.

El primer mecanismo de pistón lo realizó Charles Clagget, que construyó en 1790 una trompeta doble afinada en Re y Mi b. Esta invención no tuvo gran repercusión en las posibilidades que ofreció al intérprete puesto que solo se trataba de un mecanismo con el que cambiar, de una manera algo tosca, el sonido fundamental del instrumento. En 1820, Stölzel y Blühmel inventaron el pistón cuadrado o de caja y, posteriormente, fue el propio Stölzel el que desarrolló el pistón tubular y el cambio automático de los tubos de recambio o tonillos con los que se obtenían los diferentes tonos. En 1826, se conoció la trompeta en Fa con tres pistones tubulares. Halary fabricó la primera trompeta de pistones francesa, que solo tenía dos. Leopold Uhlmann patentó el pistón de Viena de doble tubo y, en 1819, Leipzig nos dio a

---

<sup>9</sup> *Historia de la música. Dinámica y timbre: los instrumentos.* Roberto Luis Pajares Alonso.

<sup>10</sup> *Evolución histórica de los instrumentos de viento metal. Antecesoros de la trompeta moderna. Sistema de válvulas y pistones y su aplicación en los instrumentos de viento metal.* Jesús Rodríguez Azorín.

conocer el tercer pistón. En 1939, el parisino François Périnet, pone apunto el sistema de pistones de forma muy a como lo conocemos hoy en día. <sup>11</sup>

El otro sistema para conseguir el cambio automático de los diferentes tubos adicionales y que todavía se mantiene hoy en día en las orquestas alemanas y austriacas es el de cilindro rotativo. Dicho sistema fue inventado en 1932 por el vienés Josef Riede y se diferencia del sistema de pistones en que la válvula que conecta los tubos secundarios (bombas) con el tubo principal no se acciona al subir o bajar el pistón sino por un movimiento de rotación de un cilindro que comunica los diferentes tubos. <sup>12</sup>

## 2. CONSTRUCCIÓN DE LAS TROMPETAS ACTUALES.

Tras este recorrido por la evolución histórica de la construcción de trompetas, veamos paso a paso, cual es el proceso fabricación de este instrumento en la actualidad:

- Recortar las piezas del cuerpo de la trompeta: se recorta una plancha de latón o de otro material si es el caso, con la forma aproximada de la pieza que se desea de cortar, por ejemplo, el pabellón de la trompeta. Posteriormente, utilizando una plantilla de la pieza, se marca sobre el metal y se corta por las marcas trazadas con una cortadora eléctrica o con unas tijeras manuales.



- Proceso de curvado o doblado del pabellón: se realiza empleando una prensa manual con la que se realiza el pliegue de la pieza por su eje de simetría. Después, en el borde de la pieza se hacen unas muescas con un utensilio de corte.

---

<sup>11</sup> *Historia, definición y desarrollo histórico de la trompeta.* Carlos Chávez.

<sup>12</sup> *La trompeta de pistones y/o cilindros (válvula de rotación) en Sib y Do.* El Mundo de la trompeta.



- Cerrar el pabellón: para ello, se martillean las muescas que se han realizado en el lado opuesto. El utensilio que se emplea para darle forma y no dañar el metal es una maza de cuero o nylon. De esta forma se obtiene la forma característica de la campana del instrumento.



- En la junta donde se han martilleado las muescas se funde una aleación de latón. Esta unión de metal mantendrá los bordes juntos permanentemente. La utilización del latón es debida a que se trata de un metal muy duro pero, a diferencia del estaño, no modifica la sonoridad final de la trompeta.



- Una vez la soldadura está solidificada, se desliza la pieza obtenida sobre una matriz cónica y se golpea para darle la forma básica. Después el pabellón es metido en un torno, que posee un molde de acero y mediante la presión de útiles se obtiene la forma final.



- Después de esto, se procede a suavizar los cantos y los bordes. También se hace el arillo de la trompeta, que es el borde plano que tiene toda trompeta en la parte final de la campana. Esto se realiza con un tubo de latón que posee una muesca, por la que se introduce el borde de la trompeta y queda doblado. Tras esto, se usa un rodillo cóncavo para dar una forma más suave al borde inferior.



- En la cavidad del arillo se coloca un alambre de latón para hacer que la campana sea más dura y se pueda añadir peso a la parte inferior con el fin de que el sonido proyecte mejor. Ese alambre de latón es enrollado en el arillo y después se suelda para que no vibre (esto le aporta consistencia a la trompeta). Después, se vuelve a colocar el pabellón en el torno para quitar el exceso de material que se ha usado en la soldadura.





- Con una esponja o lija abrasiva se pule la estructura de la trompeta para eliminar cualquier imperfección de los procesos anteriores.



- Se coloca un tapón en la tubería más estrecha del pabellón para a continuación rellenar la campana entera con una mezcla de agua y jabón, agua y arena de playa o, como hacían en la antigüedad, plomo fundido. Si el método empleado no es el plomo fundido, las mezclas mencionadas anteriormente, se introducen en un congelador para refrigerar a  $-50^{\circ}\text{C}$ . Cuando el agua se ha congelado o el plomo se ha solidificado, se ponen en un molde para poder curvarlas. El uso de estas mezclas está justificado para evitar que, al ser dobladas las estructuras, se produzcan cambios en el diámetro del tubo.



- Cuando finaliza este proceso, la tubería no sale perfectamente curvada, ya que en algunas ocasiones pueden aparecer algunos desperfectos o abolladuras. Para subsanar estas imperfecciones, se introduce en una máquina que inyecta aceite dentro del pabellón a una presión de una tonelada, haciendo que éstas se corrijan.



- Todas las demás partes del instrumento que son curvadas se someten al mismo proceso.
- Las piezas (pistones, uniones, anillas, tapas, émbolos, etc.), son diseñadas utilizando la tecnología 3D en un ordenador. Una vez realizado el diseño, se envía a un torno CNC que se encarga de reproducir todas estas piezas en el metal deseado.
- A continuación, se procede al ensamblaje de todas las partes de la trompeta, que en su inmensa mayoría son tubos que van soldados con estaño entre sí (exceptuando las partes que son móviles como pistones o bombas).



*Proceso de fabricación de camisas de trompeta.*



*Proceso de fabricación de pistones de trompeta.*

- Tras el paso anterior, se pulen todas las imperfecciones del instrumento para poder sacarle brillo y someterlo al proceso de plateado o lacado.
- Por último, se procede al lubricado de las piezas y al montaje de la trompeta. Es muy importante comprobar en este punto que el sonido del instrumento es óptimo.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> *Tecnoblogueando, tecnología industrial. Cómo fabricar una trompeta.* Irene Serrano.

## **Tipos de trompetas.**

Todas las trompetas empleadas en la actualidad siguen un proceso de fabricación similar al detallado anteriormente. Las trompetas e instrumentos afines a ésta, más utilizados hoy en día son los siguientes:

- ✓ Trompeta en Si bemol: es la más grande de las utilizadas habitualmente. Tiene una longitud de su tubo principal de unos 1.475 metros. Debido a su gran facilidad para la emisión del sonido, suele ser la preferida para el comienzo de los estudios de música. Consta de tres pistones y se toca principalmente en orquestas de jazz, bandas y en las orquestas sinfónicas de algunos países. Tiene un timbre fuerte, noble y claro.



- ✓ Trompeta en Do: está afinada un tono más agudo que la anterior. Es más pequeña, también tiene tres pistones y mide aproximadamente 1.314 metros de longitud del tubo principal. En Francia es muy utilizada para la interpretación de la música de cámara, aunque donde realmente se ha popularizado este instrumento es el repertorio orquestal de las grandes agrupaciones sinfónicas.



- ✓ Trompeta en Mi bemol/Re: esta trompeta está afinada un tono o tono y medio por encima de la trompeta en Do. Posee un sonido más pequeño y menos brillante que las grandes trompetas de Si b o Do. Se emplea fundamentalmente para la interpretación de los conciertos clásicos, aunque de manera puntual también para interpretar aquellas partes de cámara u orquestales que coincidan con el tono de este instrumento. Mide 1.10 metros aproximadamente de longitud del tubo si la utilizamos en Mi bemol y,

1,17 metros, si la utilizamos en el tono de Re. Habitualmente, son fabricadas con dos juegos completos de bombas y campanas, con los que podemos pasar del instrumento en Mi bemol al de Re y viceversa.



- ✓ Trompeta *Piccolo*: está afinada una octava superior a la trompeta en Si bemol. Además puede transportarse al tono de La mediante el cambio del tudel principal. La longitud del tubo principal es de, aproximadamente, 0.737 metros. Este instrumento se utiliza principalmente para interpretar el repertorio barroco, tanto solista como orquestal. Para el intérprete resulta menos agotador ya que facilita la ejecución en el registro agudo de estas obras, que en su día fueron compuestas para trompeta natural. A diferencia del resto de trompetas, posee un cuarto pistón con el que se baja la serie armónica dos tono y medio, lo que posibilita ampliar el registro grave del instrumento y utilizar diversas digitaciones alternativas.



- ✓ Trompeta de cilindros: también llamada de válvula giratoria o trompeta alemana. Las trompetas basadas en este sistema son ampliamente utilizadas en Alemania, Austria y algunos países de la Europa del Este, aunque, en los últimos tiempos, están siendo

adoptadas por un gran número de orquestas de todo el mundo, fundamentalmente para la interpretación del repertorio sinfónico alemán.<sup>14</sup>

Podemos encontrar trompetas con este tipo de mecanismo en todos los tonos habituales del instrumento (Si b, Do, Mib/Re y *piccolo* Si b/La).



- ✓ Corneta: imita la forma de un cuerno de un animal y es utilizada principalmente en el jazz y en la música para banda. Se trata de un instrumento afín a la trompeta en el que la proporción de tubo cónico es mayor que en aquella por lo que su sonido es más suave y oscuro.



- ✓ Fliscorno: al igual que el anterior, está afinado en Si bemol y proporciona un sonido más oscuro y cálido que la corneta puesto que su sección cónica es todavía más pronunciada que ésta.<sup>15</sup>



<sup>14</sup> *Evolución de la trompeta*. Trumpetland.

<sup>15</sup> *Instrumento Trompeta*. Organología.

### 3. MATERIALES Y TIPOS DE ACABADOS EMPLEADOS.

Hoy en día, los instrumentos de viento metal están fabricados en su mayor parte de latón, que es una aleación de cobre y zinc, donde las proporciones de zinc se mantienen siempre inferior al 50%. Aunque la mayoría de las partes de los instrumentos de viento metal están fabricadas en latón, pueden aparecer en menor proporción el cobre o la plata. Muchas de estas aleaciones tienen mayor porcentaje de cobre que de zinc afectando tanto a la dureza como al color de la aleación resultante. En este tipo de aleaciones, en ocasiones puede agregarse un tercer metal. Tal y como nos indican Simon Croft y Andy Taylor, el latón no es el único metal utilizado en la construcción de instrumentos musicales de viento metal, pudiendo aparecer cobre, plata o níquel para la fabricación de las camisas, pistones, pabellón, tuberías, etc.

