



Universidad de Jaén

Escuela de Doctorado

TESIS DOCTORAL



**PRINCIPIOS FUNCIONALES DE LA
TEMBROTECTÓNICA EN LA
ORQUESTACIÓN:
VÍAS DE CREACIÓN Y APLICACIÓN
PEDAGÓGICA
(VOLUMEN I)**

**PRESENTADA POR:
ANNA MELNIKOVA MELNIKOVA**

**DIRIGIDA POR:
DRA. MARÍA PAZ LÓPEZ-PELÁEZ CASELLAS**

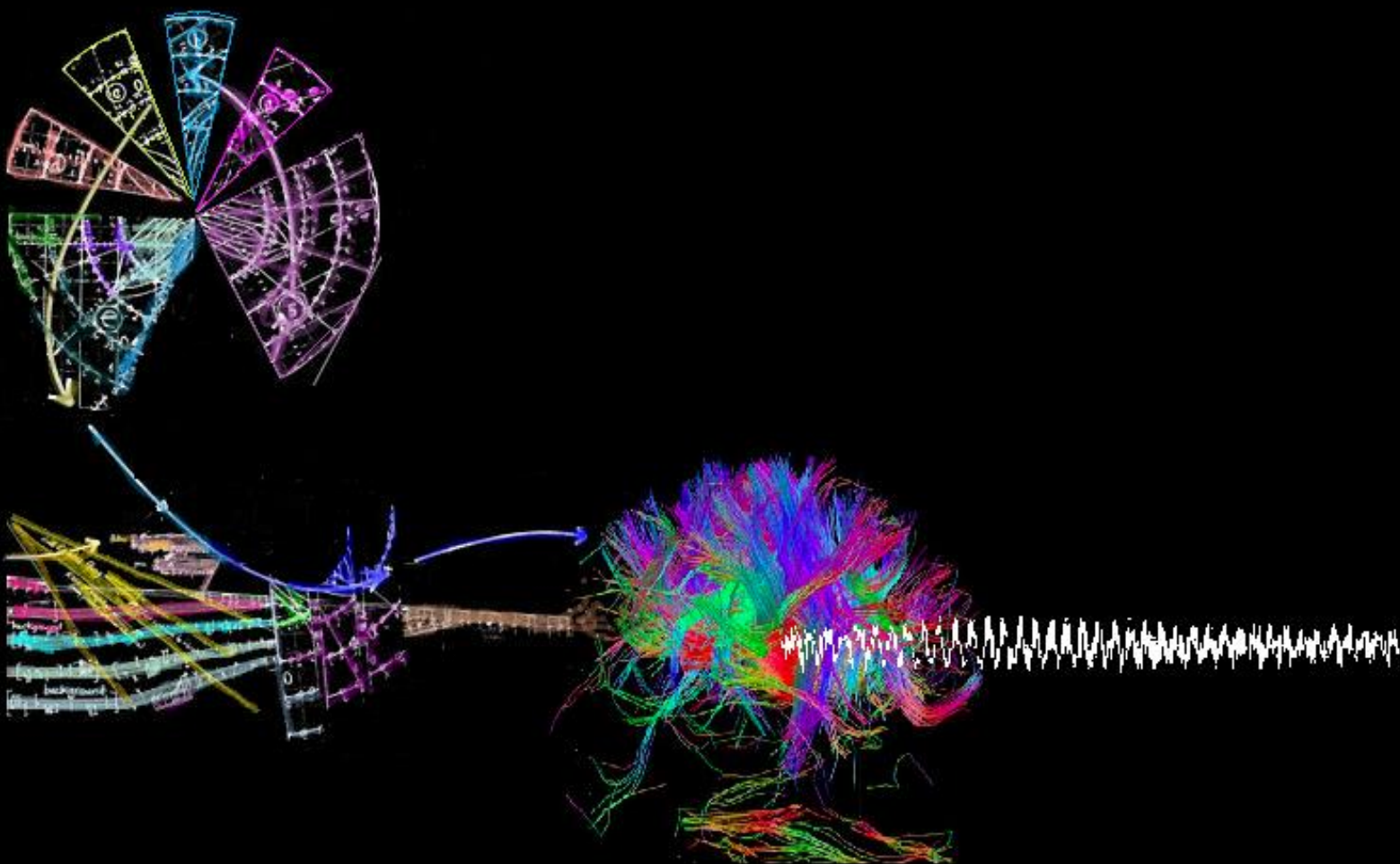
JAÉN, OCTUBRE

ISBN

TESIS DOCTORAL

**PRINCIPIOS FUNCIONALES DE LA TEMBROTECTÓNICA EN LA ORQUESTACIÓN:
VÍAS DE CREACIÓN Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA**

ANNA MELNIKOVA



Universidad de Jaén

**DIRIGIDA POR:
DRA. MARÍA PAZ LÓPEZ-PELÁEZ CASELLAS**

Resumen

En esta tesis se define la problemática de la enseñanza y aprendizaje del arte de orquestar. Hoy seguimos operando bajo los preceptos de un modelo decimonónico, que no se ajusta ni a las circunstancias de las y los aprendices actuales, ni a los procesos cognitivos que un aprendizaje procedimental exige. Se realizó un estudio exploratorio en el que se comprobó que este aprendizaje heurístico era inefectivo a corto plazo, ya que para que empiece a dar sus frutos, había que dedicar decenios a recopilar estadísticos auditivos de los diferentes comportamientos de las masas polítmbricas.

Aquí se ha propuesto abordar la enseñanza y el aprendizaje de orquestación desde los preceptos que la psicoacústica y la psicología nos brindan. Así, se han elaborado unas reglas estratégicas que permiten esgrimir un elevado nivel de control y una predictibilidad razonable alta en las tareas de composición para múltiples timbres. En primer lugar, estos principios o reglas formaron la base ontogénica de una obra de composición propia. Al verificar la validez del modelo en un caso particular, se decidió diseñar una intervención pedagógica implementándolo en el aula de Composición Aplicada a la didáctica.

Los principales resultados de la intervención indicaron que el vocabulario tímbrico del alumnado se sofisticó (lo cual, suponemos, está relacionado con la ampliación de su red de conocimiento sobre orquestación) y que las predicciones sobre la sonoridad esperada por las y los participantes en sus ejercicios se ajustaban a la resultante sonora obtenida. Además, se observó una gran homogeneidad intragrupo frente al grupo- base en el que no se realizó la intervención. En definitiva, presumimos que los principios fundamentales de la tembrotectónica proporcionan una herramienta robusta, válida y fiable en el manejo del material polítmbrico.

PRINCIPIOS FUNCIONALES DE LA TEMPOTECTÓNICA: VÍAS DE CREACIÓN Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA

Agradecimientos

Escribir esta tesis sin el apoyo de mi tribu habría sido imposible. Después de años de estudios, por fin, veo completa la tarea más agotadora que jamás haya emprendido en mi vida. Los que me rodeáis y los que me queréis, mi tribu, mi gran familia, sabéis que ha sido un proceso largo y nada fácil... Comparto con vosotros y os dedico el resultado de nuestros esfuerzos conjuntos.

La primera dedicataria de mis agradecimientos más profundos es mi tutora y directora, Dra. María Paz López-Peláez Casellas. ¿Qué probabilidades había de que yo, natural de Crimea, haya caído en tus brazos tutoriles en la Universidad de Jaén?

No solo has velado por mis progresos académicos, también has cuidado de mí desde la primera llamada que te hice para preguntar por el máster, desde el primer día que nos conocimos en persona y me has acogido.... Gracias por tu sabiduría, tus consejos, tu infinita paciencia con mis altibajos y mi cabezonería. Sé que no siempre he estado a la altura de las circunstancias, pero tú nunca me has fallado. Gracias por empujarme hacia adelante y, sobre todo, gracias por haberte encontrado en este mundo. Eres mi referente y espero seguir tus pasos.

La segunda persona a la que quiero dedicar este trabajo y dar las gracias es a mi marido, Xabier. Sin ti nada de esto habría sido posible. Gracias por estar conmigo en mis horas buenas y en mis momentos más bajos, gracias por tu cariño y dedicación, gracias por el cuidado casi paternal que me has brindado durante esta y otras muchas de mis peripecias académicas. Sé que puedo contar contigo para cualquier aventura vital que emprendamos. Te quiero, te he querido desde nuestra primera queja conjunta y te seguiré queriendo.

La vida nos hace regalos inesperados, y mi regalo has sido tú, Ioulia, mi madre, mi amiga, mi confidente. Hay tanto que quiero decirte que me resulta difícil ponerlo en palabras. Gracias por tu amor incondicional, por nuestras conversaciones sobre las verticalidades y las horizontalidades, gracias por estar cerca y siempre disponible.

Me has animado y has tenido fe en mí, con eso me habría bastado, pero me has dado mucho más... Te quiero con todo mi corazón.

Quiero dar las gracias a mis alumnas y alumnos. Me mantenéis joven y alerta. Gracias por depositar vuestra confianza en mí, gracias por aquel aplauso tal largo y tan loco que me dedicasteis en el estreno de mi obra y gracias por aguantar mis bromas, mis experimentos de pillar a víctimas inocentes por los pasillos y someterlos alguna pequeña “tortura”, con fines científicos, por supuesto. Sé que no es fácil tenerme como profesora, pero gracias por ser tan comprensivos (por cierto, notaréis que pasar de línea en línea en la escritura ajustada a la derecha es mucho más fácil que cuando el texto está justificado o alineado a la izquierda...).

No quiero dejarme en el tintero los agradecimientos al equipo directivo del Conservatorio Superior de Música “Victoria Eugenia de Granada”, especialmente a su director, Francisco Gil, por haber permitido y facilitado que haga mi estudio y estrenar mi obra *Sonidos de Otoño*. También quiero dar las gracias a la Universidad de Jaén por haberme dado la oportunidad de realizar esta tesis y por ceder sus espacios para desarrollar mis proyectos. Por último, quiero dar las gracias a Juan Zarza, fotógrafo y documentalista, por su generoso gesto de permitirme usar una de sus obras para ilustrar con tanto tino y finura la idea del activismo.

Resumen

En esta tesis se define la problemática de la enseñanza y aprendizaje del arte de orquestrar. Hoy seguimos operando bajo los preceptos de un modelo decimonónico, que no se ajusta ni a las circunstancias de las y los aprendices actuales, ni a los procesos cognitivos que un aprendizaje procedimental exige. Se realizó un estudio exploratorio en el que se comprobó que este aprendizaje heurístico era inefectivo a corto plazo, ya que para que empiece a dar sus frutos, había que dedicar decenios a recopilar estadísticos auditivos de los diferentes comportamientos de las masas politímbricas.

Aquí se ha propuesto abordar la enseñanza y el aprendizaje de orquestación desde los preceptos que la psicoacústica y la psicología nos brindan. Así, se han elaborado unas reglas estratégicas que permiten esgrimir un elevado nivel de control y una predictibilidad razonablemente alta en las tareas de composición para múltiples timbres. En primer lugar, estos principios o reglas formaron la base ontogénica de una obra de composición propia. Al verificar la validez del modelo en un caso particular, se decidió diseñar una intervención pedagógica implementándolo en el aula de Composición Aplicada a la didáctica.

Los principales resultados de la intervención indicaron que el vocabulario tímbrico del alumnado se sofisticó (lo cual, suponemos, está relacionado con la ampliación de su red de conocimiento sobre orquestación) y que las predicciones sobre la sonoridad esperada por las y los participantes en sus ejercicios se ajustaban a la resultante sonora obtenida. Además, se observó una gran homogeneidad intragrupo frente al grupo-base en el que no se realizó la intervención. En definitiva, presumimos que los principios fundamentales de la tembrotectónica proporcionan una herramienta robusta, válida y fiable en el manejo del material politímbrico.