La mayor parte de las fábricas existentes en la actualidad, ofrecen los siguientes tipos de aleaciones de metal para la construcción de sus campanas:

- ✓ Yellow brass o latón amarillo: aleación formada por 70% de cobre y 30% de zinc.
- ✓ Rose brass, gold brass o latón dorado: aleación formada por 85% de cobre y 15% de zinc.
- ✓ Red brass o latón rojo: aleación formada por 90% de cobre, es por esto que adquieren un color cobrizo.
- ✓ Cobre: algunas fábricas ofrecen para sus campanas el cobre puro, por ejemplo, utilizado con una mayor frecuencia en los fliscornos.
- ✓ Plata maciza: esto conlleva un elevado coste de fabricación.

Para la fabricación de las tuberías, se utiliza la aleación de níquel de plata, que estaría formada por un 63% de cobre, 27% de zinc y 10% de níquel.

Para las piezas que están sujetas a un mayor desgaste mecánico se utilizarán materiales más duraderos. Por ejemplo, una aleación de níquel plata con un 10% de contenido en níquel es lo suficientemente maleable para construir campanas, pero una aleación de níquel plata con un 15% de contenido en níquel es sin duda mejor para la fabricación de tuberías que sufren una mayor manipulación a la hora de tocar el instrumento ya que son más resistentes. Una ventaja que nos ofrece esta aleación es que resiste la corrosión mejor que el latón y solo con pulirlo obtenemos un resultado muy brillante parecido al de la plata.<sup>16</sup>

En el proceso de fabricación de los instrumentos de viento metal, se usan también otros metales como el *monel* (aleación de 67% níquel y 23% cobre), que suele ser usado para el

---

<sup>16</sup> CROFT S, TAYLOR A. *Brass Instrument. Manual: How to buy, maintain and set up your trumpet, trombone, tuba, horn and cornet.*

recubrimiento de los pistones (lo que se conoce como la camisa del pistón). El pistón es fabricado en latón pero en los instrumentos de alta gama, está recubierto por una fina capa de *monel* para evitar corrosiones y desgaste, al poseer una elevada resistencia. Los cilindros de las trompetas alemanas y las tubas están fabricados en latón.

Otro de los materiales usados es el aluminio con el que se construyen las columnas o émbolos de los pistones, ya que es un material muy resistente y ligero. El titanio también es un tipo de material usado para la construcción de columnas para las tapas de los pistones, al ser un metal muy duradero y ligero. Esta clase de metal se usa para las válvulas rotativas o cilindros de instrumentos de alta gama, especialmente para trompas dobles y triples, donde el peso adicional es un factor significativo.

En el caso del trombón, al tratarse de un instrumento cuya vara está en uso constante y que sufre un mayor desgaste, el material interior de dicha vara es el *cuproníquel*, que consiste en una aleación de cobre que combina níquel con metales con mayor fuerza, como el hierro y el manganeso. Una aleación típica es un 75% de cobre, 25% de níquel y una mínima cantidad de otros metales. El cuproníquel no solo es extremadamente resistente sino que también soporta mucho la corrosión. Esta caracterizado por poseer una gran dureza, ya que ofrece una gran resistencia a la hora de doblarlo o cortarlo.<sup>17</sup>

En cuanto a los diferentes acabados que se emplean hoy en día, podemos destacar los siguientes:

- ❖ Lacado: se trata de una laca o barniz que protege el metal de su exposición a los elementos. Normalmente es transparente.
- ❖ Lacado-dorado: pintura de color dorado mezclada con el lacado.
- ❖ Plateado: el instrumento está revestido o bañado en plata.
- ❖ Dorado: el instrumento está revestido o bañado en oro.

Las diferencias entre el lacado y plateado son principalmente dos: la durabilidad y la sonoridad. Con respecto a la durabilidad, los instrumentos plateados existe una gran durabilidad, siempre y cuando el plateado sea de buena calidad. En los instrumentos lacados la durabilidad es menor, ya que muchos de ellos pierden parte del lacado debido al efecto e la sudoración del intérprete. Respecto a la sonoridad, los instrumentos lacados tienen un sonido más intenso y su tono es más potente. En los instrumentos plateados, el sonido es más suave y ofrece más posibilidades expresivas en lo relativo a los matices. Por último, en los

---

<sup>17</sup> *Monel 400, aleación de níquel 400.* Mega Mex, Metales especiales bajo demanda.

instrumentos dorados, el sonido es suave y similar a los instrumentos plateados pero con un tono más oscuro.<sup>18</sup>



Trompeta lacada



Trompeta lacada-dorada



Trompeta plateada



Trompeta combi: oro 24 kilates y plata

---

<sup>18</sup> *Instrumentos lacados vs plateados.* David Muñoz.

#### **4. INFLUENCIA DE LA FORMA EN EL SONIDO.**

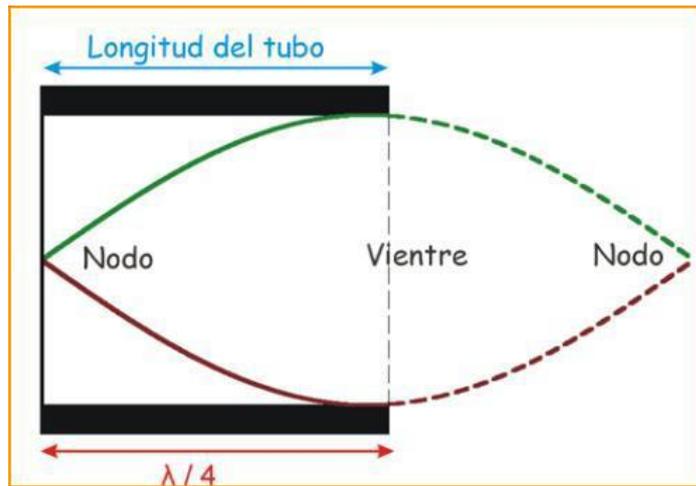
Antes de analizar la influencia que tiene la forma de cada instrumento en la sonoridad, vamos a realizar, previamente, un breve recorrido por los principios físicos que rigen el comportamiento de los tubos sonoros.

Se llaman tubos sonoros a aquellos que contienen una columna gaseosa o columna de aire capaz de producir sonido al ser excitada. El cuerpo sonoro es la columna gaseosa y no el tubo que la contiene. En efecto, éste tiene la importante función de definir la columna gaseosa, pero, aparte de esto, influye relativamente poco sobre los fenómenos sonoros. Los tubos sonoros pueden ser cerrados, es decir, poseen una sola abertura, o tubos abiertos, que poseen dos o más. Los instrumentos de viento tienen generalmente un único tubo, debiendo recurrir por ello a diversos artificios para variar la longitud de la columna aérea y poder así producir todos los tonos de su registro.

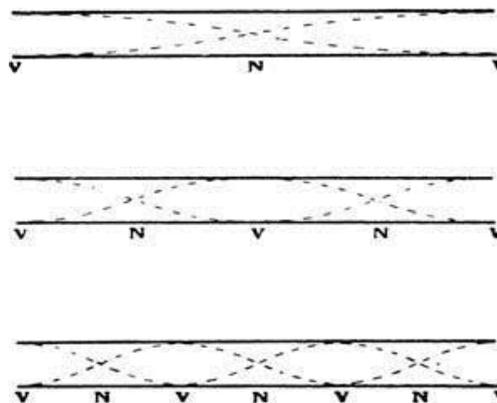
Los procedimientos seguidos para la obtención de columnas aéreas con diferentes longitudes, pueden reducirse a dos. En primer lugar, perforando sobre sus paredes varios orificios de tamaño y posición convenientes, para que puedan ser tapados o destapados a voluntad mediante la acción de los dedos (flautas) o las llaves (saxofón, clarinete). Un segundo sistema consiste en añadir porciones de tubo que se conectan al principal mediante pistones (trompeta, tuba), llaves (trompa) o tubos deslizantes (trombón).

Las columnas de aire contenidas en los tubos sonoros tienen un comportamiento similar al de las cuerdas musicales, esto es, las columnas de aire vibrantes poseen nodos (puntos donde la vibración es nula) y vientres (donde la vibración alcanza su máxima amplitud). La vibración de las columnas de aire es longitudinal; los nodos serán por tanto puntos de condensación y, los vientres, puntos de dilatación. En los extremos cerrados siempre se producen nodos y en los extremos abiertos generalmente se producen vientres.

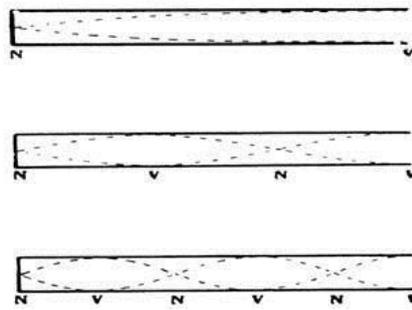
El punto de excitación nunca puede ser un nodo, aunque no necesariamente tiene que ser un vientre, puede estar también en un punto intermedio. No es necesario que las aberturas de un tubo coincidan con los extremos, pudiendo éstos estar cerrados y haber una o más aberturas en otras partes del tubo.



Una columna de aire puede vibrar con toda su longitud o dividida en segmentos iguales lo mismo que las cuerdas; en el primer caso se obtiene el sonido llamado fundamental, y en los otros los diferentes armónicos (2° armónico si la columna vibra dividida en mitades, 3° armónico si vibra en tercios, etc.). Tomando como punto de partida el que en los extremos de un tubo abierto, solo pueden haber vientres de vibración, el tubo producirá su fundamental cuando vibre con un nodo único en su centro. Cuando el tubo produce su segundo armónico, producirá dos nodos y tres vientres; cuando produce su tercer armónico, producirá tres nodos y cuatro vientres, y así sucesivamente.

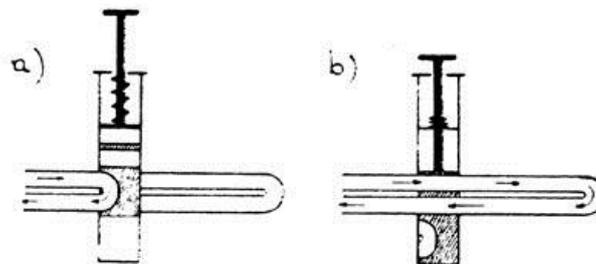


En los tubos cerrados, la onda se forma con un nodo en el extremo cerrado y un vientre en el extremo abierto.



A igualdad de longitud del tubo, el tubo abierto produce un sonido de frecuencia doble que el cerrado. Los tubos abiertos emiten la serie completa de armónicos correspondientes a su longitud, mientras que los cerrados, emiten solamente los armónicos de orden impar. Como ejemplo de instrumento con tubo cerrado podemos encontrar la flauta travesera y como ejemplo de tubo abierto, el resto de instrumentos de viento.<sup>19</sup>

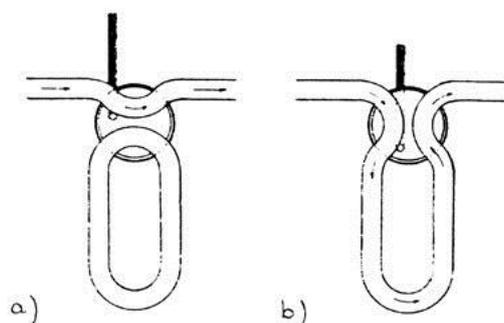
Dentro de los instrumentos de viento metal, existen diferentes procedimientos para variar la longitud del tubo principal y así obtener las diferentes series armónicas con las que conseguir todas las notas de la escala cromática. Por ejemplo, en el caso del trombón, se utiliza una vara corredera, en las trompetas el mecanismo de pistones y en las trompas la válvula rotatoria.<sup>20</sup>



*Sistema de pistones*

<sup>19</sup> *Física de los tubos sonoros*. Bernardo Zagalaz Lijarcio.