Palabras clave: timbre, psicoacústica, Gestalt, intervención educativa, reglas estratégicas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. Definición del problema	1
1. Justificación.....	3
2. Introducción.....	6
3. Definiendo la cuestión a investigar.....	15
4. Objetivos	20
4.1. Primer objetivo general	21
4.2. Segundo objetivo general	21
4.3. Tercer objetivo general	22
5. Discusión sobre los aspectos metodológicos	23
5.1. Revisión bibliográfica: Investigación sobre las artes y para las artes.....	24
5.2. A/R/Tografía: puntos de contacto y de disyunción	28
5.3. Creación artística.....	31
5.4. Intervención pedagógica.....	33
6. Didáctica actual de la orquestación y del timbre	35
6.1. Teoría.....	36
6.2. Práctica: Estudio exploratorio	41
6.2.1. Participantes	45
6.2.2. Materiales y tareas.....	46
6.2.3. Resultados	48
6.2.4. Evaluación.....	52
6.2.5. Reflexión	55
6.3. Resumen y pasos sucesivos.....	58
II. ¿Qué es el timbre?	4
7. Definiciones previas.....	63
7.1. Independización del timbre.....	64

7.2. De la funcionalidad a la sonoridad	65
7.3. Timbre	68
8. Acercamiento a los principios funcionales de la orquestación desde la percepción.....	74
8.1. Estudios sobre los procesos de agrupación y segmentación en música.....	83
8.2. Agrupación y segmentación tímbrica.....	92
8.3. Análisis de la interacción de los timbres desde la percepción	105
8.4. Aplicación de los espacios tímbricos en la instrumentación..	119
8.5. El timbre como facilitador de la organización perceptual auditiva.....	131
8.6. Melodía de timbres... ¿Es posible?	139
III. ¿Cómo se enseña a manejar estructuras politímbricas?	159
9. Contextualización histórica	161
9.1. Configuración de la orquesta	163
9.2. Disposición de la orquesta.....	172
9.3. Escribir para múltiples instrumentos.....	177
9.3.1. Tratados de instrumentología	184
9.3.2. Tratados de instrumentación	193
9.3.4. Pedagogía de instrumentación en los siglos XX y XXI.....	213
9.3.5. Discusión sobre la evolución de la pedagogía	270
9.4. Formación de prototipos y tópicos en el uso de los instrumentos orquestales.....	272
9.5. Escuelas de orquestación.....	333
9.6. Evaluación	347
10. Síntesis de los principios funcionales de orquestación	356

IV. Trabajando con el timbre	377
<i>11. Aplicación práctica de los principios funcionales de orquestación:</i>	
<i>Creación de una obra.....</i>	379
<i>11.1. Composición de Sonidos de Otoño.....</i>	386
11.1.1. Cuestiones a investigar	387
11.1.2. Definición de objetivos	390
11.1.3. Hipótesis de trabajo	390
<i>11.2. Materiales y métodos.....</i>	391
11.2.1. Materiales físicos.....	392
11.2.2. Material musical	392
11.2.3. Semiótica	395
11.2.4. Métodos	397
<i>11.3. Resultados.....</i>	398
11.3.1. Primera parte, compases 1-19	398
11.3.2. Segunda parte, compases 20-21, letra A de ensayo.....	401
11.3.3. Primera Transición, compases 23-29, letra B de ensayo	401
11.3.4. Tercera parte, compases 30-50, letra C de ensayo	401
11.3.5. Cuarta parte, compases 51-63, letra D de ensayo.....	403
11.3.6. Quinta parte, compases 64-70, letra E de ensayo.....	403
11.3.7. Sexta parte, compases 71-93.....	404
11.3.8. Séptima parte y final, compases 94-100, letra G de ensayo	404
<i>11.4. Evaluación de los resultados del estreno y discusión.....</i>	404
<i>11.5. Conclusiones.....</i>	406
V. Intervención pedagógica	409
<i>12. Aplicación didáctica de los principios de la tembrotectónica ...</i>	411

<i>12.1. Introducción.....</i>	<i>417</i>
<i>12.2. Metodología.....</i>	<i>418</i>
12.2.1. Participantes	419
12.2.2. Las sesiones de intervención	421
12.2.3. Materiales y tareas de la evaluación.....	425
<i>12.3 Resultados</i>	<i>426</i>
12.3.1. Cohorte de Pedagogía 20-21	426
12.3.2. Cohorte de Pedagogía 21-22.....	428
<i>12.4 Discusión.....</i>	<i>429</i>
<i>12.5. Conclusiones</i>	<i>430</i>
VI. Finale	433
<i>13. Conclusiones generales.....</i>	<i>435</i>
<i>14. Limitaciones y futuras vías de investigación.....</i>	<i>448</i>
Referencias bibliográficas	451
Anexos.....	467
<i>Anexo I. Maquetación de las partituras orquestales</i>	<i>469</i>
<i>Anexo II. Orquestación de un pasaje de la Sonata No.2 de Mozart, cc. 18-19.....</i>	<i>470</i>
<i>Anexo III. Modelos de consentimiento informado.....</i>	<i>474</i>
<i>Anexo IV. Permiso de Juan Zarza para usar una de sus obras</i>	<i>478</i>
<i>Anexo V. Estreno de Sonidos de Otoño</i>	<i>479</i>
<i>Anexo VI. Screening de Experiencia Previa.....</i>	<i>482</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1. Diagrama de flujo de la búsqueda sistemática de la literatura sobre la pedagogía de la orquestación	25
Figura 5-2. Diagrama de flujo de la búsqueda de información sobre los correlatos psicoacústicos del timbre	26
Figura 6-1. Fragmentos usados en el estudio exploratorio	46
Figura 7-1. Segmentación de un sonido sostenido.....	72
Figura 8-1. Ilustración de las agrupaciones <i>Gestalt</i>	76
Figura 8-2. Ilustración del principio de la <i>buena continuidad</i>	78
Figura 8-3. Ilustración del principio de <i>Pragnanz</i>	79
Figura 8-4. Ilustración del principio de <i>significancia</i>	80
Figura 8-5. Ilusión óptica del dalmata	81
Figura 8-6. Ilustración del principio de <i>sincronía</i>	82
Figura 8-7. Ilustración del principio de <i>destino común</i>	82
Figura 8-8. Fragmento inicial del Mvto II de la Sonata Op. 19, No. 2, de Beethoven	86
Figura 8-9. Segmentación en subgrupos del primer periodo del II Mvto de la Sonata Op. 49, No. 2, de Beethoven	88
Figura 8-10. Aplicación del paralelismo en el fragmento inicial del II Mvto de la Sonata Op. 49, No. 2 de Beethoven.....	89
Figura 8-11. Escala de Do Mayor realizada por las Cuerdas.....	95
Figura 8-12. Extracto, cc. 143-161, del V Mvto de la Sinfonía No. 2 de Mahler	97
Figura 8-13. Extracto, cc. 162-163, del V Mvto de la Sinfonía No. 2 de Mahler	98
Figura 8-14. Extracto del I Mvto de la Cuarta Sinfonía, Op. 36, de Tchaikovsky.....	100

Figura 8-15. Extracto de la Obertura "Hébridas", Op. 26, de Mendelssohn	102
Figura 8-16. Ilusión de continuidad en el ámbito visual.....	106
Figura 8-17. Ilusión de continuidad en el ámbito auditivo	107
Figura 8-18. Experimentos de Tougas y Bregman (1990)	109
Figura 8-19. Fragmento inicial del III Mvto de la Sinfonía No. 8, Op. 93, de Beethoven.....	111
Figura 8-20. Extracto del Andante de la Sinfonía No. 6, D. 589, de Schubert.....	113
Figura 8-21. Fragmento de <i>The Young Person's Guide to the Orchestra</i> de Britten	115
Figura 8-22. Fragmento del IV Mvto de la <i>Suite Saint Paul</i> , de Holst. 118	
Figura 8-23. Comienzo del I Mvto de la cantata <i>Alexandr Nevsky</i> , de Prokofiev	121
Figura 8-24. Fragmento de <i>Morte di Borromini</i> de Sciarrino.....	123
Figura 8-25. Resumen de los experimentos de Wessel (1997) I	125
Figura 8-26. Resumen de los experimentos de Wessel (1997) II	126
Figura 8-27. Ejemplo de reglas de gramática artificial del timbre	128
Figura 8-28. Fragmento de <i>Lo Spazio Inverso</i> de Sciarrino	132
Figura 8-29. Fragmento de <i>The Rite of Spring</i> de Stravinsky	134
Figura 8-30. Fragmento del I Mvto de la Sinfonía No. 8 de Schubert .	137
Figura 8-31. Estímulos de los experimentos de Butler (1979).....	139
Figura 8-32. Dictados reportados por los participantes del tercer experimento de Butler (1979)	140
Figura 8-33. Experimento de Smith et al. (1982)	141
Figura 8-34. Una de las condiciones experimentales de Smith et al. (1982)	143

Figura 8-35. Extracto de la obertura <i>Ruy Blas</i> de Mendelssohn	146
Figura 8-36. Fragmento del I Mvto de la Sinfonía No. 5 de Mahler	147
Figura 8-37. Fragmento inicial del VI Mvto de <i>Quatuor pour le Fin de Temps</i> de Messiaen.....	148
Figura 8-38. Extracto del VI Mvto de <i>Quatuor pour le Fin de Temps</i> de Messiaen	149
Figura 8-39. Reparto de la línea melódica	156
Figura 8-40. Diálogo entre el clarinete y la flauta	157
Figura 9-1. La Filarmónica de Viena	175
Figura 9-2. La Orquesta de Filadelfia.....	176
Figura 9-3. Comienzo del aria "Sol tu nobile Dio" de Monteverdi	180
Figura 9-4. Comienzo de la ópera <i>Griselda</i> de Scarlatti	276
Figura 9-5. Comienzo del 2º número de la escena No. 6, Acto I, de la ópera <i>Griselda</i> , de Scarlatti	277
Figura 9-6. Comienzo de la " <i>Sinfonia per lo sbarco</i> " de la ópera <i>Griselda</i> de Scarlatti.....	279
Figura 9-7. Comienzo del I Mvto de la Sinfonía No. 45 de Haydn.....	283
Figura 9-8. Comienzo de la " <i>Canzona de Cherubino</i> " de Mozart.....	284
Figura 9-9. Comienzo del II Mvto de la Sinfonía No. 1 de Schumann..	300
Figura 9-10. Fragmento del II Mvto de la Sinfonía No. 1 de Schumann	301
Figura 9-11. Configuración vertical prototípica de las maderas	320
Figura 9-12. Fragmento del I Mvto de la Sinfonía No. 3 de Saint-Saëns	338
Figura 9-13. Fragmento del I Mvto de la Sinfonía No. 1 de Tchaikovsky	341

Figura 9-14. Fragmento del I Mvto de la Sinfonía No. 9 de Brurckner	344
Figura 10-1. Inicio del I Mvto de la Sonata Op. 59, No. 1, de Kuhlau...	356
Figura 10-2. Aplicación de los principios de integración auditiva	365
Figura 10-3. Segmentación horizontal.....	368
Figura 10-4. Orquestación de la primera frase de la Sonata de Kuhlau	369
Figura 10-5. Orquestación de la segunda frase de la Sonata de Kuhlau	371
Figura 11-1. Artivismo	385
Figura 11-2. Evolución de la densidad de eventos en el tiempo.....	396
Figura 11-3. Comienzo (c. 1) de <i>Sonidos de Otoño</i>	398
Figura 11-4. Comienzo (cc. 1-2) de <i>Sonidos de Otoño</i>	399
Figura 11-5. Paso de la reconstrucción de armónicos de Fa#	400
Figura 11-6. Segunda derivación de la escala hexátona (c. 10).....	400
Figura 11-7. Tema y contratema de la fuga	402
Figura 12-1. Fragmento inicial de <i>Melodie No. 2</i> de Ibert	425

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos demográficos de las y los participantes	45
Tabla 2. Orquesta de cuerda	169
Tabla 3. Orquesta clásica	170
Tabla 4. Orquestas sinfónicas	171
Tabla 5. Equivalencia entre las letras, las notas y los números	393
Tabla 6. Formación de pitch-sets	394
Tabla 7. Equivalencia nota-número para el acrónimo RCSMVEG.....	395
Tabla 8. Descripción demográfica de las y los participantes de la intervención realizada	420

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Nadie puede volverse por el camino que ha recorrido.
(Heráclito)

1. Justificación

La motivación primaria para el presente trabajo surgió porque la autora del mismo, tras cuatro años de formación en Composición (incluyendo cuatro cursos de instrumentación y orquestación), seguía sin tener herramientas para realizar predicciones fiables sobre sus orquestaciones. Los cuatro años de formación consistieron en tres principales actividades en la materia de Instrumentación/Orquestación: 1) leer tres tratados de orquestación, Rimsky-Korsakov (1913), Piston (1969) y Adler (2002), aunque en clase solo se trabajara con Adler (2002) durante los cuatro cursos; 2) analizar partituras orquestales con la esperanza de que el aprendizaje heurístico ayude a configurar estadísticas sobre las combinaciones instrumentales más satisfactorias; 3) resolver ejercicios de orquestación que, tras ser sometidos a la corrección por parte de la docente, resultaban “desequilibrados, faltos de coherencia y mal orquestados” a pesar de haber aplicado las recetas leídas en los tratados de orquestación.

Cuando la autora del presente trabajo accedió a la docencia, observó que el mismo problema se extendía entre su propio alumnado y el alumnado de otras profesoras y profesores, colegas de la profesión. Probablemente, el problema residía en que se replicaba el modelo heurístico de aprendizaje citado más arriba. Para dar forma al problema, la autora primero decidió realizar un estudio exploratorio para recopilar datos sobre si el alumnado de instrumentación y orquestación, efectivamente, sufría la misma problemática o era una observación sesgada por la propia experiencia.

El método del estudio consistió en plantear tareas de orquestación a los participantes y analizar su realización. Paralelamente, se les pidió verbalizar su toma de decisiones. Estas se sometieron a un análisis cualitativo para sondear sus estructuras conceptuales. En resumen, la respuesta a la cuestión planteada fue afirmativa, el alumnado tenía las mismas incertidumbres que la profesora en su época de formación. A ello se unió

otra problemática y es que la autora del presente trabajo se encontró en la necesidad de corregir ejercicios de instrumentación sin disponer de herramientas robustas para ello y que durante las correcciones apoyaba sus sugerencias en las recetas aprendidas en los tratados. Es decir, al alumnado se ofrecía el “qué”, pero no el “porqué”.

Entonces, empezó la revisión de los manuales de orquestación. En todos ellos se proponían cuatro actividades básicas de aprendizaje: 1) estudiar la mecánica y las posibilidades técnicas de los instrumentos; 2) analizar fragmentos orquestales sacados de su contexto desde el punto de vista de la técnica instrumental; 3) memorizar el máximo número posible de combinaciones satisfactorias; 4) realizar ejercicios de orquestación de diferente índole aplicando las recetas memorizadas.

Como se verá más adelante, y como la intuición de la autora del presente trabajo le decía, este modelo heurístico de aprendizaje es eficaz a muy largo plazo, tras múltiples experiencias de aproximación a la orquestación desde la escucha, el análisis y la *praxis*. Sin embargo, a corto plazo (cuatro años de carrera es muy corto plazo) no producía resultados satisfactorios más allá de un conocimiento declarativo de las posibilidades técnicas de los instrumentos.

Tras la revisión de tratados de instrumentación y orquestación, quedó claro que el punto de partida común era el conocimiento de las técnicas, las posibilidades y las limitaciones de los instrumentos individuales. Es lógico dado que ninguna compositora ni ningún compositor toca solventemente todos los instrumentos de una orquesta. Por lo general, son competentes tocando uno o dos instrumentos y, por lo tanto, disponen de variedad de recursos para su instrumento principal gracias a los años de práctica y una buena sedimentación de la memoria procedimental.

Para escribir de manera correcta para otros instrumentos, las jóvenes y los jóvenes aprendices tienen tres vías. Una es recurrir a las y los instrumentistas de la orquesta, realizarles una entrevista semiestructurada acerca de las posibilidades técnicas del instrumento y también observar su desempeño en repertorio diverso para adquirir experiencia auditiva en la fenomenología del instrumento en cuestión. La segunda vía

consiste en adquirir el conocimiento de manera vicaria a través de los trabajos escritos, en los que los expertos han procurado aportar información de interés para una compositora o un compositor sobre diferentes instrumentos.

Aún podemos pensar en una tercera vía sugerida por Clarke en su *A Manual of Orchestration* (1891, Capítulo I). El autor propone el siguiente régimen paralelo de estudio para las y los estudiantes de orquestación. Primero, cantar dentro de una agrupación coral para acostumar los oídos a las diferentes sonoridades de las distintas épocas. Luego, aprender a tocar el violonchelo o el violín con pericia suficiente como para entrar en una agrupación amateur capaz de abordar las obras de Händel. Por último, Clarke (1891, p. 9) recomienda adquirir nociones en la práctica de otros instrumentos orquestales, por ejemplo, estudiando tres meses con profesores particulares. Según Clarke (1891, p. 9),

...if you get a good horn-player to give you a few lessons in the method of blowing the instrument, and you practice steadily for three months, you will know better how to write effectively for it than some of the great composers did¹.

Con respecto a la vía sugerida por Clarke (1891, Capítulo I), una de las mejoras sustanciales en los programas de Composición en España fue la introducción de la asignatura “Instrumento complementario”, de la que la autora se siente artífice. A pesar de su nombre, las alumnas y los alumnos de composición, independientemente de su instrumento principal, recibían clases de “Piano complementario”. La autora del presente trabajo, tras un tedioso y desagradable proceso burocrático, consiguió que la asignatura “Instrumento complementario” consistiera en aprender los fundamentos procedimentales de los diferentes instrumentos sinfónicos. Naturalmente, el conocimiento de los instrumentos individuales, aunque esté respaldado por unas nociones prácticas, no bastaba para escribir

¹ Traducción propia del inglés: “Si contratas a un buen instrumentista de trompa para recibir algunas lecciones del método de soplar el instrumento, y practicas con asiduidad durante *tres meses*, sabrás cómo escribir de manera efectiva para este instrumento, mejor que *algunos de los grandes compositores*” (Clarke, 1891, p. 9). Las cursivas son del autor. En el cuerpo del texto, al tratarse de una transcripción en un idioma extranjero, la relación de las letras cursivas y redondas se ha invertido.

de manera equilibrada y correcta para diferentes agrupaciones, pero, al menos, permitía monitorizar la idiomatidad de la escritura para los instrumentos individuales.

En definitiva, el problema empezó a cobrar forma. La metodología de enseñanza de orquestación era ineficaz, al menos, a corto plazo. Por otro lado, la información que se suministraba tenía aspecto de píldoras formativas (qué combina con qué), pero no ofrecía un razonamiento que pudiera alimentar el pensamiento autónomo y creativo. Desde la perspectiva de la autora de este trabajo, faltaban reglas generales o principios funcionales que facilitaran la toma de decisiones a la hora de escoger instrumentos en las tareas de orquestación.

La formulación de unos principios funcionales permitiría:

- Reducir incertidumbres a la hora de orquestar.
- Mejorar la toma de decisiones durante la orquestación.
- Acelerar el aprendizaje de las técnicas de orquestación.
- Proporcionar una base firme para la creatividad y ensanchamiento del conocimiento.
- Disponer de herramientas técnicas válidas y fiables para evaluar orquestaciones propias y ajenas.

2. Introducción

Hace casi un siglo y medio Rimsky-Korsakov (1909) dejó en sus *Memorias de mi vida musical [Letopis' moei muzykalnoi zhyzni]* una reflexión muy reveladora sobre el curso de las expectativas al aproximarse al estudio de la orquestación:

Прочитав кое-что Тиндаля и Гельмгольца, я написал введение к моему сочинению, в котором старался изложить акустические законы, касающиеся оснований музыкальных инструментов. Сочинение должно было начинаться с подробных монографий инструментов по группам, с чертежами и таблицами, с описанием всех употребительных в настоящее время систем.

О второй части сочинения, где должно было говориться о комбинациях инструментов, я ещё не думал. Но вскоре я увидел, что зашел слишком далеко. [...] Все это описать решительно не хватало сил; да и какая была бы в этом польза для читающего мой учебник? Все эти подробные описания всевозможных систем, их выгод и невыгод спутали бы окончательно желающего чему-нибудь научиться. Естественно явился бы у него вопрос: на какие же инструменты писать? Что же возможно и что не практично? И со злобой он швырнул бы мой толстейший учебник². (pp. 150-151)

Se entiende que Rimsky-Korsakov partía de la premisa de que para una buena orquestación era necesario conocer los instrumentos individuales, sus posibilidades técnicas y su fenomenología. Un término más exacto para referirse a este conocimiento es *instrumentología*. Acuñamos en el presente trabajo este término porque describe de manera más ajustada el conocimiento de las posibilidades técnicas, la fenomenología y la organología de los instrumentos. Este tipo de conocimiento es diferente a aquel que se adquiere en acústica y organología, donde se pone mayor acento en los principios físicos subyacentes al funcionamiento de los instrumentos. Por otro lado, conviene separar *instrumentología* de la *orquestación*, ya que, como deja entrever Rimsky-Korsakov en el fragmento citado anteriormente, el mero conocimiento sobre los instrumentos no habilita para orquestrar apropiadamente. Como curiosidad, en los planes de estudios de los conservatorios superiores rusos, en los programas de composición se imparten por separado las tres asignaturas, Organología (que tiene ver con los principios físicos y

² Traducción propia del ruso: “Habiendo consultado algo de Tyndall y de Helmholtz, escribí la introducción de mi opus intentando exponer las leyes acústicas que rigen los fundamentos de los instrumentos musicales. El opus tenía que empezar con monografías detalladas sobre los instrumentos agrupados por familias, con bocetos y tablas, con descripciones de todos los sistemas usados actualmente. La segunda parte trataría de las combinaciones instrumentales. Pero muy pronto me di cuenta de que fui demasiado lejos [...]. Describir todo esto, de hecho, requería demasiado esfuerzo; y, realmente, ¿qué utilidad tendría para el lector de mi tratado? Todas estas descripciones de la organología de los instrumentos y sus posibilidades e imposibilidades confundirían definitivamente al aprendiz. Le surgirían preguntas como: ¿Para qué instrumentos escribir? ¿Qué funciona y qué no es práctico? Y con rabia descartaría mi extensísimo tratado” (Rimsky-Korsakov, 1909, pp. 150-151).

acústicos de los instrumentos), Instrumentología (*instrumentovedenie* [инструментоведение]), que comprende el estudio de las posibilidades técnicas y sonoras de los instrumentos, y Orquestación (el arte de combinar timbres). En España, por ejemplo, la *instrumentología* constituye el grueso del estudio de la *Instrumentación y Orquestación*, es decir, no se separan como dos entes epistémicos diferentes.

Volviendo al comentario y reflexión sobre la cita de Rimsky-Korsakov transcrita más arriba, insistimos en que el compositor, probablemente, desde la experiencia propia y desde la observación de su alumnado, haya intuido las diferencias epistémicas y de aplicación práctica entre la *instrumentología* y la *orquestación*. Así, en su manual, *Principios de Orquestación* (1913) el compositor apunta que la *instrumentología* (él lo llama “conocimiento de instrumentos”) no es suficiente para siquiera una orquestación correcta y funcional (Rimsky-Korsakov, 1913, pp. 1-3), sino que, además, son necesarios la adquisición y el desarrollo de la técnica o el “oficio”³ y el talento. Poniendo en términos actuales esta observación, existe un gran vacío pedagógico entre el conocimiento declarativo (las posibilidades técnicas y sonoras de los instrumentos, las fórmulas de combinaciones) y el procedimental (la orquestación como práctica).

Es evidente que el compositor ruso detectó este vacío en la formación de las compositoras y los compositores, pero no le dio una respuesta pedagógica. La propuesta aportada por Rimsky-Korsakov (1913) en *Principios de Orquestación* sigue los paradigmas ya establecidos por Berlioz (1844) en *Gran Tratado de Instrumentación y Orquestación Modernas* [*Grand Traité d'Instrumentation et d'Orchestration Modernes*]: primero se presenta un *vademécum* de instrumentos y luego se proporcionan ejemplos de éxito en la escritura de unísonos, melodía acompañada, polifonía, etc. La diferencia radical entre la

³ El término *oficio* está muy emparentado en el mundo musical con la noción de la competencia, ya que comprende *saber*, *saber hacer*, *poder hacer* (tener los recursos necesarios), *saber estar* (tener un comportamiento acorde a las circunstancias) y *querer hacer*. Se dice que alguien *tiene oficio* cuando presenta “un conjunto de comportamientos observables que llevan a un desempeño eficaz y eficiente” (definición de la *competencia*, según Pereda et al., 2002), en este caso, realizando las tareas de orquestación.

propuesta de Berlioz (1844; 1855) y la de Rimsky-Korsakov (1913) es que Berlioz (1844; 1855) usa ejemplos de las músicas de su pasado, de algunos contemporáneos suyos y muy pocas de autoría propia, mientras que Rimsky-Korsakov usa única y exclusivamente músicas de autoría propia.

Merece la pena explicar por qué se ha utilizado el término *vademécum* en el párrafo anterior. Por semejanza a los catálogos de medicamentos que se emplean en el ámbito de la salud, los tratados de instrumentología pueden concebirse como catálogos que aportan información esencial sobre los instrumentos individuales. Esta información puede ser más o menos prolija, pero no deja de ser un listado de instrumentos con sus características.

Ya que hemos señalado que *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913) sigue la filosofía del *Gran Tratado de Instrumentación y Orquestación Modernas* de Berlioz (1855), también es de justicia destacar una diferencia cualitativa y muy significativa entre ellos: mientras que Berlioz construye elucubraciones sobre las combinaciones tímbricas de otros compositores, Rimsky-Korsakov construye y reconstruye su propia experiencia como orquestador y como director de orquesta. Esto es, el estudio de Rimsky-Korsakov es más cercano a una especie de estudio autoetnográfico que nos permite asomarnos mejor a los procesos de la toma de decisiones de un compositor de indudable reconocimiento universal.

Como se ha visto anteriormente, Rimsky-Korsakov apunta en la dirección de un problema real –las aprendices y los aprendices no tienen herramientas para acercarse a la orquestación de una manera controlada–, pero no termina de formularlo, ni muchísimo menos de darle una solución. Él se da cuenta de que faltan unas reglas generales en las que poder apoyarse para facilitar la toma de decisiones a la hora de escoger instrumentos en las tareas de orquestación. Pero, lamentablemente, en los *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913), se hace patente que a él, como pedagogo, le faltan herramientas teóricas para elaborar una gramática tímbrica. En definitiva, su propuesta sigue siendo la que heredó de sus maestros y que consiste en memorizar fórmulas concretas. La diferencia sustancial es que las fórmulas expuestas por Rimsky-Korsakov están basados en su propia

experiencia auditiva y no en elucubraciones sobre las intenciones en el ámbito de la sonora de otros compositores, anteriores o contemporáneos. Un punto fuerte de este planteamiento es que Rimsky-Korsakov escribe pensando en la sonoridad de *su* orquesta actual.

Lo dicho anteriormente es importante dado que cada compositor, a la hora de escribir, reflexiona sobre los medios de los que dispone. Ello implica unas determinadas sonoridades de los instrumentos, unas determinadas relaciones de timbres mixtos, etc. Así, hablar sobre las intenciones musicales de los compositores anteriores es *cuasi* una adivinanza, ya que es imposible replicar su experiencia de escucha de los medios instrumentales de los que se sirvió. Por otro lado, no es ningún secreto que los instrumentos evolucionan, cambia su sonoridad y, lógicamente, cambia su contribución al timbre mixto. Lo que otrora pudiera sonar insatisfactorio, ahora puede producir un efecto bien distinto y empastado. Por ejemplo, la combinación de trompetas y oboes podía ser prohibitiva en la época de Berlioz, sin embargo, actualmente, se acepta el unísono formado por una trompeta con sordina y un oboe. Lo mismo podríamos decir del clarinete y el oboe.