<sup>20</sup> *Las vibraciones de la música*. José Manuel Merino-de La Fuente.



*Sistema de válvulas o cilindros*

Una vez analizado el comportamiento físico-acústico de los tubos sonoros, veamos de qué manera influye la forma de estos tubos en el resultado sonoro que se obtiene del instrumento.

En los instrumentos de viento metal nos podemos encontrar con dos tipos de tubería: cilíndrica y cónica. Las tuberías cilíndricas proporcionan un sonido fuerte y brillante mientras que los tubos cónicos producen un sonido más suave y oscuro. Por ejemplo, en la trompeta, los dos primeros tercios del instrumento son cilíndricos, mientras que la sección cónica se reserva solamente al tercio final del instrumento. Por el contrario, en instrumentos como la corneta o el fliscorno, la parte cónica es más larga y pronunciada, proporcionándole una sonoridad más velada y oscura.

El tamaño de las tuberías también influye en la sonoridad. A mayor diámetro de tubería el sonido es más amplio, más brillante y más abierto; mientras que un menor diámetro de tubería conlleva a un sonido más compacto y centrado. Según el tipo de tubería podemos conseguir diferentes tipologías de sonidos: tubería M (pequeña), ML (mediana), L (grande) y XL (muy grande). En lo que respecta a la longitud de la tubería, a mayor longitud, el sonido es más grave, como por ejemplo en la trompeta en Si bemol. A medida que disminuimos la longitud de la tubería obtenemos instrumentos más brillantes y agudos: trompeta en Do, Mi b / Re o *piccolo*.<sup>21</sup>

En el siguiente apartado, realizaremos un estudio más completo sobre la influencia que tienen en el sonido las diferentes partes de que consta una trompeta, tomando como referencia algunas de las marcas más representativas del mercado.

---

<sup>21</sup> *Trompeta*. Wikipedia.

## 5. COMPARATIVA DE FABRICANTES DE REFERENCIA: BACH Y STOMVI.

Ante la imposibilidad de realizar un análisis exhaustivo de todos los productos que ofrecen las marcas existentes en el mercado, vamos a centrar nuestro estudio en dos de ellas: *Bach* y *Stomvi*. La primera de ellas, es la marca de referencia mundial en la fabricación de instrumentos de viento metal, puesto que ha dominado la fabricación de los instrumentos de alta gama desde principios del siglo XX. En cuanto a la segunda, estamos hablando de una marca española que ha logrado introducirse en el exigente mundo de la fabricación de instrumentos y adquirir una más que notable reputación entre los músicos profesionales.

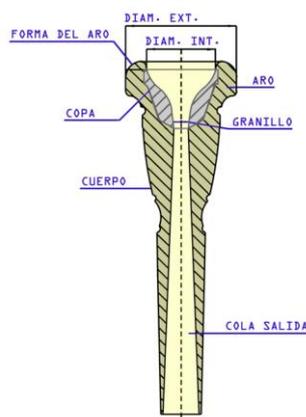
### 5.1.- Boquillas.

La boquilla permite adaptar las disposiciones fisiológicas particulares del músico a su instrumento. La calidad de la ejecución está directamente relacionada con la calidad de expresión de las vibraciones producidas por los labios del músico por medio de la boquilla. Es un determinante fundamental en la calidad del sonido.

La elección de una u otra boquilla puede proporcionarnos mejoras en nuestra interpretación en lo que se refiere a la adaptación a los diferentes estilos musicales, ayudarnos a resolver dificultades técnicas, etc.

Analizaremos a continuación la influencia que tienen las diferentes partes de la boquilla en el sonido y en la ejecución.

La condición fundamental de un buen dominio instrumental reside en el equilibrio de resistencia que consigue crear el músico con respecto a su instrumento. En general, cuando la boquilla nos ofrezca una mayor resistencia, obtendremos una mayor facilidad para el agudo y un menor volumen sonoro, mientras que si la resistencia de la boquilla es menor, conseguiremos un gran sonido pero una mayor dificultad para el registro agudo.



Por ejemplo, en lo que respecta al diámetro interior del aro de la boquilla: se adopta un diámetro interior excesivamente pequeño, podemos encontrarnos con una falta de calidad en el registro grave y en el sonido en general mientras que si el diámetro es demasiado grande, encontraremos un registro agudo defectuoso y problemas con la afinación y la resistencia del intérprete.

El principio básico para elegir la anchura del borde es: un borde fino produce más agilidad; un borde ancho, más resistencia. El borde grueso favorece a los individuos con labios finos. Las personas con labio grueso se benefician de una libertad de movimiento más grande y mejoran la emisión eligiendo un borde más fino. Los síntomas provocados por un borde ancho son una emisión deficiente y un picado dificultoso, falta de agilidad. Los síntomas de un borde eventualmente demasiado fino son la falta de resistencia o la aparición de cortes o heridas.

El mordente del borde puede definirse como el punto donde termina el borde y empieza la copa. Un mordente acusado provoca una emisión más rápida y un picado más agudo y metálico. Disminuyéndolo, se puede mejorar la comodidad y la resistencia para los que tienen los labios más finos.

A la hora de escoger la copa hay que tener en cuenta su profundidad y forma. La copa honda proporciona un sonido ancho, mientras que la copa poco honda nos permite un mejor registro agudo. En lo que se refiere a las diferentes formas de copa, podemos enumerar las siguientes:

- Copa en forma de V: favorece la proyección del sonido y ofrece un sonido más claro. Esta forma está asociada con los instrumentos donde predomina la forma cónica, como es el caso de la trompa, corneta o el fliscorno. El sonido claro que provoca la forma, contribuye a mejorar y compensar la proyección global, impidiendo que el sonido sea excesivamente oscuro y ronco.
- Copa en forma de C: provoca su propia resistencia, reduce el movimiento del aire y, por lo tanto, proporciona un sonido más oscuro. Es empleada para las trompetas, trombones y tubas.

Otro elemento importante en una boquilla es el granillo, que puede servir de regulador en caso de que el diseño de la copa de la boquilla ocasione demasiada resistencia entre el músico y su instrumento. Importante además es la perforación puesto que modificando su tamaño se consiguen variaciones del efecto de la resistencia. Finalmente, tendremos en cuenta el cono interior cuya reducción produce más resistencia, menos velocidad del aire, más vibraciones,

un sonido más claro y notas más agudas y, por el contrario, si lo ensanchamos obtendremos una menor resistencia, una velocidad inferior del aire y un sonido más oscuro.<sup>22</sup>

Las boquillas aparecen clasificadas normalmente por un número y una letra. Los números se refieren al diámetro del aro (número bajo, tamaño grande; número alto tamaño pequeño) y la letras a la profundidad de la copa (“A” copa profunda, “F” copa de taza alta).

La boquilla con copa “C” suele ser la estándar, las “A” y “B” para instrumentos en Si b y Do, la “D” para trompeta en Mi b/Re, las “E” y “F” para *piccolo* y la “FL” para fliscorno.<sup>23</sup>

Podemos realizar algunas comparaciones entre las medidas que ofrecen en sus modelos algunos de los más importantes fabricantes de boquillas del mercado. Por ejemplo, en las dos marcas de referencia objeto de nuestro estudio, podemos comprobar las diferencias entre la gama estándar de boquillas Bach y la serie de boquillas *Stomvi Old Style*, una de los productos más populares de la marca española, que, partiendo de la forma general de la boquilla Bach tradicional, ofrece algunas modificaciones en sus medidas, como podemos ver en la tabla que exponemos a continuación.<sup>24 25</sup>

STOMVI			BACH		
OLD STYLE	DIA. INTERIOR	DIA. EXTERIOR	CLASICA	DIA. INTERIOR	DIA. EXTERIOR
1	16,75mm	27,3mm	1	17mm	27,50mm
1 ¼	16,65mm	27,3mm	1 ¼	16,75mm	27,25mm
1 1/2	16,45mm	27,3mm	1 1/2	16,50mm	27,25mm
3	16,15mm	27,2mm	3	16,25mm	27,25mm
7	15,95mm	27,2mm	7	16,25mm	27,15mm



*Boquilla Stomvi Old Style*



*Boquilla Vincent Bach*



*Boquilla Stomvi Classic*

<sup>22</sup> STORK J, STORK P. *La boquilla y todo lo que hay que saber.*

<sup>23</sup> *Taller de Trompeta. Boquillas. Gorgini.*

<sup>24</sup> *Taller de Trompeta. Boquillas. Gorgini.*

<sup>25</sup> *Boquillas. Tabla de equivalencias boquillas Stomvi Old Style.*

En la tabla que exponemos a continuación, podemos ampliar la perspectiva e incluir las medidas que ofrecen otros fabricantes, en relación con las que ofrece la gama de boquillas *Stomvi*.<sup>26</sup>