A eso hay que añadir el papel desempeñado por la experiencia individual. Hace algunos años se estrenó una obra para orquesta sinfónica de la autora del presente trabajo. Uno de los pasajes comprendía la combinación del clarinete I y el oboe I en el registro agudo. La autora por aquel entonces experimentaba con los recién conquistados conocimientos sobre los factores tímbricos y sus perceptos auditivos. La combinación escogida obedecía a que ambos instrumentos perdían identidad en el registro agudo y, por tanto, la combinación sería un poco apagada, pero satisfactoria en su papel de fondo móvil en la parte superior de la textura del pasaje. Como anécdota, uno de los profesores que la autora tenía por aquel entonces le dijo, señalando el pasaje en cuestión, que “esta combinación sonaría fatal”. En el estreno se comprobó que el resultado esperado y el resultado obtenido (mezcla de timbres desnaturalizados que se apagan mutuamente) coincidían. Seguramente el comentario del profesor obedecía a su conocimiento declarativo

de los manuales antiguos en los que se decía que el clarinete y el oboe no deben tocar al unísono. También es bastante seguro que, apoyándose en este conocimiento declarativo, el susodicho profesor habría evitado utilizar esta combinación en su práctica compositiva, perdiéndose la oportunidad de construir su propio criterio. Naturalmente, si este profesor tenía anclada la prohibición de mezclar el timbre del oboe con el timbre del clarinete, transmitiría esta limitación a sus alumnas y alumnos.

Esta pequeña anécdota personal sirve para justificar que Rimsky-Korsakov animara en sus *Principios de Orquestación*, no solo a servirse de las recetas proporcionadas, sino también tratar de adquirir experiencia propia por “ensayo y error”. Claro está que este aprendizaje únicamente es posible si la alumna o el alumno disponen de una orquesta para escuchar sus producciones o, al menos, un conjunto instrumental nutrido. Por otro lado, hay que reconocer que este método es lento y puede ser poco seguro (por ejemplo, por las variables como interpretación individual, calidad de los instrumentos, sonido y estilo particulares de una intérprete o un intérprete, etc.).

Medio siglo después de la publicación de *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913), el aprendizaje y la pedagogía de orquestación presentan los mismos problemas a juzgar por las palabras de Piston (1969, p. 356): “*One seeks an answer to the question why certain procedures are followed, but, orchestration being an art and not a science, one must ever be prepared to find no good reason. Some questions are never answered*”⁴.

Deducimos de estas palabras de Piston que el arte es y debe ser esotérico. Si arrojamos algo de luz para conocer el funcionamiento de sus entresijos, dejaría de ser arte y se convertirá en una producción mecánica. Parece que Piston reivindica un espacio para la intuición, para una especie de pensamiento mágico que permite individualizar las

⁴ Traducción propia del inglés: “Una busca respuestas a las preguntas de por qué se sigue algún procedimiento, pero, orquestar es un arte y no una ciencia, una siempre debe estar preparada para no encontrar ninguna buena razón. Algunas cuestiones no han sido contestadas nunca”.

creaciones artísticas. Por un lado, ese empeño por preservar lo misterioso y lo único es comprensible y hermoso en un mundo industrializado y globalizado. Pero, por otro lado, y ya reflexionando en términos prácticos para la pedagogía del *arte de orquestar*, esa gran laguna entre la instrumentología y la orquestación afecta seriamente los tiempos y las calidades del aprendizaje.

Si comparamos la enseñanza de orquestación con la enseñanza de armonía o contrapunto, inmediatamente identificamos una diferencia sustancial que consiste en la presencia de *reglas* en los últimos frente a *recetas discretas* en la primera. En el caso de armonía y contrapunto existen múltiples tratados en los que se sistematiza y codifica la gramática tonal. Parece que en estas disciplinas no hay intención de preservar el lado esotérico del arte: todo está sistematizado y reglado para la gestión de verticalidades y horizontalidades. Los enunciados de las reglas sintácticas permiten inferir la gramática generativa subyacente, si es que no está explícitamente presente y abordada. Está claro que en el manejo del parámetro *altura*, frente a las incertidumbres, existen recursos muy robustos para desambiguar escenarios problemáticos, i.e., para trazar una estrategia y elaborar a partir de ella un plan de acción concreto. Otro asunto muy distinto es que el producto final sea artístico, pero al menos, si se siguen las reglas, estará correctamente resuelto. Aquí hay que hacer un apunte: es imposible desarrollar intuición o pensamiento mágico sin unas bases sistematizadas.

Pongamos un ejemplo mundano y fuera del ámbito de la música para clarificar esta última idea. En el mundo hay muchas personas físicamente flexibles, sin embargo, si estas personas no someten su cuerpo a un entrenamiento sistemático (por ejemplo, a través de las clases de ballet), jamás podrán desarrollar su potencial al máximo y, muchísimo menos, llegarán a ser artistas de la danza solo por el hecho de ser flexibles. En disciplinas como armonía o contrapunto esta idea está clara: primero hay que construir un conocimiento sistemático y, posteriormente, a mayor exposición a casos particulares y ensanchamiento

de este conocimiento mediante la asimilación y la acomodación, más ideas artísticas pueden surgir⁵.

El parámetro básico de la armonía y contrapunto es la *altura*. El estudio y la sistematización de otros parámetros son muy recientes. La razón es muy sencilla: el sistema tonal, y antes el sistema modal, siendo jerárquico y cerrado, dictaba la formogénesis, la métrica y la rítmica concordante, las relaciones dinámicas diacrónicas y sincrónicas, etc. Naturalmente, si todo emana de un único parámetro (aquí, la altura), no hay necesidad de estudiar otras variables como la duración o el timbre. La música polifónica obligó a someter a cierta sistematización las duraciones para favorecer la sincronía y los acuerdos temporales de las líneas contrapuntantes. Al timbre, al no entenderse esencial ni para la sincronía ni para la diacronía, se reservó un lugar secundario en el mejor de los casos hasta el siglo XX. Las primeras músicas instrumentales dependían de la muestra de oportunidad, esto es, de la disponibilidad de las y los intérpretes y sus instrumentos (Bonds, 2013, p. 87-88). Poco a poco se produjo un refinamiento que consistió en utilizar instrumentos que *parecían* más apropiados para cada situación social o espacio (los trombones se vinculaban a la iglesia, en cambio, los laúdes eran instrumentos predilectos de cámara en el siglo XIV; Bonds, *loc. cit.*). Eso evolucionó hacia la dramaturgia tímbrica barroca (Agafonnikov, 1981, pp. 6-10) y, en la segunda mitad del siglo XVIII, hacia la exploración de mezclas tímbricas con el fin de colorear la sonoridad general o individuar los elementos de la textura (op. cit., p. 10). El papel subyugado del timbre no urgía una reflexión seria sobre él, al fin y al cabo, su “buena utilización” era una resultante directa de la tonalidad y la situación.

Por analogía con los estudios de la armonía y el contrapunto, establezcamos dos hipótesis tentativas para el desarrollo del presente trabajo: falta de sistematización y falta de

⁵ La autora del presente trabajo define la intuición o el pensamiento artístico como una forma de conocimiento que no se ha adquirido por la vía lenta central de la consciencia, sino tomando como base las redes ya establecidas y creando interacciones entre ellas que antes no existían, ni han sido aprendidas explícitamente, dando lugar a lo que llamamos “intuición”, o “talento”, o “artisticidad”.

un sistema gramatical que explique el mayor porcentaje posible de la variabilidad de las combinaciones tímbricas que funcionan. En la escuela francesa hubo intentos de domar el timbre que se hacen evidentes solo tras el análisis de las obras, por ejemplo, escribiendo la melodía para un timbre solo, el acompañamiento para un grupo de timbres homogéneos que no puedan invadir el primer plano y el bajo para otro grupo de timbres más prominentes, ya que es el fundamento de la construcción armónica. Pero esta manera de organizar el tejido musical ni daba pistas sobre qué timbres son más apropiados para cada función, ni tampoco explicaba la gran variedad de mezclas tímbricas que funcionan.

Otro intento de regulación del uso de los timbres se encuentra explícito en *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913) que enuncia tres reglas para resolver las tareas de orquestación. Son las siguientes (op. cit., p. 9):

- No hay combinaciones malas o erróneas;
- Los instrumentos pensados para la orquestación deben coincidir con los existentes en la orquesta moderna, no obstante, algunas novedades (o instrumentos antiguos) pueden ser introducidas;
- La escritura para cada instrumento debe ser lo más idiomática posible.

Estas reglas son demasiado generales como para ser generativas. Por otro lado, la experiencia de las y los aprendices de composición contradice abiertamente la primera regla, ya que la mayoría de las correcciones de las obras orquestales que entregan a sus profesoras y profesores están dirigidas a señalar combinaciones mal equilibradas, inadecuadas, insuficientes o poco efectivas. En cuanto a las otras dos reglas de Rimsky-Korsakov (1913), el repertorio orquestal, sobre todo, producido desde los albores del siglo XX, aporta muestras suficientes como para poner en tela de juicio la validez de estas reglas o incluso descartarlas (véanse las sinfonías de Mahler y Strauss, véanse los trabajos orquestales de Debussy y Ravel).

3. Definiendo la cuestión a investigar

Se puede considerar que los modelos de los tratados de orquestación e instrumentación basados en Gevaert (1885, 1890) son los que mayor aceptación y diseminación han tenido en las instituciones musicales educativas contemporáneas, siendo los más frecuentemente citados (Stevens, 2022): Wagner (1959), Rauscher (1963), Piston (1969), Norman del Mar (1987) Blatter (1995), Adler (2002).

Encontramos en la revisión de Stevens (2022) tres pistas para nuestra definición de la problemática a investigar: la primera es que los tratados se concentran más en la descripción de las posibilidades técnicas de los instrumentos que en la orquestación en sí (la misma observación hacen Chon et al., 2018); la segunda es que la presentación de los ejemplos que ilustran una combinación u otra de instrumentos es dogmática, lo cual impide la posibilidad de una reflexión y una experimentación más allá del dogma; y, por último, la tercera consiste en la problemática que conlleva ilustrar las posibilidades de los instrumentos individuales mediante pasajes de naturaleza solista, y es que pueden inducir a pensar que este nivel de virtuosismo es apropiado en la escritura orquestal (esta última pista es más propia de tratados más modernos). Se puede concluir que el trabajo con estos libros en el mejor de los casos arma a los estudiantes con una lista de posibles combinaciones, pero supone una seria limitación a la innovación o la creatividad. Según Stevens (2022) la única manera de aprender a manejar las masas orquestales con corrección, variedad y con capacidad de aportar innovaciones, es participando en una orquesta (no especifica si dirigiendo o tocando; suponemos que ambas opciones son válidas).

Trabajando con todo lo dicho anteriormente, hay que poner sobre la mesa la contribución real de los tratados de orquestación al desarrollo de las competencias de instrumentación u orquestación en jóvenes compositoras y compositores, profesoras y profesores de música. Urniežius (2020) dice que estos manuales son claramente

insuficientes para la adquisición y el desarrollo de las competencias en la orquestación, ya que

[...] such sources do not include information which could help teacher to deal with unexpected challenges which they meet working with sometimes weird medleys of instruments. Even aforementioned book by Adler which touch upon a subject of arrangement for non-standard instrumentations is more oriented towards the different modifications of standard groups.⁶

Se abre una seria cuestión a partir de la cita transcrita más arriba. Se supone que los tratados de orquestación se escriben para las y los neófitos que desean aprender a orquestar. Sin embargo, tras el estudio de estos tratados, las jóvenes orquestadoras y orquestadores se ven desprovistas de herramientas para hacer arreglos. La filosofía pedagógica de estos tratados es ilustrar a través de ejemplos. Pero es evidente que algo no funciona si las alumnas y los alumnos, tras el estudio de estos tratados, son incapaces de extraer patrones generales que les permitan un comportamiento flexible en el campo de orquestación/instrumentación, tratando de arreglar música tanto para los conjuntos convencionales como para los no convencionales. Urniežius (2020) apunta que los manuales de orquestación, aunque en muchos casos sean útiles, no pueden ser la única base para los estudios relacionados con las construcciones polítmbricas.

Por otro lado, operar por recetas – que es lo que proponen los manuales más usados de orquestación, esto es, tener en mente que un instrumento se utiliza en tal o cual combinación – impide el desarrollo de la creatividad en el campo de la orquestación. Si una alumna o un alumno han aprendido que un determinado instrumento se combina solo con tal o cual instrumento, en aras de evitar comisión de errores, sistemáticamente recurrirán a esa combinación sin plantearse siquiera otras posibilidades. Precisamente eso sucedió en

⁶ Traducción propia del inglés: “estas fuentes, por lo general, no incluyen información que pudiera ayudar al profesorado tratar con retos inesperados que pueden encontrarse cuando trabajan con conjuntos raros de instrumentos. Incluso el libro de Adler que aborda al asunto de los arreglos para grupos no convencionales está más orientado hacia las diferentes modificaciones de los grupos estándar”.

la anécdota personal de la autora que se narra unas páginas más arriba y que expone que uno de sus profesores había excluido permanentemente de su tesoro de combinaciones la mezcla oboe-clarinete y, evidentemente, hacía extensiva esta prohibición a sus alumnas y alumnos. Se puede decir que en el proceso de aprendizaje del arte de orquestar lo que prima es “evitar errores” y que la búsqueda de la armonía, la belleza, efectos sonoros especiales, etc., no son prioridades (Wang, 2012).