BOQUILLAS TROMPETA STOMVI CLASSIC									EQUIVALENCIAS					
STOMVI	A	B	C	D	E	F	G	FL	DIA. INTERIOR	DIA. EXTERIOR	DIA. PRESIÓN	BACH	SCHILKE	OLD STYLE
0,5	O	O	S	O	O	O	O	O	17,25mm/0,679"	27,7mm/1,090"	21,37mm/0,841"	1*	20	
0,6	O	O	S	O	O	O	O	O	17,15mm/0,675"	27,6mm/1,087"	21,35mm/0,840"			
0,7	O	O	S	O	O	O	O	O	17,05mm/0,671"	27,5mm/1,083"	21,19mm/0,834"			
0,8	O	O	S	O	O	O	O	O	16,95mm/0,667"	27,4mm/1,079"	21,16mm/0,833"	1X	19	
0,9	O	O	S	O	O	O	O	O	16,85mm/0,663"	27,4mm/1,079"	21,02mm/0,827"			
1	O	S	S	O	S	O	O	O	16,75mm/0,659"	27,3mm/1,075"	21,00mm/0,826"	1	18	1
2	O	S	S	O	S	O	O	O	16,65mm/0,655"	27,3mm/1,075"	20,93mm/0,824"	1 1/4	15	1 1/4
3	O	S	S	O	S	O	O	O	16,45mm/0,648"	27,3mm/1,075"	20,78mm/0,818"	1 1/2	14	1 1/2
4	O	O	S	O	O	O	O	O	16,30mm/0,642"	27,2mm/1,071"	20,64mm/0,813"			
5	O	S	S	O	S	S	O	O	16,15mm/0,636"	27,2mm/1,071"	20,59mm/0,811"	3	12	3
6	O	S	S	O	S	S	O	O	16,05mm/0,632"	27,2mm/1,071"	20,53mm/0,808"			
7	O	S	S	O	S	S	O	O	15,95mm/0,628"	27,2mm/1,071"	20,51mm/0,807"	7		7
8	O	S	S	O	S	O	O	O	15,85mm/0,624"	27,0mm/1,063"	20,44mm/0,805"		11	
9	O	S	S	O	O	O	O	O	15,75mm/0,620"	27,0mm/1,063"	20,30mm/0,799"			
10	O	S	S	O	S	O	O	O	15,65mm/0,616"	27,0mm/1,063"	20,26mm/0,798"	10	6	
11	O	S	S	O	S	O	O	O	15,55mm/0,612"	27,0mm/1,063"	20,22mm/0,796"			
12	O	S	S	O	S	O	O	O	15,45mm/0,608"	27,0mm/1,063"	20,18mm/0,794"			
13	O	O	O	O	O	O	O	O	15,35mm/0,604"	27,0mm/1,063"	20,12mm/0,792"			
14	O	O	O	O	O	O	O	O	15,25mm/0,600"	27,0mm/1,063"	20,05mm/0,789"			
15	O	S	S	O	S	O	O	O	15,15mm/0,596"	27,0mm/1,063"	19,95mm/0,785"	15		
16	O	O	O	O	O	O	O	O	15,10mm/0,595"	27,0mm/1,063"	19,90mm/0,783"			
17	O	O	O	O	O	O	O	O	15,05mm/0,593"	27,0mm/1,063"	19,88mm/0,782"			
18	O	S	S	O	S	O	O	O	15,00mm/0,590"	27,0mm/1,063"	19,87mm/0,782"			
19	O	O	O	O	O	O	O	O	14,95mm/0,588"	27,0mm/1,063"	19,85mm/0,781"			
20	O	S	S	O	S	O	O	O	14,90mm/0,587"	27,0mm/1,063"	19,83mm/0,780"	20		

ESTÁNDAR      S  
BAJO PEDIDO    O

Para finalizar el apartado referido a la boquilla, hemos de resaltar la gran importancia que reviste la elección del baño de una boquilla. La terminación en oro de 24 kilates permite un tacto suave con los labios a la vez que dificulta la aparición de virus tipo aftas y herpes zoster, mucho más que el baño en plata. Por otro lado, este último es un baño mucho más duradero que el de oro. Por ello, la gran mayoría de las boquillas vienen fabricadas con baño en plata, mientras que las chapadas en oro se suelen realizar bajo pedido debido al elevado coste de este metal. En muchas ocasiones, se chapa en oro el interior y aro de la boquilla y el resto se baña en plata.

<sup>26</sup> Boquillas. Tabla de equivalencias boquillas Stomvi Old Style.



### **5.2.- Tudeles.**

El tudel es la pieza situada a continuación de la boquilla, por lo que su influencia en la sonoridad final del instrumento reviste una gran importancia. Su elección es fundamental a la hora de conseguir el sonido deseado por el intérprete. Los fabricantes ofrecen todo tipo de tudeles, tanto invertidos como de entrada normal y numeran sus modelos con las medidas de los diferentes tamaños de diámetro del tubo.

- ❖ Tudel normal o estándar: la parte de la bomba que encastra en la trompeta es macho y el tudel sería hembra. La práctica totalidad de las trompetas de gama media-baja tienen este tudel. También está bastante extendido en la gama profesional. En este tudel se produce un pequeño escalón entre el tudel y la bomba general, que ofrece una cierta resistencia al paso del aire.



- Tudel invertido: la bomba general por la parte del tudel es hembra en vez de macho, como en el caso anterior. En este tudel, el aire pasa más fácilmente hasta la bomba al no tener ningún escalón que le ofrezca resistencia.



Los tudeles se componen de varias partes. El tudel normal está formado por el receptor de boquilla, el tudel y el sobre tudel, mientras que el tudel invertido solo se compone de dos partes: el receptor de la boquilla y el tudel. El receptor de la boquilla, es la pieza donde encaja la misma; el tudel, es la única parte que cambia, dependiendo del número elegido; y, finalmente, el sobre tudel.

El fabricante de trompetas *Vincent Bach* indica sus tudeles invertidos con las siglas LR, mientras que el fabricante *Stomvi* los incorpora en toda su gama Titán pero no los marca con ninguna referencia.

Después de elegir el modelo de tudel pasamos a elegir su tamaño. El tudel es un tubo cónico que comienza con un determinado diámetro y que después se va agrandando progresivamente. Dependiendo de cómo sea ese crecimiento del tubo, el tudel será más grande o más pequeño. Hacemos la siguiente comparativa de tudeles entre las dos marcas objeto de nuestro estudio:

- En Bach nos encontramos con la siguiente numeración de tudeles:
  - 25: es el más pequeño por lo que ofrece algo más de resistencia. Su sonido es muy centrado. Es el tudel estándar que la marca coloca en sus trompetas.
  - 37: este tudel da un sonido oscuro y mayor libertad de paso de aire que el 25.
  - 43: es más abierto que los anteriores. Ofrece menor resistencia y mayor flexibilidad, consiguiendo un sonido más brillante.
  - 44: este tudel es el menos conocido. Es el más grande de todos por lo que deja pasar mucho aire. Se consigue un sonido todavía más brillante y flexible que el 43.
- En Stomvi, nos encontramos solamente con dos tudeles para trompeta:

- N°1: es el de mayor tamaño. Tiene un taladro de 11,9 mm.
- N°3: es más pequeño que el anterior. Este es el tudel estándar que Stomvi monta en la mayoría de sus trompetas. Tiene un taladro de 11,7 mm.

El tudel n° 1 de *Stomvi* equivale al 43 de *Vincent Bach*, mientras que el n° 3 equivale al 37 de la marca americana.

### **5.3.- Bombas.**

Las bombas y tuberías también son muy importantes a la hora de configurar un instrumento, ya que si su combinación es errónea, el instrumento puede quedar descompensado. La elección de la bomba general influye en la estabilidad del aire. La bomba redonda o con forma de “U” aporta una mayor libertad en el paso del aire que la bomba estándar o “cuadrada”, que produce una mayor resistencia al paso aire. *Stomvi* en su serie Titán incluye de serie las dos bombas, para elegir la que más se adapte a las necesidades del intérprete.

Otra opción a tener en cuenta es el paso de aire por la tubería, pudiendo elegir entre diferentes medidas, como podemos ver a continuación:

- Tubería M: es la más pequeña. 11,51 mm.
- Tubería ML: es tubería mediana. 11,66 mm.
- Tubería L: es tubería grande. 11,74 mm.
- Tubería XL: es tubería muy grande. 11,89 mm.

La mayoría de trompetistas usan tuberías ML para las trompetas en Sib, y tubería grande para las trompetas en Do.

### **5.4.- Campanas.**

Uno de los elementos más determinantes en el sonido del instrumento lo constituye la campana o pabellón. Uno de los rasgos principales de las trompetas *V. Bach* es su campana, que está fabricada de una sola pieza. Ésta es una de las principales señas de identidad del “sonido Bach”, caracterizado por un timbre libre y brillante. Las campanas de las trompetas *Stomvi* están fabricadas en dos piezas:



Las campanas que abren lentamente ofrecen unos tonos más brillantes que las que lo hacen rápidamente, consiguiendo unos sonidos más oscuros y cálidos. Las campanas están marcadas con unos números, que se corresponden al nº del empleado para su fabricación y no a su diámetro, ya que todas las campanas en Si bemol son prácticamente iguales (121 o 122 mm de diámetro). La diferencia progresiva, tanto en tudeles como en campanas, constituyen uno de los principales secretos del proceso de fabricación.

Vincent Bach presenta las siguientes campanas en sus trompetas:

- 37 (ML): sonido compacto, rico y con gran proyección.
- 43 (XL): amplia, más brillante y menos abierta que la 37.
- 72 (MLV): sonido fuerte y potente, con un color más oscuro.
- 65: grande y oscura.

- 25 (L): más nítida, más centrada que la 37.
- 38 (M): compacta, ofrece un sonido muy fluido.

Para sus trompetas en Si b y Do, *Stomvi* monta tres tipos de campanas diferentes:

- 23: es la más pequeña.
- 25: es la estándar (tamaño mediano).
- 27: es la más grande. Actualmente está creciendo su demanda.

Además de elegir el diámetro adecuado, es muy importante tener en cuenta el material con el que se ha fabricado, porque esto hará que se consiga un sonido más claro, oscuro, mayor o menor proyección, etc. Estos aspectos ya se han citado anteriormente.<sup>27</sup>

## 6. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento de un instrumento es uno de los procesos imprescindibles para alargar la vida útil de éste e impedir que el sonido pueda verse afectado negativamente por los efectos de un incorrecto cuidado de la trompeta. Este proceso debe incluir necesariamente limpiezas periódicas y el empleo de grasas y aceites apropiados para mantener el instrumento en perfecto estado. La acumulación de suciedad en boquilla, tudel y demás partes de la trompeta produce un sensible deterioro de la calidad sonora. Para realizar correctamente el mantenimiento del instrumento, deberemos prestar especial atención a los siguientes pasos:

### **6.1.- Limpieza exterior.**

Cada vez que se termina de tocar el instrumento se debe limpiar el exterior del mismo con una gamuza de algodón o una bayeta de microfibra. Hay que prestar especial atención a las partes del instrumento que han estado en contacto con las manos, pues el sudor es corrosivo y puede deteriorar el lacado o plateado.

Cada cierto tiempo, podemos hacer una limpieza más exhaustiva del exterior. En el caso de los instrumentos lacados, nunca debe utilizarse limpia metales, ya que su acción es abrasiva y rayan la laca. Los productos de limpieza para el hogar, como limpia muebles con ceras o limpia cristales suelen dar buen resultado. También puede hacerse con un paño húmedo añadiendo una pequeña cantidad de jabón con pH neutro.

---

<sup>27</sup> *Consejos para la elección de tu trompeta Bach.* Sanganxa Music Store.

En el caso de instrumentos bañados en plata, es aconsejable utilizar líquidos limpia metales que no sean muy abrasivos, como por ejemplo el limpia plata *Tarni-shield*. No se recomienda abusar de éstos porque pueden desgastar la plata y quedarnos sin ella en algunas zonas del instrumento. También existen en el mercado, gamuzas impregnadas con productos para la limpieza de la plata que son cómodas de usar, dan buen resultado y duran bastante.

Los instrumentos bañados en níquel soportan mejor la acción abrasiva de los limpiadores, aunque son menos resistentes a la corrosión de la saliva, sudor de las manos, la humedad o la salinidad del ambiente.<sup>28</sup>

La marca de trompeta Yamaha fabrica limpia metales específicos para cada tipo de recubrimiento, que dan buen resultado. Entre ellos, podemos destacar: *Yamaha Silver Polish* (para los instrumentos plateados), *Yamaha Lacquer Polish* (para instrumentos lacados) y *Yamaha Metal Polish* (para eliminar la suciedad de las partes donde no exista baño o laca, por ejemplo, en las tuberías que se deslizan).<sup>29</sup>



## **6.2.- Limpieza interior.**

Una norma básica de mantenimiento, es evitar dejar saliva en el interior de los instrumentos. La saliva genera la formación de una película de verdín adherido al metal que repercutirá directamente en la resonancia del instrumento, por lo que debemos siempre acordarnos de accionar los desagües.