Si hablamos de evitar errores, entendemos que la mejor manera es escuchar los propios ejercicios y tomar nota de qué ha funcionado y qué necesita ser revisado (Guenther, 1998, expresa la misma opinión). Desde luego, no es un proceso de aprendizaje sistemático, pero, al basarse en la experiencia directa, puede guiar adecuadamente la escritura. Un gran problema es que el alumnado no puede acceder a la escucha de sus ejercicios orquestales por una agrupación en vivo, como mucho pueden probar la eufonía del conjunto reduciendo su ejercicio al piano (Wang, 2012). Desde luego, este último no es el método más adecuado porque se pierde la información tímbrica y los equilibrios sonoros están alterados. El mismo razonamiento es aplicable al entrenamiento de las directoras y directores de orquesta “dirigiendo” a sus compañeras y compañeros las reducciones orquestales al piano.

Con toda la *peroratio* escrita más arriba no pretendemos decir que los tratados de instrumentación no sirvan y que deban descartarse. Como dice Karafillidis (2011, p. 82), la enseñanza de la instrumentación debe empezar por las “características individuales, técnicas, limitaciones y capacidades de los instrumentos”. Urniežius (2020) sostiene la misma opinión, haciendo extensiva la necesidad de conocer diferentes instrumentos a cualquier músico, sea cual fuere su especialización. Otro asunto diferente es la enseñanza de la orquestación, que no puede quedarse en el saber teórico de las combinaciones instrumentales, sino que debe combinarse con la experiencia práctica y con la invitación de realizar transcripciones alternativas a los pasajes (Karafillidis, 2011).

Una vez más presenciamos el choque con los mismos obstáculos para el aprendizaje de la instrumentación: la enorme dificultad del alumnado a acceder a

ensembles para probar en vivo sus ejercicios y la dependencia del dogmatismo de las recetas propuestas en los tratados de instrumentación y orquestación. Para compensar estas lagunas, a fecha de hoy, el único consejo que sigue vigente para desarrollar las competencias de orquestación es exponerse a partituras orquestales e incrementar sustancialmente el número de comportamientos de aproximación a la escucha de la música (Fischer, et al., 2021; McAdams, 2019, p. 212). Esta recopilación heurística de conocimientos, tras muchos años de práctica, *puede* traducirse en *intuición*⁷ para la orquestación y *saber cómo*⁸ solucionar pasajes orquestales. Nótese que ambos forman parte del conocimiento no declarativo. Esta elusión a la verbalización impide atrapar el conocimiento, corporeizarlo y reflexionar sobre él. Por eso se repite una y otra vez el círculo vicioso del aprendizaje heurístico y reproducción de recetas (aunque, con la práctica, esa reproducción *puede* volverse más sofisticada).

En el sentido estricto, el aprendizaje por observación ha estado presente en la humanidad desde sus albores. La observación de las acciones de los parientes, o de las consecuencias de estas acciones, dentro de las primeras tribus permitía reducir incertidumbres acerca de cuestiones básicas de supervivencia, por ejemplo, sobre cómo conseguir comida y cobijo. Asimismo, definir el rol individual y las características sociales adscritas a ese rol a través de las interacciones. Podemos decir, sin ninguna duda, que esta metodología de transmisión y adquisición de conocimientos es un esquema que funciona.

El entorno en el que vivimos ha cambiado radicalmente. El problema es que nuestros cerebros evolucionaron para sobrevivir en aquel entorno de las tribus primitivas y no en el actual (Kazantzova, 2019, p. 289). En consecuencia, podemos ver muchos sesgos cognitivos relacionados con esta disyuntiva, por ejemplo, sufrir estrés y ansiedad ante la previsión de algún evento futuro, aunque la amenaza físicamente esté ausente; tener miedo

⁷ Conocimiento fuera del alcance de nuestro *yo* consciente que se conforma a partir de datos que se integran y se procesan también de manera inconsciente.

⁸ De los cinco factores que integran una competencia – saber, saber cómo, poder hacer, saber estar, querer hacer – el *saber cómo* es no declarativo (Pereda et al., 2002), por lo tanto se resiste a la transmisión verbal.

a hablar con una persona que nos gusta, aunque no nos vaya a morder, ni matar, ni comer, etc. Uno de los sesgos más comunes es la repetición de esquemas. El cerebro humano está preparado para aprender que si algo ha funcionado una vez, deberá funcionar en lo sucesivo. Se puede decir que es una definición básica de *método*, esto es, un procedimiento más o menos seriado para reducir incertidumbres sobre qué hacer ante una demanda determinada del entorno (Allsup y Westerlund, 2012). Y además, este sesgo de repetición de esquemas está acompañado por el sesgo de una cierta aversión a los cambios. Es lógico, ya que cambios en un entorno inseguro, como en el que vivían las tribus primitivas, podían ser mortales.

El método del aprendizaje heurístico y observacional en la educación musical está atravesado por los dos sesgos mencionados más arriba. La metodología basada en observar, probar y equivocarse, sigue perviviendo por “ser una vieja conocida”, por estar ya comprobada y por haber funcionado a largo plazo gracias a la práctica intensiva. Esta observación no solo es aplicable a orquestación, sino también a otras asignaturas prácticas y teórico-prácticas como el aprendizaje del instrumento, análisis, composición... Repetimos los esquemas porque es más cómodo, porque nos guían por un sendero ya hollado hacia unos resultados predecibles, aunque en el entorno actual estos esquemas hayan dejado de ser adaptativos. El ritmo de vida actual hace virtualmente imposible la práctica intensiva, sin embargo, sigue exigiéndose desde las instituciones musicales porque es la base misma del *método*. Esa repetición de esquemas impide revisar la metodología, convirtiéndola en la única opción instruccional (Allsup y Westerlund, 2012). El mero hecho de revisar el *método* supone introducir incertidumbres en el proceso, lo cual produce una especie de oxímoron: hacer momentáneamente incierto un proceso cuya naturaleza más íntima es reducir incertidumbres... La cuestión es compleja por sus implicaciones éticas y morales (Allsup y Westerlund, 2012).

La autora es consciente de que el presente trabajo puede no ser de agrado de algunos sectores de la educación musical e incluso remover sentimientos de animadversión por tratar de desarmar un esquema de enseñanza que “ya funcionaba”, repensarlo y hacer

otra propuesta más acorde a las necesidades del alumnado actual y el conocimiento acumulado. No obstante, es necesario sumergirse en este proceso de revisión lleno de incertidumbres, así que, para empezar a tambalear el *método*, planteemos algunas cuestiones a investigar:

- ¿Cómo incrementar la efectividad del aprendizaje de orquestación?
- ¿Cómo reducir los tiempos de aprendizaje de orquestación?
- ¿Cómo hacer explícitos los principios funcionales subyacentes a la orquestación?

4. Objetivos

Antes de proceder con la formulación de los objetivos, se presenta otro término acuñado por la autora para el presente trabajo, la *tembrotectónica*. Se ha comprobado a través de diferentes experimentos que la altura, la duración y el timbre interactúan en la percepción global de la forma musical. Uno de los trabajos más llamativos es el de Wessel (1997) donde se demuestra que la manipulación del timbre altera drásticamente la percepción de los patrones ritmo-melódicos. McAdams (2019) sostiene que el timbre, al igual que la altura, puede ser un parámetro autosuficiente para la construcción de los edificios sonoros y para la distribución de puntos climáticos y anticlimáticos tan importantes en el discurso de la música occidental. El principal interés del presente trabajo es el parámetro timbre y la autora, estando de acuerdo con McAdams (2019), parte de la premisa de que el timbre es esencial tanto para comprender y aprehender auditivamente los elementos constitutivos del escenario sonoro como para hacer inteligibles las ideas propias en la composición de una obra. De ahí sigue que el término *tembrotectónica* hace referencia a la construcción o composición basada principalmente en el parámetro timbre.

4.1. Primer objetivo general

Formular unos principios generales de la tembrotectónica que faciliten la orquestación de obras compuestas *ad novo* o ya existentes y que permitan un análisis más comprensivo de obras de timbres complejos.

Los objetivos específicos derivados son los siguientes:

- a. Realizar un estudio exploratorio para comparar las estrategias en la toma de decisiones de alumnado de composición que había completado al menos un curso de instrumentación y alumnado de otra especialidad que había completado al menos un curso de organología.
- b. Sintetizar los conocimientos disponibles sobre la organología y la fenomenología de diferentes instrumentos que conforman de manera habitual las orquestas sinfónicas. Actualmente, estos instrumentos se dividen en cuatro grandes grupos, madera, metal, percusión y cuerda. Esta división no solo se ve en las partituras y los tratados de orquestación, también en la distribución de la orquesta en el escenario.
- c. Repasar brevemente los criterios de orquestación de diferentes épocas y estilos.
- d. Formular los tópicos y los prototipos de orquestación de diferentes épocas.
- e. Sintetizar los conocimientos disponibles sobre la psicoacústica del timbre, concretamente, sobre los estudios de similitud tímbrica, poniendo especial foco de atención en los timbres naturales.
- f. Elaborar un sistema que permita realizar análisis significativos de diferentes escenarios auditivos desde el parámetro *timbre*.

4.2. Segundo objetivo general

Componer una obra basada en los principios funcionales de la tembrotectónica enunciados como resultado del primer objetivo general.

Los objetivos específicos derivados son los siguientes:

I. Definición del problema

- a. Operativizar los principios funcionales de la tembrotectónica basados en la percepción para su aplicación en un conjunto instrumental determinado.
- b. Escoger la instrumentación necesaria para que la manifestación del funcionamiento de los principios de la tembrotectónica sea clara.
- c. Trazar un plan de acción con sub-tareas y objetivos de resultado y de proceso vinculados a ellas.
- d. Hacer seguimiento del plan.
- e. Evaluar el funcionamiento de la composición tras su estreno
- f. Reformular los principios funcionales de la tembrotectónica acorde a los resultados de la evaluación.

4.3. Tercer objetivo general

Realizar una investigación-acción basada en los principios funcionales de la tembrotectónica en el aula de composición aplicada a la didáctica.

- a. Preparar las sesiones necesarias para la explicación de los principios funcionales de la tembrotectónica y su ilustración a través de ejemplos de fragmentos musicales para diferentes agrupaciones. Estas sesiones tienen que estar integradas en el programa específico del curso.
- b. Preparar material de práctica para la aplicación de los principios fundamentales de la tembrotectónica. Estos materiales no pueden divergir de los contenidos del programa específico del curso.
- c. Realizar un estudio de naturaleza musical-cualitativa para comparar el rendimiento del alumnado tras el aprendizaje de los principios funcionales de la tembrotectónica con el rendimiento del alumnado no compositor del primer estudio exploratorio.

5. Discusión sobre los aspectos metodológicos

La tentación para vincular el presente trabajo con el marco metodológico de la A/R/Tografía es enorme, sin embargo, hay que aclarar que solo la filosofía subyacente es el único punto de contacto. Más adelante, el apartado “5.2. A/R/Tografía: puntos de contacto y de disyunción”, se examinará con mayor profundidad este marco metodológico y se contrastará el eclecticismo de este trabajo. Por ahora, solo vamos a decir que aquí están representadas tanto la investigación como la creación artística y la práctica pedagógica. La diferencia reside en que, aun estando estas tres facetas presentes, no se trata de una investigación a/r/tográfica ni puramente artística, sino que se ha creado una metodología *ad hoc*, propia, ecléctica y ajustada a los objetivos perseguidos.

El trabajo se divide en tres grandes partes. La primera es una revisión de la bibliografía, pero su resultado no es un mero informe del estado de la cuestión o una construcción de un marco teórico al uso, sino el descubrimiento y descripción de un campo inexplorado: las relaciones entre el conocimiento sobre el timbre adquirido de manera heurística por ensayo-error y observación y la experimentación psicoacústica. Esta primera parte tiene semejanzas con el aspecto investigador (*researcher*) de la A/R/Tografía.

La segunda parte puede considerarse una investigación en las artes (utilizando la terminología de Borgdorff, 2010), ya que se trata de la creación de una obra bajo el influjo del conocimiento construido en la primera parte. En la segunda parte no se pone acento en la experiencia individual de transformación, puesto que es sencillamente irrelevante. El protagonismo está otorgado a la descripción de la toma de decisiones moduladas por los descubrimientos de la primera parte.

Las compositoras y los compositores muchas veces son reacias y reacios a revelar sus procesos y sus fuentes de inspiración, de hecho, como norma, se intenta ocultar cualquier referencia al proceso creativo. Por el otro lado, la creación artística pertenece al mundo de lo inconsciente y lo procedimental, lo cual la hace huidiza a las descripciones verbales. Una creadora puede describir su toma de decisiones, de hecho, aquí se hace

gracias a un diario donde los ítems se han registrado por su ocurrencia. Lo difícil es desnudar esta toma de decisiones para averiguar qué elementos y cómo se han re combinado para construir algo nuevo. Esta segunda parte es la que más se aproxima a la investigación artística y tiene más características compartidas con la faceta artística (*artist*) de la A/R/Tografía.

La tercera parte está vinculada con el aspecto pedagógico (*teacher*) de la A/R/Tografía, pero aquí nos alejamos otra vez de la investigación artística. El método específico de esta parte es la investigación-acción. Para poder llevarla a cabo se han diseñado sesiones de entrenamiento e instrumentos para evaluar los efectos de la intervención. Aquí se contaba con un grupo control en el que se siguió el currículo ordinario correspondiente a su curso y un grupo de intervención que recibió sesiones extraordinarias dedicadas a la orquestación.

En definitiva, a nuestro juicio, la tesis presenta dos innovaciones potenciales. La primera es el descubrimiento de los vínculos entre lo experiencial y lo experimental en lo referente al timbre, lo cual sirvió de base para elaborar una metodología efectiva en la pedagogía de orquestación. La otra innovación es la elaboración de un marco metodológico propio que toma impulso de la A/R/Tografía, pero también se sirve de técnicas cualitativas y cuantitativas.