Cada cierto tiempo (dependiendo del uso del instrumento) es aconsejable realizar una limpieza general. Para ello debemos desmontar todo el instrumento, comenzando por los pistones, que desenroscamos y sacamos verticalmente de forma suave y sin girarlos para que

---

<sup>28</sup> *Consejos de mantenimiento. Introducción al cuidado y mantenimiento de los instrumentos de viento metal.*

Victor S. Mancebo Lara.

<sup>29</sup> *Conservación y limpiadores.* Thomann.

no se atasquen. Después quitamos las roscas que están debajo de las camisas (cilindros en los que van insertados los pistones). Finalmente extraemos todas las bombas. Todas estas piezas desmontadas las podemos sumergir en un recipiente con agua tibia (no poner el agua muy caliente porque si el instrumento es lacado, la laca puede desprenderse) y jabón pH neutro disuelto. Lo mantendremos en remojo durante unas horas o una noche para que la suciedad y los rastros de verdín se aligeren y se despeguen. Después, enjuagamos con agua a presión (ducha) para terminar de arrancar la suciedad y secamos todo el instrumento, tanto interior como exteriormente. Para el interior, podemos utilizar un secador de pelo y para el exterior, el papel de cocina.

Para una mejor limpieza de pistones y camisas podemos ayudarnos de un paño de algodón impregnado en unas gotas de vinagre de manzana que podrá ayudarnos a eliminar el verdín. También se pueden sumergir los pistones en un descalcificador, siempre vigilando que sea durante un tiempo prudencial para no dañar el metal. Finalmente, se procede a montar todas las piezas de nuevo.

Para limpiezas más profundas hay a la venta unos kits específicos que se componen de varios cepillos y varillas que te permiten acceder mejor al interior de las tuberías. Se recomienda una limpieza por ultrasonidos una vez al año para eliminar toda la suciedad que no se puede eliminar con las limpiezas periódicas. Para ello hay que acudir a un taller especializado.<sup>30</sup>



---

<sup>30</sup> *Consejos de mantenimiento. Introducción al cuidado y mantenimiento de los instrumentos de viento metal.*  
Victor S. Mancebo Lara.

En las siguientes imágenes, podemos apreciar los resultados de una limpieza realizada por ultrasonidos:



### **6.3.- Limpieza de la boquilla.**

La limpieza de la boquilla debe realizarse después de cada uso del instrumento, pues es un proceso rápido y sencillo y que servirá para mantenerla en perfectas condiciones higiénicas. Lo mejor es usar agua y jabón neutro, pudiéndonos ayudar de un pequeño cepillo cilíndrico con el que acceder a la copa.



En las boquillas, el efecto de corrosión por la saliva es muy acusado, por lo que, con su limpieza habitual, evitaremos el deterioro del material con que ha sido bañada. Por ejemplo, la plata es un metal muy reactivo con los ácidos de la saliva y se deteriora pronto. Por otro lado, el oro es uno de los materiales que menos sufre la corrosión, aunque es muy poco resistente a los arañazos.

#### **6.4.- Montaje y puesta a punto del instrumento.**

- ✓ Trompeta de pistones: una vez limpio el instrumento, procederemos a su montaje. Para ello, hay que mantener un orden y hacerlo con calma, para no dañar ninguna pieza del instrumento. Antes de lubricar pistones y bombas, limpiaremos éstos con papel empapado en alcohol para eliminar la poca grasa que dejan los limpiadores. Para los pistones usaremos aceite específico para pistones, no puede ser otro tipo de aceite, pues éstos pueden tener una densidad muy alta y lastrar el movimiento de los pistones. En caso de usar por error un aceite inadecuado, usaremos alcohol para limpiarlo completamente y sustituirlo por el aceite correcto. Una vez engrasado el pistón, lo insertamos en su camisa (tengamos en cuenta que los pistones están numerados y no son intercambiables) de forma suave y sin forzar, girándolo suavemente hasta que oigamos un clip, lo que nos indica que la guía se encuentra en su posición correcta (si no es así, el aire no podrá pasar libremente). Según los años de antigüedad del instrumento, emplearemos tipos de aceite con diferentes densidades. Para instrumentos nuevos o con pocos años de uso, utilizaremos el aceite Hetman nº 1, debido a que los pistones apenas tienen holgura. Para instrumentos más usados y con más holgura en sus pistones, utilizaremos el Hetman nº 2 (es el más empleado). Por último, para instrumentos muy antiguos y con mucha holgura en sus pistones, utilizaremos el Hetman nº 3.<sup>31 32</sup>

---

<sup>31</sup> *Consejos de mantenimiento. Introducción al cuidado y mantenimiento de los instrumentos de viento metal.*  
Victor S. Mancebo Lara.

<sup>32</sup> *The Professional Choice.* Hetman.



Para las bombas móviles (correctoras de la afinación) es importante utilizar vaselina o grasa (siempre específica para estos instrumentos, nunca de farmacia). De esta forma evitaremos que se congelen, además de permitirnos una gran facilidad de movimiento. En algunos casos se requiere un movimiento más dinámico y fácil que permita la afinación del instrumento con un simple desplazamiento de la mano. Para ello, en vez de grasa usaremos un aceite recomendado para bombas (nunca más denso que el de los pistones).

Para la bomba general de afinación o las bombas que no están en continuo movimiento usaremos grasa para bombas Hetman nº 6,5. Este lubricante proporciona un sellado de larga duración y sensación de firmeza en el empuje.



Otra alternativa para este tipo de bombas es la grasa *La Tromba*. Más sucia para uso, ya que hay que aplicarla con el dedo y deja residuos en éste.



Para las bombas que son accionados durante el uso del instrumento, se utilizará un lubricante menos denso que facilite el movimiento de éstas. Normalmente, se utiliza Hetman n° 5 para las bombas del 1° y 3° pistón ya que tienen una viscosidad intermedia, manteniendo sellada y suave la acción de la bomba cuando se hacen los ajustes de afinación.<sup>33</sup>



- ✓ Trompeta de rotores: una vez limpio el instrumento, procederemos a su montaje. Al igual que para la trompeta de pistones, hay que mantener un orden y hacerlo con calma, para no dañar ninguna pieza del instrumento. Antes de lubricar rotores y bombas, limpiaremos estos con papel empapado en alcohol para eliminar la poca grasa que dejan los limpiadores.

El sistema de rotores es más complicado de desmontar y montar que el de pistones porque hay que quitar varias tapas y tornillos y después, al montar, hacer coincidir unas marcas para que el rotor se coloque bien y luego no haya problemas con el paso de aire. Si no se tiene experiencia es recomendable dejarle este trabajo a un técnico

---

<sup>33</sup> *The Professional Choice.* Hetman.

especialista, ellos podrán desmontar todas las piezas y realizar la limpieza sin problemas.

Para los rotores se usará aceite específico para éstos. No puede ser otro tipo de aceite, pues pueden tener una densidad muy alta y lastrar su movimiento. Se debe acceder a ellos a través de la ranura del eje en la parte superior, o la ranura que queda al descubierto al desenroscar la parte inferior. También al sacar las bombas hay acceso directo a los rotores. Hay que mover continuamente las válvulas para que el aceite penetre bien y nunca se corra riesgo de que el movimiento de los rotores se lastre o se congele por la oxidación, fricción o verdín.

En este caso, ocurre lo mismo que con los pistones: dependiendo de la holgura que exista en el rotor, emplearemos diferentes densidades de lubricantes. En rotores con ninguna o poca holgura, utilizaremos el aceite Hetman n° 11; en rotores con holgura, el Hetman n° 13; y, en rotores con mucha holgura, Hetman n° 14. En estos lubricantes viene una aguja incorporada en su tapón para facilitar el engrase de los rotores mediante el tubo de las bombas.



Para las bombas, se emplean los mismos lubricantes que en las trompetas de pistones, ya descritos anteriormente.

Es muy importante mantener el instrumento engrasado para evitar que se congelen las válvulas, pistones o rotores. Se recomienda desmontar por completo el instrumento si no se va hacer uso de él durante una larga temporada, así evitaremos que se queden las móviles pegadas.<sup>34 35</sup>

<sup>34</sup> *Consejos de mantenimiento. Introducción al cuidado y mantenimiento de los instrumentos de viento metal.*  
Victor S. Mancebo Lara.

<sup>35</sup> *The Professional Choice.* Hetman.

## 7. REPERTORIO PROPUESTO.

Con la selección del repertorio a interpretar, hemos pretendido ilustrar las diferentes posibilidades sonoras que nos ofrecen los diferentes tipos de trompetas que se fabrican en la actualidad, así como sus instrumentos afines. Para la interpretación de este repertorio vamos a utilizar el fliscorno, la corneta de pistones, la trompeta de cilindros alemana, las trompetas de pistones en Si bemol, Do, Mi bemol y la trompeta *piccolo*.

### Programa

- ✓ 5ª sinfonía de G. Mahler, solo *Opening* (trompeta en Si b / trompeta en Si b alemana)
- ✓ El lago de los cisnes de P. Tchaikovsky, solo *Danza Napolitana* (trompeta en Do / corneta)
- ✓ Concierto en Mi b M de J. G.B. Neruda, 1º mov. (trompeta en Mi b)
- ✓ Concierto en Si b M de T. Albinoni, 3º mov. (trompeta *piccolo*)
- ✓ Vesperale de Claude Bolling (fliscorno)

### **5ª Sinfonía de G. Mahler, solo *Opening* (trompeta en Si b / trompeta en Si b alemana).**

El compositor y director de orquesta austriaco Gustav Mahler, manifestó en una ocasión que su música no sería apreciada hasta cincuenta años después de su muerte. No le faltaba razón: valorado en su tiempo más como director de orquesta que como compositor, hoy es considerado uno de los más grandes y originales sinfonistas que ha dado la historia del género; más aún, uno de los músicos que anuncian y presagian en su obra de manera más lúcida y consecuente todas las contradicciones que definirán el desarrollo del arte musical a lo largo del siglo XX.

Aunque como director sobresalió en el terreno operístico, como creador centró todos sus esfuerzos en la forma sinfónica y en el lied, e incluso en ocasiones conjugó en una misma partitura ambos géneros. Él mismo ya advertía que componer una sinfonía era construir un mundo con todos los medios posibles, por lo que sus trabajos en este campo se caracterizaban por una manifiesta heterogeneidad, por introducir elementos de distinta procedencia (apuntes de melodías populares, marchas y fanfarrias militares...) en un marco formal heredado de la tradición clásica vienesa.

Esta mezcla, con las dilatadas proporciones y la gran duración de sus sinfonías y el empleo de una armonía disonante que iba más allá del cromatismo utilizado por Richard Wagner en su *Tristán e Isolda*, contribuyeron a generar una corriente de hostilidad general hacia su música, a pesar del decidido apoyo de una minoría entusiasta, entre ella los miembros de la Segunda Escuela de Viena, de los que Mahler puede considerarse el más directo precursor.

Su revalorización, al igual que la de su admirado Anton Bruckner, fue lenta y se vio retrasada por el advenimiento del nazismo al poder en Alemania y Austria. Debido a su doble condición de compositor judío y moderno, la ejecución de la música de Mahler fue terminantemente prohibida. Sólo al final de la Segunda Guerra Mundial, y gracias a la labor de directores como Bruno Walter y Otto Klemperer, sus sinfonías empezaron a hacerse un hueco en el repertorio de las grandes orquestas.

Formado en el Conservatorio de Viena, la carrera de Mahler como director de orquesta se inició al frente de pequeños teatros de provincias como Liubliana, Olomouc y Kassel. En 1886 fue asistente del prestigioso Arthur Nikisch en Leipzig, en 1888, director de la Ópera de Budapest y en 1891, de la de Hamburgo, puestos en los que tuvo la oportunidad de ir perfilando técnica como director.

Su oportunidad llegó en 1897, cuando le fue ofrecida la dirección de la Ópera de Viena, con la única condición de que apostatará de su judaísmo y abrazará la fe católica. Así lo hizo, y durante diez años estuvo al frente del teatro, donde mejoró el nivel artístico de la compañía, dio a conocer nuevas obras y acumuló ricas experiencias artísticas.

Sin embargo, el diagnóstico de una afección cardíaca y la muerte de una de sus hijas, lo impulsaron en 1907 a dimitir de su cargo y aceptar la titularidad del Metropolitan Opera House y de la Sociedad Filarmónica de Nueva York, ciudad en la que se estableció hasta 1911, cuando, ya enfermo, regresó a Viena.

Paralelamente a su labor como director, Mahler llevó a cabo la composición de sus sinfonías y lieder con orquesta. El mismo se autodefinía como un compositor de verano, única estación del año en la que podía dedicarse íntegramente a la concepción de sus monumentales obras.

Son diez las sinfonías de su catálogo, si bien la última quedó inacabada a su muerte. De ellas, las sinfonías 2ª, 3ª, 4ª y 8ª (la única que le permitió saborear las mieles del triunfo en su estreno), incluyen la voz humana, según el modelo establecido por Beethoven en su Novena Sinfonía. A partir de la Quinta, su música empezó a teñirse de un halo trágico que alcanza en

la Sexta, la Novena y en esa sinfonía vocal que es La canción de la tierra, su más terrible expresión.<sup>36</sup>

La 5ª sinfonía está dividida en cinco movimientos, que transitan en diferentes tonalidades, predominando los tonos de Si bemol y Fa. La sección de trompetas está compuesta para cuatro trompetas en Si bemol, aunque, dependiendo de las orquestas y los diferentes países, pueden interpretarse también utilizando la trompeta en Do.

Con la selección de este solo orquestal, pretendemos ilustrar las diferencias de sonoridad entre la trompeta alemana de cilindros y la trompeta de pistones. Aunque ambas están en el tono de Si bemol, mientras la trompeta alemana tiene un sonido oscuro, potente e ideal para empastar con el resto de los instrumentos, la trompeta de pistones posee una mayor brillantez y un carácter más solista.

### **El lago de los cisnes, solo *Danza Napolitana* de Tchaikovsky (trompeta en Do / corneta).**

Tchaikovsky es un compositor de origen ruso, aunque muy influenciado en sus obras por el sinfonismo alemán. Su música es profundamente expresiva y personal, compleja y atormentada.

A su infancia, se remontan los primeros estudios teóricos y las primeras experiencias musicales, entre ellas la representación de la ópera Don Giovanni de Mozart. Desde muy pequeño tuvo muy claro su dedicación al estudio del arte, aunque, por obligación de su padre, estudio derecho, carrera que nunca llegó a ejercer.

Sus primeros pasos en la música no desvelaron un gran talento ni para la creación ni para la interpretación. Sus primeras obras, como el poema sinfónico Fatum o la Sinfonía nº 1 “Sueños de Invierno”, mostraban una personalidad poco definida. La primera composición que gozó de aceptación fue la obertura “Romeo y Julieta”, en 1869.

En la década de 1870 su música empezó a adquirir un tono propio y característico, en ocasiones efectista y cada vez más dado a la melancolía. Contrajo matrimonio, que duró hasta escasos meses después de su boda. La separación de su esposa le produjo una fuerte depresión nerviosa.

Desde finales de 1870 se dedicó a la composición. Algunas de sus obras más originales de este periodo son el Concierto para violín y orquesta (1877), el ballet El lago de los cisnes (1877), la ópera Evgeny Onegin (1878), la Obertura 1812 (1880) y el Capricho Italiano (1880).

---

<sup>36</sup> *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Gustav Mahler.* Elena Tamaro.

De todas ellas, la más conocida es el ballet El lago de los cisnes. Pese al escaso éxito de su estreno, la romántica y mágica historia de amor entre Sigfrido y Odette, princesa transformada en cisne, es actualmente una de las piezas de referencia del repertorio, con números tan célebres como el vals del acto primero, la introducción del segundo o las danzas características del tercero.

En 1885 regresó a Rusia y dos años después inició una gira de conciertos por Europa y América. A la última fase de su actividad creadora pertenecen la ópera La dama de picas, los dos ballets La bella durmiente y el Cascanueces y la última de sus seis sinfonías, la Sinfonía nº 6, Patética. Esta última obra era especialmente reveladora de la compleja personalidad del músico y del drama íntimo que rodeó su existencia, atormentada por una homosexualidad reprimida y un constante y mórbido estado depresivo.<sup>37</sup>

Las partes requeridas para la sección de trompetas de la obra El lago de los cisnes son las de dos trompetas en Mi/Fa y dos cornetas en La/Si bemol. Se trata de un ejemplo de esa convivencia de ambos instrumentos en la orquesta que se produjo en algunos compositores a raíz de la exitosa adaptación de los pistones a la corneta.

En el caso de la Danza Napolitana, fragmento seleccionado para el presente TFE, pretendemos ilustrar con ella la diferencia de sonoridad entre la interpretación de este solo con la corneta (tal y como aparece requerido en la partitura original) y su interpretación con trompeta en Do (bastante habitual en las orquestas sinfónicas que no poseen cornetas para este tipo de pasajes y que utilizan la trompeta en Do para realizar los transportes elegidos con más facilidad). Observaremos que el sonido ofrecido por la corneta es más cálido, oscuro y *dolce*, mientras que, en el caso de la trompeta en Do, la interpretación es más articulada y brillante.

### **Concierto en Mi bemol M de J. G. B. Neruda, 1º mov. (trompeta en Mi b).**

Neruda nació en Bohemia, ahora parte de la República Checa, en una respetada familia musical. Las fechas de nacimiento y muerte (tomadas del Diccionario de Arboleda) son sólo aproximaciones, ya que se desconocen a ciencia cierta. Tras sus años de estudio y sus primeros trabajos como intérprete, Neruda, adquirió una buena reputación como violinista y director de orquesta, en Praga y Alemania, hasta conseguir el puesto de Konzertmeister en la Orquesta de Dresden.

Su producción compositiva incluye dieciocho sinfonías, catorce conciertos instrumentales (incluyendo un concierto de trompeta y fagot), sonatas, obras sagradas y una ópera, Les

---

<sup>37</sup> *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Piotr Ilich Tchaikovsky.* Elena Tamaro.

Troqueurs. Según Nimbus Records Ltd. (1994), una de las obras más significativas del compositor es el Concierto en E-flat para Trompeta y Cuerdas. Este concierto, fue originalmente escrito para el Corno da caccia o cuerno natural usando sólo el registro alto, aunque hoy en día hora se interpreta habitualmente con la trompeta en Mi b o Si b. El Corno da Caccia, para el que Neruda escribió este concierto, no debe confundirse con el cuerno de caza de 4 válvulas, que recientemente ha recibido la misma denominación. El manuscrito para esta pieza se encuentra en la Biblioteca Nacional de Praga, junto con otras obras inusuales para instrumentos de bronce.<sup>38</sup>

Como hemos mencionado anteriormente, este concierto está escrito originalmente para *Corno da caccia*, aunque hoy en día es más interpretado por trompetistas que por trompistas, debido a que su elevado registro se adapta muy bien a la trompeta actual en Mi bemol, instrumento con el que habitualmente se interpretan los conciertos de Haydn, Hummel y Neruda.

Esta trompeta posee un sonido brillante y algo más cercano a la sonoridad de la trompeta *piccolo* que al resto de trompetas. La interpretación de este concierto con la trompeta en Si b, proporciona un sonido más oscuro y redondo, aunque presenta mayores dificultades en lo que respecta a la tesitura y a la ejecución de los trinos y algunos pasajes virtuosos.

Podemos encuadrar la obra en un periodo preclásico, donde la armonía todavía no adquiere los tintes más complejos que asomarán en el clasicismo. Su primer movimiento, que es el que va a ser interpretado, es la exposición de la forma sonata y presenta la siguiente estructura:

<b>Sección</b>	<b>Tonalidad</b>	<b>Duración</b>
Introducción Orquesta	Mi b M	C. 1-48
Tema A	Mi b M	C. 49-76
Puente	Mi b-Si b M-Dominantes Sec.	C. 77-113
Tema B	Si b M-Do m	C. 113-173
Reexposición	Mi b M	C. 174-212
Cadencia	Mi b M	C. 213-214
Coda	Mi b M	C.216- Final

<sup>38</sup> *Johann Baptist Georg Neruda*. Wikipedia.

Destacaremos cuatro motivos importantes que aparecen a lo largo de la obra. Serían los siguientes:



El primero de ellos, es el motivo principal, con el que comienza la introducción orquestal, el Tema A y la reexposición, apareciendo también puntualmente en la cadencia. Este motivo se basa en el salto de cuarta justa y su inversión, el segundo motivo en las escalas, el 3º en el salto de quinta y tercera y, el último, está basado en la articulación. Todos estos motivos aparecen a lo largo de la obra adoptando la forma que hemos señalado en el ejemplo o con alguna pequeña variación.

Armónicamente, no reviste una gran complejidad, solamente aparece alguna pedal de dominante (como por ejemplo, en el compás 16) y dominantes secundarias, como en el compás 78 y en los compases anteriores a la cadencia: c.210, 211 y 212. También hace uso de acordes de séptima de dominante y acordes con su primera inversión. Las modulaciones son diatónicas.

Con respecto a la textura, podemos decir que encontramos tres tipos diferentes a lo largo de la obra. Por ejemplo, se utiliza una textura contrapuntística entre los compases 36 y 48, mientras que, a partir del compás 49, se aprecia ya la característica textura de melodía acompañada. Por otra parte, en algunos acompañamientos, podemos encontrar texturas homofónicas, en las que se produce un movimiento en bloque.

### **Concierto en Si bemol de T. Albinoni, 3º mov. (trompeta *piccolo*).**

Tommaso Albinoni (1671-1751), fue un músico veneciano que demostró a temprana edad sus aptitudes para el violín y el canto, actividades a las que quiso dedicarse sin entrar a formar parte de una corte, como era entonces frecuente. Formó parte de los llamados *dilettanti* del siglo XVIII, antecesores del artista independiente que aparecería en el Romanticismo. Se dedicó a la composición tanto vocal como instrumental y su primera ópera, *Zenobia, reina de los palmirenos* (1694), fue estrenada en su ciudad natal.