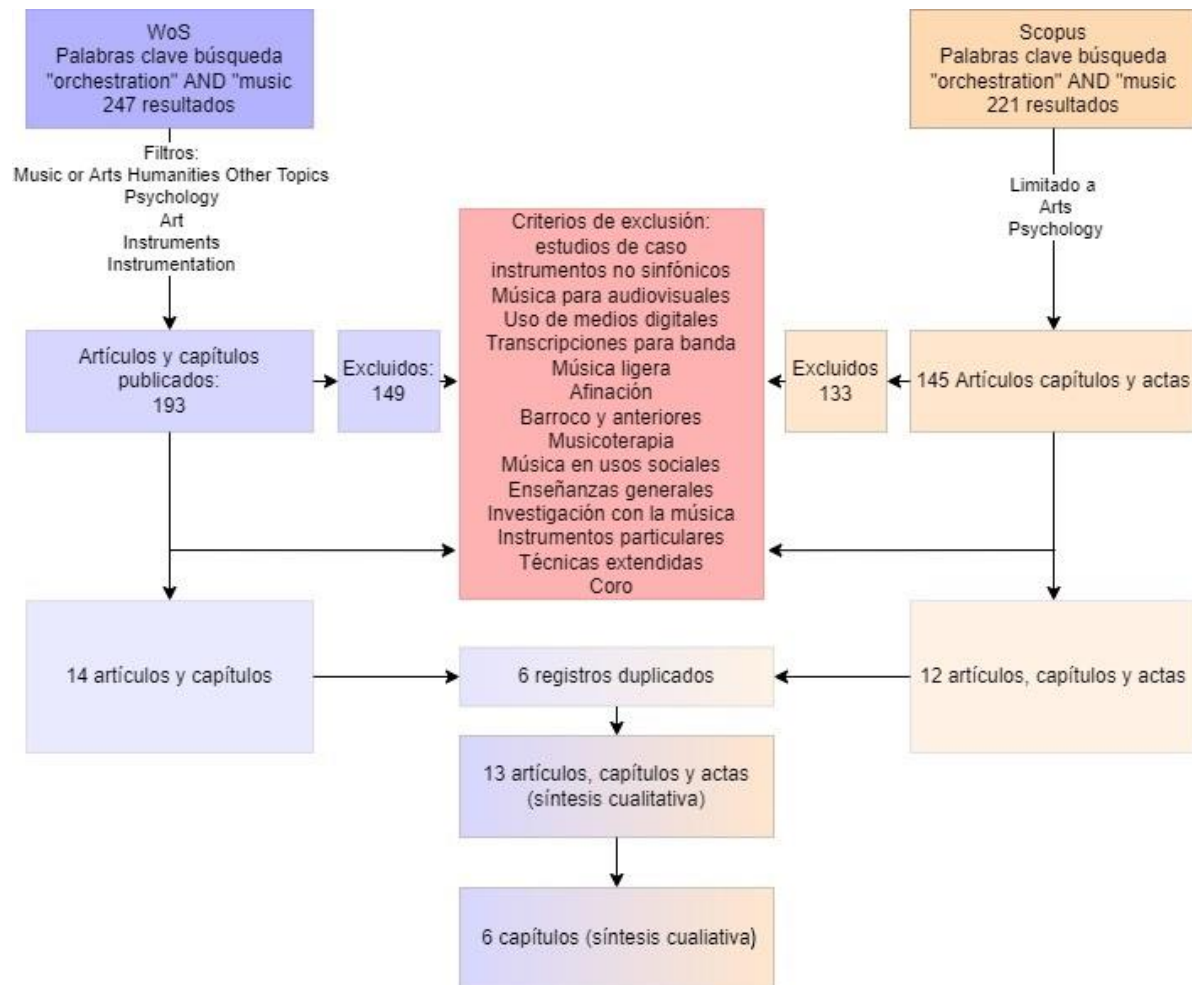
5.1. Revisión bibliográfica: Investigación sobre las artes y para las artes

Para conseguir el primer objetivo fue necesario realizar tanto una revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA como revisar la bibliografía disponible sobre la orquestación. Mediante la primera búsqueda se pretendía recabar información sobre las prácticas pedagógicas en las materias de orquestación e instrumentación. Para ello se utilizaron las palabras clave “orchestration” y “music” con el operador booleano AND en Web of Science y Scopus. Tras refinar la búsqueda con diferentes criterios de exclusión y

filtrado por área de conocimiento, más de 400 resultados se redujeron a 13 artículos y 6 capítulos. Se puede ver el proceso de la búsqueda en el diagrama de flujo de la Figura 5-1.

Figura 5-1

Diagrama de flujo de la búsqueda sistemática de la literatura sobre la pedagogía de la orquestación



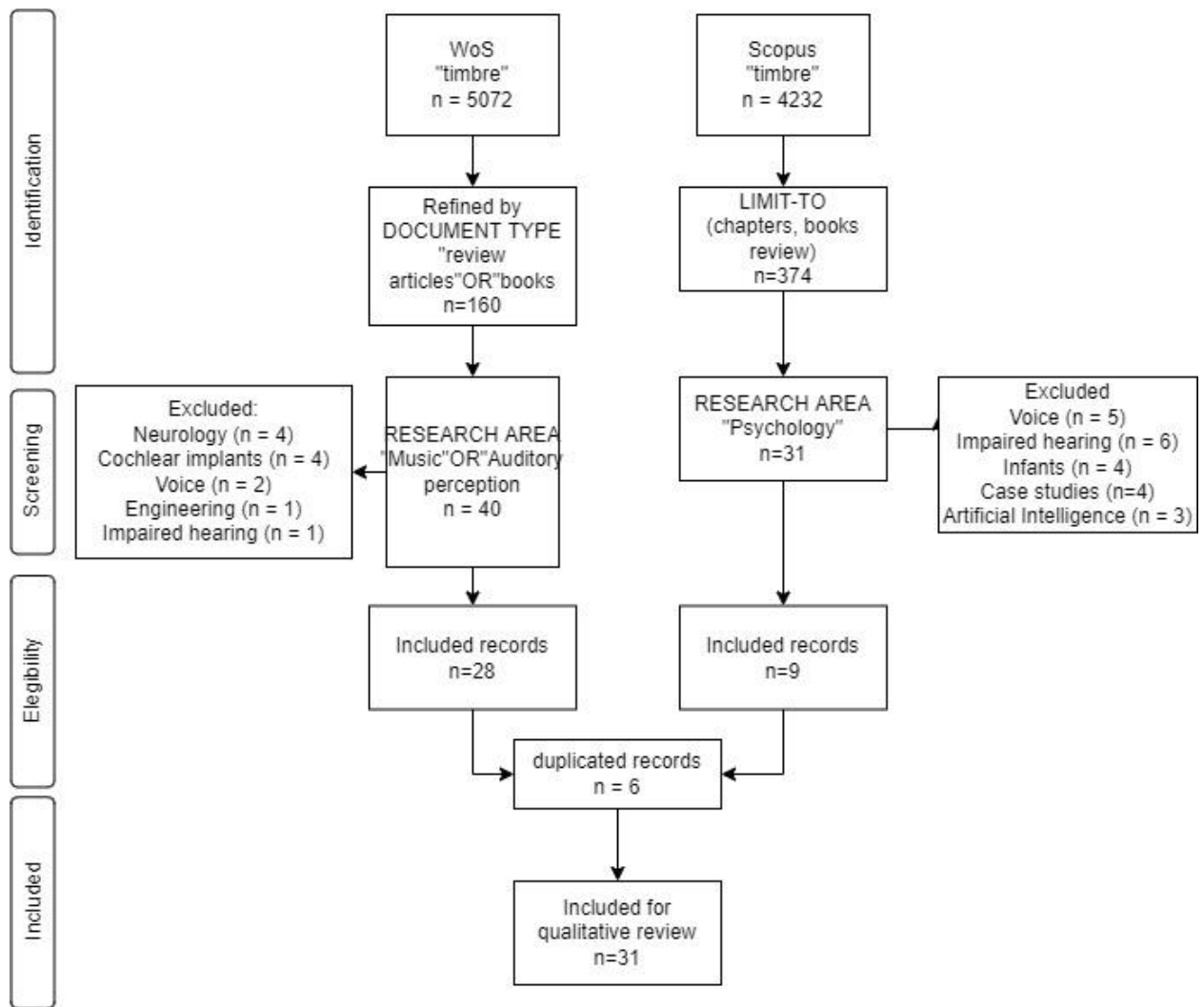
La revisión bibliográfica comenzó en la base de datos IMSLP introduciendo como criterios de búsqueda “orchestration”OR“instrumentation”. El resultado inicial fue de 34 manuales y tratados. Asimismo, se buscó la posible literatura gris a través del proceso de bola de nieve, partiendo de las referencias de los artículos de la revisión sistemática y de la revisión de las programaciones de la asignatura Instrumentación/Orquestación de los

conservatorios superiores de España. Finalmente, se incluyeron en la revisión bibliográfica 80 tratados, manuales, libros de texto y tesis sobre la instrumentación y la orquestación, abarcando el periodo que se extiende desde 1529 hasta 2018.

También se ha hecho una revisión sistemática sobre el parámetro timbre, introduciendo la palabra clave “timbre” en Web of Science y Scopus. Teniendo en cuenta que la investigación sobre el timbre es muy amplia y está muy avanzada, se ha optado por los metaanálisis, manuales y capítulos de libro, es decir, fuentes en la que la información de las investigaciones primarias ya estaba revisada, comparada e integrada. La toma de decisiones sobre las inclusiones y exclusiones se refleja en el diagrama de flujo de la Figura 5-2.

Figura 5-2

Diagrama de flujo de la búsqueda de información sobre los correlatos psicoacústicos del timbre



Para profundizar en determinados aspectos psicoacústicos del timbre se han utilizado las referencias bibliográficas de los 31 documentos seleccionados en la búsqueda sistemática (Figura 5-2) recurriendo a la estrategia de bola de nieve. En este caso había que tener en cuenta que las revisiones contaban con artículos anteriores y que podrían aparecer nuevas vías de investigación con publicación posterior a la fecha de los documentos recuperados. Por lo tanto, los diferentes aspectos relacionados con la psicoacústica del timbre guiaron búsquedas posteriores.

El proceso de análisis y síntesis de la bibliografía de referencia contribuyó fuertemente a la consecución del primer objetivo y es equiparable a la porción investigadora (*researcher*) de la A/R/Tografía. Al no tratarse de una investigación intrínsecamente artística, sino, más bien, de naturaleza cualitativa, no se puede adscribir esta fase metodológica a la A/R/Tografía. No obstante, la conexión radica en la filosofía subyacente:

aunque no se haya hecho investigación artística, sí se ha hecho investigación cualitativa que permitió preparar el estudio exploratorio sobre las prácticas pedagógicas en la asignatura de orquestación/instrumentación. Asimismo, facilitó la elaboración de una base teórica sólida, construida sobre los principios psicoacústicos, para la composición de una obra musical. Empleando la terminología de Borgdorff (2010), la revisión bibliográfica sobre las prácticas pedagógicas en la orquestación e instrumentación sería una investigación sobre las artes. La revisión de las referencias sobre el timbre puede definirse como revisión de las investigaciones para las artes (Borgdorff, 2010), esto es, la bibliografía sobre el timbre pertenece al campo de la acústica o psicoacústica y no de investigación artística, sin embargo, de sus resultados pueden beneficiarse las artistas y los artistas que trabajen con objetos sonoros, ya sean composiciones en el sentido más tradicional de la palabra o instalaciones sonoras.

5.2. A/R/Tografía: puntos de contacto y de disyunción

Antes de seguir, hemos de aclarar el término de A/R/Tografía y establecer claramente qué puntos hay en común entre este marco metodológico y el presente trabajo y en qué se diferencian. La A/R/Tografía es una metodología que aúna la investigación, la práctica artística y la pedagogía performativa (Irwin, 2004; Springgay et al., 2005). Las tres áreas se nutren mutuamente, estableciendo relaciones complejas, rizomatosas (Irwin, 2013) y difíciles de atrapar con palabras. Los productos de la investigación artística tienen impacto más en la transformación del propio hacer y de la propia práctica pedagógica. Estas, llevadas a formas de activismo (activismo artístico, irrupción del arte en lugares públicos con el fin de re-conceptuarlos; ver Mesias-Lima, 2018), pueden tener impacto social, cultural, económico y político (Irwin, 2013).

La flexibilidad es una condición necesaria dada la complejidad y el elevado grado de abstracción que requiere la investigación artística (Irwin, 2014). Las artes no aportan significado empírico, sino que están cargadas de significados contruidos colectivamente a

los que muchas veces es difícil dar forma declarativa. Una única obra de arte atrapa múltiples ideas y las comunica a través de las sensaciones estéticas (Manrique, 2014) capaces de transformar nuestras redes conceptuales, nuestros estados de ánimo, las perspectivas desde las que pensamos nuestras vivencias, etc.

La A/R/Tografía carece de reglas y procedimientos concretos (Springgay et al., 2005), ya que se trata de vivir el proceso de aprendizaje como artista y como pedagoga/o, siendo sensible a las transformaciones que impregnan la propia práctica (Irwin, 2014). En las artes la *praxis* conlleva a la vez investigación (que puede ser previa o puede realizarse en el proceso mismo de la creación artística), aprendizaje (refinamiento de los propios métodos de trabajo a través de la práctica) y la parte performativa. Estos tres aspectos se construyen desde la sensibilidad estética y la creatividad de la artista o el artista (Mickel, 2021). Springgay y colaboradores (2005) destacan “seis espacios teóricos a través de los que explorar el conocimiento artístico”:

1) Contigüidad. En primer lugar, se entiende como un espacio intersubjetivo entre el arte y el texto, o más bien, la intertextualidad. Por otro lado, la contigüidad implica relación dialéctica entre las tres áreas de una artista: práctica artística, práctica pedagógica e investigación entendida como indagación vivida y sentida.

2) Indagación vivida y sentida. Los productos artísticos contemplan a la vez aplicaciones puramente artísticas o estéticas, pedagógicas e indagatorias. Así, los productos artísticos no son meras representaciones, sino que son vías de conocimiento específicas a la semiótica de cada arte en concreto. Estas vías no proporcionan una respuesta lineal, sino que pueden soliviantar dudas, preguntas, re-conceptualizaciones, cuestionamiento de las asunciones y convencionalismos. Naturalmente, la indagación artística debe basarse en el conocimiento procedimental de la técnica propia del arte concreto.

3) Metáfora⁹ y metonimia¹⁰. En las disciplinas artísticas la comunicación literal u oral necesariamente incluye metáforas y metonimias. Estas simplifican el lenguaje, por un lado, pero comportan múltiples atributos. También nos permiten expresar lo intangible, lo procedimental, facilitando así la comunicación en el contexto de aprendizaje. Por ejemplo, si una profesora le dice a su alumna “respira con la muñeca”, quiere comunicarle que ha de realzar las sutilezas agógicas y de fraseo, que tiene que flexibilizar la articulación de la muñeca, que tiene que imaginarse que “canta con los dedos” y los movimientos de la muñeca equivalen a tomar el aire entre frase y frase. Exactamente lo mismo sucede con metonimias. Si en el contexto de una audición, una profesora a otra le comunica que la siguiente alumna “va a tocar Mozart”, van a activarse múltiples redes conceptuales relacionadas con el estilo, las formas clásicas comunes, las relaciones tonales y su interpretación, etc. Vemos a través de esos ejemplos que, a la vez de proporcionar un significado múltiple y complejo, puede llevar a discordancias en la interpretación y oscurecimiento del significado.

4) Aperturas. Por un lado, se trata de la naturaleza porosa del conocimiento artístico, donde no hay certezas absolutas, sino construcciones socialmente mediadas que pueden variar en función de las interacciones establecidas entre el artista y su público. Eso nos lleva hacia un significado distinto de la apertura, apertura hacia otros para dialogar, para de/construir juntos.

5) Reverberaciones. Activación de significados relacionados que enriquecen la comprensión del producto artístico.

6) Exceso. Consiste en desembarazarse de convencionalismos, prácticas y disciplinas para poder redescubrirse, ir más allá de los límites establecidos. La práctica de la A/R/Tografía implica para la autora de este trabajo exponerse como profesora que no tiene

⁹ Según la Real Academia Española, se trata de “traslación del sentido recto de una voz a otro figurado”.

¹⁰ Según la Real Academia española, se trata de “designar algo con el nombre de otra cosa tomando el efecto por la causa o viceversa, el autor por sus obras”, etc.

todas las respuestas, sino que necesita de la colaboración de sus aprendices para construir el conocimiento y los significados (Mickel, 2021).

5.3. Creación artística

Ya hemos aclarado que la primera parte del trabajo (investigación sobre el arte y revisión de las investigaciones para el arte, concretamente de los correlatos psicoacústicos del timbre) está emparentada con la faceta investigadora de la A/R/Tografía. Como es natural, la revisión bibliográfica no podía limitarse a resumir hallazgos ajenos. En la intersección entre la investigación sobre el arte (orquestración) y revisión de la literatura de investigación para el arte (timbre) surgió un resultado absolutamente novedoso. Y es que, hasta donde llega nuestro conocimiento, este es el primer trabajo que tiende puentes entre las prácticas dogmáticas codificadas al estilo de tesauros en los manuales de orquestración y los estudios sobre los correlatos psicoacústicos del timbre. Este trabajo es el primero en adentrarse en el terreno inexplorado de la conexión entre la acumulación del conocimiento heurístico y su validación por los estudios experimentales. El principal producto de esta parte investigadora ha sido el nacimiento del apartado “8.4. Formación de prototipos y tópicos en el uso de los instrumentos orquestales”. En este apartado, los paralelismos encontrados están destacados y explicados al pie de página para hacer evidente el vínculo entre lo experiencial y lo experimental.

Tras la reflexión sobre las conexiones entre lo heurístico y lo experimental en el terreno del timbre, la autora formuló unos principios funcionales para el manejo de las sonoridades politémblicas. Estos principios son la base de la composición de la obra *Sonidos de otoño*, en la que se pretendía comprobar si efectivamente los principios funcionales enunciados reducían las incertidumbres acerca de la resultante sonora. En esta parte, más artística, del trabajo, se recurrió a un diario en el que se apuntaban y describían los eventos según su ocurrencia.

Se dice que en una creación artística el 80% es trabajo y el 20 % es talento o inspiración (como si estos procesos obedecieran la ley de Pareto). La autora no sabe hasta qué punto son certeros estos porcentajes, pero pudo verificar de su diario que todas las descripciones corresponden a la parte del trabajo. Por ejemplo, “para la estructura formal voy a utilizar la relación numérica de las letras del abecedario y el acrónimo de la institución en la que trabajo”; luego se transcribían todas las letras, se numeraban y se convertían en el número de compases. La descripción de esta toma de decisiones resultó sencilla. Lo dificultoso era tratar de indagar en los porqués subyacentes a estos procesos (¿por qué la autora decidió recurrir a la numerología para la forma en vez de otra organización del tejido?). Para tratar de penetrar en el restante 20%, en la intuición, habría que recurrir a la auto-etnografía, donde el sujeto de estudio y el objeto coinciden en una única persona. La problemática de este tipo investigaciones es doble: por un lado, hay que intentar disociarse para verse de manera objetiva, por otro lado, hay que disponer de herramientas de análisis de la personalidad y de las circunstancias muy robustas para que el resultado final no se convierta en una sencilla descripción de impresiones. Además, al pertenecer la intuición a lo subconsciente, toda la complejidad rizomatosa subyacente a un acto creativo quedaría empobrecida al ser puesta en palabras, ya que es muy difícil no solo describir todas las conexiones establecidas, sino ser consciente de ellas, su nacimiento y sus porqués.

Esta parte del trabajo pone de manifiesto nuestras profundas discrepancias con Croft (2015) que sostiene que la creación artística no es investigación porque sus preguntas pueden ser contestadas *a priori*. Por ejemplo, ¿Se puede componer una obra basándose en los principios funcionales de la tectónica? La respuesta *a priori* es sí. El principal error de Croft (2015) es que pone el foco de atención en el producto final y no en el proceso. Es precisamente la hermenéutica, la construcción del conocimiento durante el proceso, lo que otorga fiabilidad y validez a la creación artística como investigación (Pace, 2016). Precisamente por eso, se descartan en este apartado las elucubraciones personales del auto-análisis psicodinámico, sino que se concentra en la descripción del proceso mismo para que cualquiera que quiera replicar los pasos, pueda hacerlo. La honestidad en la

descripción de la toma de decisiones es el principal garante de su fiabilidad y validez, no el producto final.

5.4. Intervención pedagógica

La gestación del apartado “8.4. Formación de prototipos y tópicos en el uso de los instrumentos orquestales” también ha sido crítica para la elaboración de la propuesta pedagógica. Hasta la fecha ha habido algunos intentos para vincular las prácticas orquestales con la percepción auditiva (McAdams, 2019), pero nunca se han concretado materiales utilizables en el aula de orquestación. Aquí esta concreción cobró forma de unos principios funcionales de la tembrotectónica que permitan manejar las masas sonoras con un grado razonable de predictibilidad sobre la resultante sonora. Eso resultó en que, al ejercer la práctica pedagógica, las alumnas y los alumnos, en vez de recibir recetar y operar desde el “qué”, aprendieron a operar desde los “porqués”. Evidentemente, esto supone una gran ventaja en el desarrollo de su autonomía y creatividad.

Esta tercera parte de la investigación tiene su paralelismo en la faceta pedagógica (*teacher*) de la A/R/Tografía, sin embargo, la metodología empleada no es una investigación artística. Se ha recurrido a dos métodos cualitativos: el primero fue un estudio exploratorio para sondear el alcance de la problemática vinculada con el aprendizaje heurístico de la orquestación y el segundo consistió en una investigación-acción, más concretamente en una intervención pedagógica.

Se diseñaron cuatro sesiones de intervención. Antes de comenzar con las sesiones, todos los participantes fueron informados oralmente y se les pidió firmar un consentimiento informado. También se les administró una encuesta (Anexo VI) para sondear su experiencia musical. En la primera se explicaban los principios heurísticos de la agrupación y la segregación. Tras la explicación se proporcionaron modelos de su aplicación y, posteriormente, se propuso al alumnado realizar ejercicios de identificación de los principios de agrupación/segmentación en una selección de fragmentos. Para facilitar la siguiente

sesión, durante los ejercicios se introdujeron preguntas como “¿Cuál elemento creéis que debe destacar? ¿Por qué? ¿Cómo lo destacaríais?”. En la segunda sesión se explicaron los espacios tímbricos (se utilizaron como ejemplo dos, el de Grey, 1977 y McAdams et al., 1995) y los correlatos psicoacústicos de la percepción del timbre. Los principales conceptos a retener fueron: la relación entre el centroide espectral y la capacidad de enmascaramiento de un timbre, la evolución temporal y la fusión tímbrica, y la sincronía, vinculada con el destino común. Sirviéndonos de los materiales analizados en la sesión pasada, se hicieron preguntas como “Según lo que sabemos de los espacios tímbricos, ¿a qué instrumento/s se otorgaría la melodía? ¿Qué instrumentos son más aptos para el relleno melódico?” En la tercera sesión, al grupo se presentaron y explicaron las transformaciones básicas del acompañamiento pianístico al acompañamiento orquestal. Para reducir las incertidumbres en la tarea, el grupo recibió una serie de instrucciones que orientaban la atención y encauzaban las acciones.

En la cuarta sesión se evaluó el impacto de la intervención pidiendo al grupo que instrumente un fragmento de la *Melodie No. 2* de Ibert. Además de esta tarea, las y los participantes tenían que apuntar todas sus decisiones en una hoja de papel. En cuanto al grupo control, solo se les pidió instrumentar el mismo fragmento y apuntar sus decisiones en una hoja aparte

Tanto la intervención como la tarea de evaluación (o la única tarea en el caso del grupo control) se realizó en las dependencias del Real Conservatorio Superior de Música de Granada. Las participantes y los participantes dedicaron entre 30 minutos y 1 hora para resolver la tarea. Las sesiones eran grupales. Se permitían interacciones entre las participantes y los participantes en las sesiones de entrenamiento, pero no en la tarea de evaluación.

6. Didáctica actual de la orquestación y del timbre

En las clases de orquestación suele desarrollarse la siguiente dinámica: al alumnado se presentan las combinaciones exitosas como dogmas y posteriormente se les pide hacer ejercicios de instrumentación/orquestación. Estos ejercicios se someten a la corrección de la profesora o el profesor que evalúa si la transcripción es correcta o no desde su experiencia subjetiva e individual. Como ejemplo, se va a contar aquí una anécdota personal de la autora de esta tesis mientras era estudiante de Composición. Una de las correcciones verbales consistió en una única pista que su profesora le proporcionó sobre su ejercicio, que fue “la mancha de la partitura no era bonita”. Luego, la profesora explicó que heredó esta manera de revisar con rapidez una orquestación de su antiguo profesor de composición y orquestación y que ella comprobó, con el paso de los años, que era un sistema infalible.

Evidentemente, como no podía ser de otra manera, las indicaciones de mejora llevan el mismo tono dogmático que los manuales de orquestación. Al alumnado se señala qué está desequilibrado o qué instrumento no combina con otro, etc., pudiendo completarse con descriptores semánticos como “esto suena demasiado oscuro”, “esto suena muy seco”, etc.

Como el alumnado no tiene oportunidad de escuchar su ejercicio interpretado por una orquesta o por un conjunto de instrumentistas, solamente puede tomar nota de lo que dice su profesora o profesor. Estas indicaciones se añaden al tesoro personal de las combinaciones buenas o malas ya aprendidas, según sea el caso, con la esperanza de que la próxima vez acertará en su aplicación.

Como sustitutivo a la falta de retroalimentación auditiva real, a las alumnas y los alumnos se les insta a exponerse lo máximo posible a la música orquestal. Aquí se presentan dos problemas: uno consiste en que el alumnado está desprovisto de herramientas para saber a qué dirigir su atención para que la escucha sea provechosa. El

segundo problema es que el acceso más barato y fácil a la música orquestal es a través del mundo digital y este suele estar plagado de sesgos de postproducción. Esto es, las grabaciones se equilibran y se embellecen, por lo tanto, muchas veces resulta difícil crear una representación sonora real de lo que está escrito en la partitura cotejándola con la grabación.