A pesar de que en su época consiguió un cierto éxito, sus obras vocales cayeron pronto en el olvido, al contrario que su obra instrumental, de la que Johann Sebastian Bach utilizó algunos

temas para sus composiciones. En Venecia desarrolló la mayor parte de su actividad musical, publicando en el año 1700 sus Doce sonatas y Sinfonías y conciertos. En 1704 aparecieron sus Seis sonatas de iglesia para violín y violoncelo y, entre 1707 y 1722, escribió treinta y seis conciertos, que fueron recopilados en una sola edición. En ellos se adscribe a la tradición del *concerto grosso* que por los mismos años desarrolló Marcello bajo la influencia de Arcangelo Corelli, combinando al mismo tiempo dicha tradición con las innovaciones expresivas de su también contemporáneo Antonio Vivaldi.

En 1735 compuso seis sinfonías (cuyos manuscritos todavía se conservan hoy en día). En 1740 aparecieron sus últimas Seis sonatas para violín y, un año más tarde, se publicó la ópera *Artamene*, su última obra. Compuso con regularidad música teatral e instrumental hasta 1740, año en que abandonó su actividad creadora.<sup>39</sup>

Para la interpretación de esta obra, utilizaremos la trompeta *piccolo*, instrumento con el que hoy en día se suele interpretar el repertorio escrito para la trompeta natural barroca. La proximidad de los armónicos en el registro agudo de la trompeta natural, permitía la ejecución de un gran número de melodías aunque este instrumento no poseyera pistones. Hoy en día se utiliza el *piccolo* para el repertorio barroco ya que, gracias a sus características constructivas, con sus tuberías cortas y estrechas, se consigue facilitar la ejecución de este registro.

Esta obra está compuesta por tres movimientos, con un predominio de la forma sonata. El tercer movimiento, incluido en la parte práctica del presente TFE, sigue la siguiente estructura:

<b>Sección</b>	<b>Tonalidad</b>	<b>Duración</b>
Introducción	Si Bemol Mayor	C. 1-13
Tema A	Si Bemol Mayor	C. 14-31
Transición	Fa Mayor	C. 31-38
Tema B	Si Bemol Mayor	C. 39-63
Reexposición	Si Bemol Mayor	C. 63-71
Coda	Si Bemol Mayor	C. 71-75

En la introducción ya podemos apreciar la célula principal que servirá de motivo generador de toda la obra: el ritmo de corcheas y semicorcheas, que adoptará diferentes formas y variaciones a lo largo de todo el movimiento.

<sup>39</sup> *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Tommaso Albinoni.* Elena Tamaro.

Dentro de la introducción, encontramos tres frases, con una estructura de 4+4+5 compases, cada una. Tiene una armonía sencilla y clara que comienza en la tónica y pasa por los grados III, IV y V, para terminar otra vez en tónica y dar paso al solista. En la segunda frase aparece material del puente, que veremos más adelante.

El solista arranca con el tema A, que podemos dividir en dos frases de nueve compases cada una y, éstas a su vez, en dos semifrases de 4 (a) y 5 compases. La semifrase (a) aparece de nuevo, para introducir unas secuencias en semicorcheas con un círculo de quintas que dan paso a la transición a través de dominantes secundarias (V/V), la cual nos avisa de que se produce una modulación a Fa M. En esta transición aparece el mismo material melódico que veíamos en la introducción, por parte del piano. Tras la transición, se produce una modulación de nuevo a Si b M, seguida por el tema B, que, en lugar de modular al tono de la dominante, vuelve a la tonalidad principal.

El Tema B comienza con un motivo melódico que no había aparecido hasta el momento. Este tema es más extenso que el anterior, con un total de 24 compases divididos en tres frases de ocho compases cada una. En el compás 42 aparece una dominante secundaria V/VI. A la mitad de esta esta frase observamos que la tensión se relaja, pero pronto cambia el ritmo armónico para hacer una subida ascendente y resolver la frase con un trino acabando en un IIIº. Después de esto, hay tres compases de piano solo a modo de enlace con la siguiente frase. En esta frase, se utiliza un nuevo tema, sacado del material principal, que se basa en el ritmo de tresillos de corcheas. Este tema es acompañado en el piano con textura homorítmica, teniendo una armonía muy clara de dominante-tónica, durante prácticamente todos los compases. La tercera frase utiliza variaciones del material de la transición sin hacer cambios importantes en la armonía.

En el compás 63 (segunda parte), comienza pequeña reexposición que mantiene el tema principal en Si b y que enlaza con una coda de cuatro compases, que finalizará en cadencia perfecta.

Un recurso bastante utilizado por el compositor es la utilización de trinos para resolver las frases y caer en la tónica, dándole un carácter más conclusivo.

La textura empleada en la mayor parte de la obra es la melodía acompañada, aunque, puntualmente, en algunas partes de piano aparezca la textura homorítmica.

### **Vesperale de Claude Bolling (fliscorno).**

Claude Bolling es un famoso músico francés que ha destacado en sus múltiples facetas como pianista, compositor, arreglista y director de orquesta. Su talento le ha permitido abarcar todo tipo de géneros musicales que van desde la música moderna al jazz o la música para el cine.

Aunque nació en Cannes el 10 abril de 1930, Claude Bolling siempre ha vivido en París, donde ha desarrollado gran parte de su carrera musical. Entre sus influencias, podemos destacar a Marie-Louise Bob Colin, pianista, trompetista y batería de una de las muchas bandas femeninas populares en el período de entreguerras. Descubrió el mágico mundo del jazz, que ejerció una importante influencia para él. En 1945 ganó el Torneo amateur de música de Jazz, organizado en París por el *Jazz Hot* y *Hot Club de France*. Su campo de interés se irá extendiendo rápidamente a otros maestros del piano: Willie Smith, Earl Hines y Garner Eroll.

A pesar de su precocidad (a la edad de dieciocho años ya graba su primer trabajo discográfico), la vida profesional le hace sentir la necesidad de adquirir un auténtico fondo musical y aumentar sus conocimientos. Germaine Mounier (piano clásico), Leo Chauliac (piano de jazz), Maurice Duruflé (armonía) y André Hodeir (contrapunto, orquestación, escritura de jazz), serán sus instructores principales.

Después del servicio militar, que realizó tocando el trombón y la percusión, el jazz se constituye en el auténtico protagonista de su vida musical. Los grandes solistas estadounidenses que visitan Francia no dejan de animarle en este sentido. Bolling asiste a las sesiones de grabación y conciertos de músicos como Rex Stewart, Buck Clayton, Lionel Hampton, Albert Nicholas o Roy Eldridge, convirtiéndose en una de las personalidades más prominentes del mundo del jazz en París.

Muchos artistas famosos de los años 50 y 60, le confían la dirección musical de sus trabajos. Sería el caso de Sacha Distel, Jacqueline Francis, Juliette Greco, Henri Salvador, Brigitte Bardot, etc. Tras este periodo, comienza una verdadera carrera de compositor de música para el cine. Hasta la fecha, ha escrito música para más de un centenar de películas, algunas tan exitosas como *Borsalino*, *Louisiana*, *Flic Story*, *La Bella*, *El Despertar* y *California*.

La experiencia profesional y el éxito dan a Claude Bolling una autoridad indiscutible entre los músicos de su generación, lo que le permite trabajar con los grandes nombres de la profesión, a través de toda la música. Se inventa una nueva forma de expresión: el Crossover Música, una especie de mosaico musical donde conviven la sintaxis de jazz y la música clásica. Su *Suite para Flauta y Piano Jazz Trío*, escrito para Jean-Pierre Rampal y grabado junto a él, supondrá un gran éxito en los Estados Unidos. Permanecerá 530 semanas en las listas de

éxitos, obteniendo los discos de oro y platino. A esta obra seguirán otras similares para diversos instrumentos, entre las que destacamos *Toot Suite* para trompeta y trío de jazz, de la que forma parte la obra a interpretar (Vesperale).

Una de sus actividades más conocidas ha sido la creación de su *Claude Bolling Big Band*, una agrupación en la que han participado músicos de gran talento y que ha sido capaz de mantenerse en funcionamiento durante más de 60 años.

Hoy Claude Bolling ocupa, por su influencia personal, un papel de embajador musical de Francia en el mundo, trabajando para el reconocimiento de jazz, al igual que los maestros franceses, Django Reinhardt y Stéphane Grappelli.<sup>40</sup>

Esta obra es uno de los movimientos incluidos en la composición *Toot Suite*. En ella, se fusiona la música de jazz y el clásico. Está formada por seis movimientos e interpretada por trompeta, piano, contrabajo y batería. Cada uno de estos movimientos está escrito para diferentes trompetas: Allegro (trompeta en Do), Mystique (trompeta en mi bemol), Rag-Polka (corneta), Marche (trompeta piccolo en si bemol), Vespérale (fliscorno) y Spirituelle (trompeta piccolo en Si bemol).

Vesperale, que es el movimiento incluido en nuestro repertorio, está compuesto para Fliscorno, acompañado del trío clásico de jazz (piano, contrabajo y batería). Con esta obra se pretende mostrar la sonoridad oscura y dulce que posee el fliscorno, instrumento muy popular para la interpretación de la música de jazz.

Tiene una estructura algo peculiar, ya que, aunque sigue el esquema por excelencia del Jazz, utiliza frases más largas e introduce algunas secciones más.

<b>Sección</b>	<b>Tonalidad</b>	<b>Duración</b>
Introducción piano	Sol m	C. 1-13
Sección A	Sol m	C. 14-29
Sección B	Do m-Sol m	C. 30-45
Sección A'	Sol m	C. 46-61
Sección B'	Sol m	C. 62-69
Introducción piano	Sol m	C. 70-82
Sección A''	Sol m	C. 83-90
Zona improvisación	Sol m	C. 91-122
Sección A	Sol m	C. 123-130

<sup>40</sup> *Biografía*. Claude Bolling.

Coda	Sol m	C. 131-133
------	-------	------------

En la introducción solo aparece el piano estableciendo un ritmo de superficie de semicorcheas. Hace subidas y bajadas siempre repitiendo el mismo ritmo, mientras la mano izquierda acompaña con ritmos de redonda y negras. Una vez que se entra la sección A, aparece el motivo principal expuesto por el solista (fliscorno).



Este motivo posee el siguiente diseño de acompañamiento:



Esta sección se divide en dos frases de 8 compases, en las que cada una de ellas se repite de la misma forma.

En el compás 30 comienza la sección B, dando lugar a un nuevo tema de negras ligadas. También se compone de dos frases de ocho compases cada una, pero la primera frase se encuentra en la tonalidad de Do m, mientras que la segunda vuelve a la tonalidad principal. En esta segunda, hay una variación a mitad de frase donde el acompañamiento acelera el ritmo armónico introduciendo seisillos de semicorcheas, para terminar frenándolo con una cadencia perfecta y comenzar con la sección A'.

En esta sección se incorpora una introducción de cuatro compases donde se utiliza el motivo principal, donde solo está presente el piano a modo de pregunta, para después comenzar el solista, en los cuatro compases siguientes, a modo de respuesta, formando una frase de ocho compases. Los siguientes cuatro compases son, igualmente, una pregunta pero en los cuatro siguientes de respuesta, el solista modifica la melodía. Se puede decir que esta sección está compuesta por dos frases de ocho cada una, las cuales se dividen en dos de cuatro siendo pregunta-respuesta cada una de ellas.

En el compás 62, encontramos la sección B' reducida, porque solo contiene ocho compases, con un motivo más lírico que en la sección original. De nuevo aparece la introducción en el compás 70, idéntica a cuando aparece por primera vez.

En el compás 83 comienza la sección A'', que es igual que la sección A, pero ahora de 7 compases. En los 3 últimos compases la parte de piano acelera el ritmo armónico improvisando y la parte de solista actúa a modo de cadencia para dar paso a la siguiente sección.

En el compás 91 empieza un nuevo tiempo de swing, donde se ve alterado el ritmo armónico, que es característico de esta música. La primera frase de doce compases la hace el solista con motivo de corcheas ascendentes y descendentes ligadas, resolviendo en nota larga. Después de esto el piano se queda solo comenzando con una improvisación hasta el compás 116, en el que de nuevo aparece el solista con seisillos de semicorcheas en melodía ascendente durante dos compases, para mantener el ritmo armónico que poco a poco va menguando con corcheas y finalmente redondas para volver al ritmo principal de la sección A. Con la reexposición de la sección A, vuelven los ocho primeros compases de manera similar a como fueron expuestos al principio de la obra, para finalizar con tres compases a modo de pequeña coda, con una gran cadencia perfecta.

La armonía que aparece a lo largo de la obra son acordes con séptima de dominante y alguno de ellos con novena de dominante, todos ellos muy característicos de la música de jazz. En la sección observamos un pedal de tónica, en la cual se apoya con reiteración el compositor. También se ven algunos acordes de dominantes secundarias como en el compás 8, compás 77, etc.

La textura es la de melodía acompañada en la mayor parte de la obra, ya que el piano realiza todo el soporte rítmico y armónico de las partes melódicas que son interpretadas por el fliscorno o por el propio piano.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- ALBINONI T. *Concerto en Si b pour trompette et orchestra*. París, Gerard Billaudot Éditeur, 1978.
- *Biografía*. Claude Bolling. Fecha de consulta Diciembre de 2016, disponible en: <http://www.claude-bolling.com/fr/biographie.php>
- *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Gustav Mahler*. Elena Tamaro. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/mahler.htm>
- *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Piotr Ilich Tchaikovsky*. Elena Tamaro. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/chaikovski.htm>
- *Biografías y vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Tommaso Albinoni*. Elena Tamaro. Fecha de consulta Diciembre de 2016, disponible en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/albinoni.htm>
- BOLLING C. *Toot Suite: Vesperale*. U.S.A., Editions Caid Publishing, 1982.  
[books.google.es/books?id=wjeKA2JKMgOC&pg=PA195&Ipg=PA195&dq=física+de+los+tubos+sonoros+trompeta&source=bl&ots=s3viPjeYph&sig=Mao4\\_JWCXZ7EyIGVSVDFDJIHZhI&hP=es&sa=X&ei=SXPZUvKIC-qjOQXK3YDoBg&ved=OCGKQ6AEwCA#v=onepage&q=física%20de%20los%20tubos%20sonoros%20trompeta&f=false](https://books.google.es/books?id=wjeKA2JKMgOC&pg=PA195&Ipg=PA195&dq=física+de+los+tubos+sonoros+trompeta&source=bl&ots=s3viPjeYph&sig=Mao4_JWCXZ7EyIGVSVDFDJIHZhI&hP=es&sa=X&ei=SXPZUvKIC-qjOQXK3YDoBg&ved=OCGKQ6AEwCA#v=onepage&q=física%20de%20los%20tubos%20sonoros%20trompeta&f=false)
- *Boquillas*. Luis Andrés Faus. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://luisandresfaus.com/boquillas.htm>
- *Boquillas. Tabla de equivalencias boquillas Old Style*. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://www.stomvi.com/es/items/mouthpieces/mouthpieces-trumpet/mouthpieces-trumpet-old-style/tabla-de-equivalencias-boquillas>
- *Consejos de mantenimiento. Introducción al cuidado y mantenimiento de los instrumentos de viento metal*. Victor S. Mancebo Lara. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://www.elhavaral.es/consejos/-de-mantenimiento.html>
- *Consejos para la elección de tu trompeta Bach*. Sanganxa Music Store. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://www.sanganxa.com/blog/consejos-para-la-eleccion-de-tu-trompeta-bach/>
- *Conservación y limpiadores*. Thomann. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en:

[https://www.thomann.de/es/conservacion\\_y\\_limpiadores.html?filter=true&ls=100&manufacturer%5B%5D=Yamaha](https://www.thomann.de/es/conservacion_y_limpiadores.html?filter=true&ls=100&manufacturer%5B%5D=Yamaha)

- CROFT S, TAYLOR A. *Brass Instrument. Manual: How to buy, maintain and set up your trumpet, trombone, tuba, horn and cornet*. California: Haynes Publishing, 2013.
- *El Mundo de la Trompeta*. Daniel Rossi. Fecha de consulta Noviembre 2016, disponible en <http://trompetista-freeservers.com>
- *Evolución de la trompeta*. Trumpetland. Fecha de consulta Enero de 2017 disponible en: <https://trumpetland.com/p/evolucion>
- *Evolución de los instrumentos de viento metal. Antecedentes de la trompeta actual*. Santos Cámara Santamaría. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas. Abril 2009. Fecha de consulta Octubre de 2016, disponible en [www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_17/SANTOS\\_CAMARA\\_SANTAMARIA\\_2.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_17/SANTOS_CAMARA_SANTAMARIA_2.pdf)
- *Evolución histórica de los instrumentos de viento metal. Antecedentes de la trompeta moderna. Sistema de válvulas y pistones y su aplicación en los instrumentos de viento metal*. Jesús Rodríguez Azorín. Revista Musicalia Nº 3. Fecha de consulta Octubre de 2016, disponible en <http://www.csmcordoba.com/revista-musicalia/musicalia-numero-3/193-evolucion-historica-de-los-instrumentos-de-viento-metal-antecedentes-de-la-trompeta-moderna-sistema-de-valvulas-pistones-y-su-aplicacion-en-los-instrumentos-de-metal>
- *Física de los tubos sonoros*. Bernardo Zagalaz Lijarcio. Revista Musicalia. Nº 3. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en: [www.csmcordoba.com/revista-musicalia/musicalia-numero-3/198-fisica-de-los-tubos-sonoros](http://www.csmcordoba.com/revista-musicalia/musicalia-numero-3/198-fisica-de-los-tubos-sonoros)
- *Historia de la música en 6 bloques. Bloque 4. Dinámica y timbre: los instrumentos*. Roberto Luis Pajares Alonso. Visión Libros. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en: [https://books.google.es/books?id=x9TrY-W-BDYC&pg=PA61&dq=historia+de+la+construccion+de+trompetas&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=historia%20de%20la%20construccion%20de%20trompetas&f=false](https://books.google.es/books?id=x9TrY-W-BDYC&pg=PA61&dq=historia+de+la+construccion+de+trompetas&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=historia%20de%20la%20construccion%20de%20trompetas&f=false)
- *Historia, definición y desarrollo histórico de la trompeta*. Carlos Chávez. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en <http://chavezmusico.blogspot.com.es>
- *Instrumento Trompeta*. Organología. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://organologia-grupo5.wikispaces.com/instrumento+Trompeta>

- *Instrumentos lacados vs plateados*. David Muñoz. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en <http://blog.davidtuba.com/es/metales/instrumentos-lacados-plateados>
- *Johann Baptist Georg Neruda*. Wikipedia. Fecha de consulta Diciembre de 2016, disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Johann\\_Baptist\\_Georg\\_Neruda](https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Baptist_Georg_Neruda).
- *La trompeta de pistones y/o cilindros (válvula de rotación) en Sib y Do*. El Mundo de la trompeta. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en <http://mundotrompeta.blogspot.com.es/2008/04/trompeta-de-pistones-cilindros-ylvula.html>
- *Lago de los cisnes, Danza napolitana de P. Tchaikovsky*. Youtube. Fecha de consulta 15 de marzo de 2017, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=2XLQjOIvEWA>
- *Las vibraciones de la música*. José Manuel Merino-de La Fuente. Alicante: Editorial Club Universitario, 2006. Fecha de consulta Diciembre de 2016, disponible en:
- *Mahler 5 Opening Trumpet Solo*. Youtube. Fecha de consulta 15 de marzo de 2017, disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=bwQumQpug\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=bwQumQpug_E)
- MAHLER G. *Sinfonía N° 5. Orchester Probespiel. Test pieces for orchestral auditions. Trumpet*. Edition Peters, 1991.
- *Maurice André & Claude Bolling, Toot Suite, Vesperale*. Youtube. Fecha de consulta 15 de marzo de 2017, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Od9Ys0ueiJk>
- *Monel 400, aleación de níquel 400*. Mega Mex, Metales especiales bajo demanda. Fecha de consulta Diciembre de 2016, disponible en <http://megamex.com/span/monel-400-nickel-alloy.htm>
- MORENO RODRÍGUEZ, M. «La trompeta en Egipto». *Alnafir*. Asociación de trompetistas de Andalucía. N° 0. Abril 2006.
- NERUDA J.G.B. *Concerto in Eb for trumpet and string orchestra*. France, David Hickman, 1975.
- STORK J, STORK P. *La boquilla y todo lo que hay que saber*. Switzerland: Editions Bim, 1989.
- *T. Albinoni, Concierto en si b Mayor para trompeta y orquesta de cuerdas*. Youtube. Fecha de consulta 15 de marzo de 2017, disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=\\_Btv-9L09Qc](https://www.youtube.com/watch?v=_Btv-9L09Qc)
- *Taller de Trompeta. Boquillas*. Gorgini. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://tallerdetrompeta.blogspot.com.es/2008/07/boquilla-de-trompeta-html>

- TARR, Edward. *La trompette*. París: Payot Lausanne, 1977.
- *Tecnoblogueando, tecnología industrial. Cómo fabricar una trompeta*. Irene Serrano. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://tecnoblogueando.blogspot.com.es/2013/03/como-fabricar-una-trompeta-la-trompeta.html>
- *The Professional Choice*. Hetman. Fecha de consulta Enero de 2017, disponible en: <http://hetman.com/products/html>
- *Trompeta*. Wikipedia. Fecha de consulta Noviembre de 2016, disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Trompeta>
- *Trumpet Concert, J. B. Neruda, 1º mov*. Youtube. Fecha de consulta 15 de marzo de 2017, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Pd0SaiZSLKk>
- TSCHAIKOWSKY P. *El Lago de los Cisnes. Orchester Probespiel. Test pieces for orchestral auditions. Trumpet*. Edition Peters, 1991.