La historia ha demostrado que este tipo de aprendizaje, basado en el ensayo-error y siempre plagado de incertidumbres, a largo plazo puede dar sus frutos. Así, de las aulas de los conservatorios salen muchas compositoras y muchos compositores noveles que siguen teniendo dudas sobre los procedimientos de instrumentación y orquestación. Sin embargo, con el paso de los años y con la experiencia de las clases, de las escuchas de la música, de los estrenos de las propias obras, van aprendiendo qué funciona y qué no. No obstante, en el mundo vertiginoso actual, este tipo de aprendizaje tiene mala cabida, ya que no es efectivo. Y la competencia en la orquestación puede afectar la inserción laboral de las graduadas y los graduados. Por ejemplo, uno de los ejercicios de las oposiciones al Cuerpo de Catedráticos de Música y Artes Escénicas por la especialidad de Composición es la realización de una orquestación.

6.1. Teoría

Cabe preguntarse cómo se aborda el estudio del timbre en las aulas de los conservatorios superiores de música. Somos conscientes de que la base son los tratados de orquestación, también somos conscientes de que las descripciones verbales de los ejemplos aportados en los tratados pueden diferir enormemente en función de la persona que los analice y los explique. Así, la falta de consenso semántico en cuanto a la descripción de los timbres se puede ver en los estudios de Kendall y Carterette (1993a, 1993b). Por otro lado, actualmente, en las instituciones educativas se pone mayor acento en estudiar la arquitectura de las obras como función de la organización temporal de las alturas (herencia de la tonalidad, que sigue aplicándose a cualquier otra gramática musical).

Para ello se apoya en tres principios: la identificación de similitudes (por ejemplo, repeticiones de secuencias de notas), establecimiento de categorías (frases, periodos, cadencias, etc.) y ajuste a las normas de composición del sistema musical escogido (forma sonata, forma ABA, etc.). Es evidente que la filosofía subyacente del estudio de la arquitectura de las obras está emparentada con el asociacionismo¹¹ y los principios *Gestalt* de la organización perceptual¹², aunque estos no se mencionen explícitamente, al menos no en los tratados de composición y de análisis más extendidos (véase Catalán, 2012; Herrera, 2009; LaRue, 1989; Reti, 1965; Schoenberg, 2004). También, en estos tratados, queda soslayada o no pasa de apuntes generales la contribución del timbre en la construcción de las obras.

Así se estableció históricamente y así continúa siendo. Por ejemplo, Reicha (1832) en su *Traité de Haute Composition Musical [Tratado de Alta Composición Musical]* dedica los volúmenes 1-3 a diferentes cuestiones del estudio de la armonía; en el cuarto volumen se trata la melodía acompañada; en los volúmenes 5-7 se estudia el contrapunto severo y en los volúmenes 8-10 se estudia el contrapunto imitativo. Hay apartados dedicados a la figuración rítmica y a la forma entendida como repeticiones y variaciones más eficaces de las secuencias de alturas (en el segundo volumen). Es evidente el predominio del parámetro altura.

Más de un siglo después, sigue vigente esta tendencia. Messiaen (1956) en su libro *La técnica de mi lenguaje musical [Technique de mon langage musical]* aporta la sistematización de su propio lenguaje no tonal. En su libro queda patente que para Messiaen prima la simetría tanto en la secuenciación de las alturas como de los eventos rítmicos. Herrera (1990) en su tratado *Teoría musical y armonía moderna* empieza

¹¹ Una parte del estudio de la cognición, que consiste en que el conocimiento sobre el entorno se construye a partir de la extracción de patrones y regularidades mediante tres leyes, contigüidad, similitud y contraste (Smith y Kosslyn, 2008, p. 3).

¹² Estas relaciones no están sistemáticamente exploradas. Existe un libro de Meyer (1961) donde se puede encontrar las aplicaciones de algunos principios de la *Gestalt* a la secuenciación de las alturas.

revisando los conocimientos básicos de lenguaje musical (intervalos, escalas y acordes), pasa por la armonía tonal y termina tratando la tonalidad extendida –concretamente, la armonía– y algunas cuestiones de la organización de la factura musical como cadencias, pedales, progresiones... Todas ellas referidas a la organización temporal de las alturas.

Cope (1998) en su libro intitulado *Técnicas del compositor contemporáneo* [*Techniques of the contemporary composer*] dedica 205 páginas a los fundamentos de la manipulación de las alturas y las restantes 36 a diferentes técnicas de composición musical ideadas durante el siglo XX. Solo dos de estas 36 páginas se dedican al timbre y en ellas se explica la modulación tímbrica¹³. El timbre en este caso es nada más que un recurso muy específico y no un principio de la construcción arquitectónica de una obra musical.

El resultado es que las alumnas y los alumnos que cursan composición, composición aplicada a otras disciplinas, instrumentación y orquestación, chocan una y otra vez con la problemática de la gestión de los timbres solos y timbres mixtos a la hora de componer u orquestar obras ya hechas. Suelen contar con buenas herramientas técnicas para el manejo de las alturas gracias a la abundancia de tratados sobre armonía, contrapunto y gramáticas tonales y no tonales donde se aportan reglas generativas. También es cierto que el grueso de los programas de Composición se configura de asignaturas dirigidas al manejo de las alturas¹⁴.

Para el estudio del timbre queda reservado el espacio de la Orquestación e Instrumentación impartidas como asignatura independiente. Lógicamente, en las asignaturas de composición y análisis puede haber apuntes sobre el manejo del timbre

¹³ Consiste en “*slowly changing the color of a sound, usually by overlapping instruments of similar timbres*” [cambiar lentamente el color de un sonido, generalmente, superponiendo instrumentos de timbre similar] (Cope, 1998, p. 113). Otra técnica implica el enmascaramiento de la porción del ataque de un instrumento por otro. La tercera técnica consiste en aprovechar diferentes maneras de hacer sonar un mismo instrumento (por ejemplo, empezar con la trompeta apagada y gradualmente ir quitando la sordina; Cope, 1998, p. 114).

¹⁴ Véase el Anexo II del Real Decreto 631/2010, de 14 de mayo, por el que se regula el contenido básico de las enseñanzas artísticas superiores de Grado en Música establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

monofónico o polifónico, pero se pone mayor acento en el parámetro altura al considerar el proceso del crecimiento de las obras.

En lo que al timbre orquestal se refiere, es menester reconocer el incremento en el número y la disponibilidad de manuales cuyo título contiene la palabra “orquestación”. Los más comúnmente utilizados en las aulas son Adler (2002), Agafonnikov (1981), Blatter (1995), Casella y Mortari (1970), Piston (1969), Rauscher (1963)... La clave aquí es: ¿realmente son libros de orquestación? Si se examinan estos trabajos, en todos los casos son monográficos sobre instrumentos individuales: proporcionan información útil para escribir de manera idiomática y correcta para cada instrumento y descripciones más o menos prolijas sobre la organología, la fenomenología y las posibilidades técnicas de estos instrumentos. Por otro lado, ofrecen un listado de combinaciones instrumentales a memorizar (McAdams, 2013, p. 212). Adler (2002, p. 293) invita directamente al alumnado a la memorización y la reproducción de lo memorizado. Pero esta información es insuficiente para el manejo del timbre polifónico. Desde nuestro punto de vista, el título más acertado tanto para la asignatura como para los tratados que se usan en su contexto sería el de *instrumentología*.

Desde Berlioz (1844) se asentó una estructura en la que el grueso del tratado se dedica al estudio de las posibilidades individuales de los instrumentos que pueden formar parte de una agrupación orquestal. Se complementan estos monográficos, más o menos prolijos, con algunos ejemplos de cómo los grandes compositores combinan estos instrumentos en sus obras¹⁵. Estos ejemplos, además, suelen presentarse emparejados con apreciaciones personalísimas sobre la resultante sonora.

Encontramos una estructura similar en el tratado de Rimsky-Korsakov (1873; en Stasov, 1953, p. 19), *Principios de Orquestación*, aunque algunas características de este

¹⁵ Prout (1899, Vol. II, p. 54), refiriéndose al aprendizaje del arte de orquestación, escribió “*the only way to teach the subject is by illustration*” [la única manera de enseñar la materia es a través de las ilustraciones], entendiéndose por ilustraciones los ejemplos de éxito de los grandes maestros.

opus lo hacen excepcional y lo convierten en una obra muy adelantada a su época. Su principal valor reside en que el autor aporta ejemplos de composiciones propias y los comenta plasmando por escrito sus procesos y tratando de reflejar de la manera más detallada posible la toma de decisiones en cuanto a la instrumentación de sus obras. También encontramos información sobre la corrección de algunos fragmentos poco afortunados. Rimsky-Korsakov pudo ensayar sus obras orquestales y durante las sesiones tuvo la oportunidad de apreciar si alguna solución instrumental –que sobre el papel parecía una buena idea– funcionaba o no. Si la sonoridad era poco satisfactoria, tomaba nota y modificaba la instrumentación para la próxima sesión.

Un siglo después, no se puede decir que las tendencias hayan cambiado. Por ejemplo, *Orchestration* de la autoría de Walter Piston (1969) cuenta con 462 páginas de contenido, de las cuales 351 páginas están dedicadas al estudio de los instrumentos individuales. Las restantes 111, según reza el título de diferentes secciones, abordan el análisis de la orquestación (59 páginas) y algunos problemas concretos de la orquestación (45 páginas), aunque en realidad el contenido está integrado por ejemplos de fragmentos orquestales comentados por el autor. Ninguno de ellos puede verse como un estudio sistemático y organizado del timbre polifónico ni de su papel tectónico.

Es muy interesante el trabajo de Koechlin (1956) en el sentido de que el vademécum instrumental ocupa solo una pequeña porción. Posteriormente, el autor establece una escala de volumen (grosor del sonido) y otra de intensidad (apoyándose en las equivalencias de Rimsky-Korsakov; Koechlin, 1956a, p. 229). Los restantes tres volúmenes están dedicados a estudiar en detalle diferentes texturas horizontales y verticales desde la perspectiva del equilibrio o desequilibrio en el volumen y la intensidad. También, a través de la presentación de ejemplos comentados que las estudiantes y los estudiantes deben memorizar.

Adler (2002), en su tratado *El estudio de la orquestación*, da un salto cualitativo. Bien es cierto que el trabajo, sobre todo, se ocupa de las posibilidades individuales de los

instrumentos, i.e., la *instrumentología*. También están presentes comentarios personales sobre diferentes pasajes orquestales escogidos por Adler. La diferencia está en que el autor plantea hipótesis sobre la resultante sonora si cambiara algún elemento en la orquestación de los fragmentos usados como ejemplos.

Desde el *Institut de recherche et coordination acoustique/musique* [IRCAM, Instituto de investigación y coordinación acústica/musical] desde hace un decenio se está promoviendo una nueva iniciativa en el estudio de la orquestación que consiste en usar asistentes automáticos de orquestación (Carpentier, et al., 2010). Su funcionamiento es el siguiente: al asistente se proporciona un sonido de entrada y el asistente, siguiendo el modelo implementado, da una o varias soluciones para obtener este sonido con los medios orquestales. Desde luego, se trata de herramientas curiosas que pueden ser de valor en la música que imita sonidos de la vida cotidiana (un *Mickey Mousing*¹⁶ más avanzado). Sin embargo, viendo las soluciones propuestas, tampoco se entiende su *por qué* y esto nos vuelve a poner en la casilla de salida.

6.2. Práctica: Estudio exploratorio

Tras la revisión de tratados que se usan para adquirir nociones sobre la orquestación, queda claro que el punto de partida común es la *instrumentología*. Es lógico dado que ninguna compositora ni ningún compositor toca solventemente *todos* los instrumentos de una orquesta. Por lo general, son competentes tocando uno o dos instrumentos y, por lo tanto, disponen de variedad de recursos para su instrumento principal gracias a los años de práctica y una buena sedimentación de la memoria procedimental.

Para escribir de manera correcta para otros instrumentos, las jóvenes y los jóvenes aprendices tienen dos vías. Una es recurrir a las y los instrumentistas de la orquesta,

¹⁶ Sincronización de la música con la acción en los medios audiovisuales. La música parece imitar los movimientos, los sentimientos y las emociones (o cualquier otra característica a destacar) del personaje al que acompaña.

realizarles una entrevista semiestructurada acerca de las posibilidades técnicas del instrumento y también observar su desempeño en repertorio diverso para adquirir experiencia auditiva en la fenomenología del instrumento en cuestión. La segunda vía consiste en adquirir el conocimiento de manera vicaria a través de los trabajos escritos, en los que los expertos han procurado aportar información de interés para una compositora o un compositor sobre diferentes instrumentos.

Aún podemos pensar en una tercera vía sugerida por Clarke (1891, Capítulo I). Primero, cantar dentro de una agrupación coral para acostumbrar los oídos a las diferentes sonoridades de las distintas épocas. Luego, aprender a tocar el violonchelo o el violín, adquiriendo pericia suficiente como para entrar en una agrupación amateur capaz de abordar las obras de Händel. Por último, Clarke (1891, p. 9) recomienda adquirir nociones en la práctica de otros instrumentos orquestales, por ejemplo, estudiando tres meses con profesores particulares. Según Clarke (1891, p. 9):

[...] if you get a good horn-player to give you a few lessons in the method of blowing the instrument, and you practise steadily for three months, you will know better how to write effectively for it than some of the great composers".¹⁷

En términos de economía de recursos, la segunda vía es la preferible. Se recopilan muchos datos en muy poco tiempo, acortando sustancialmente los tiempos de aprendizaje. Además, un experto compositor puede decantar la información de tal manera que sea útil para una escritura idiomática, mientras que acudir a las instrumentistas y los instrumentistas conlleva exponerse a sus sesgos o correr el riesgo de perder información que solo una persona que compone apreciaría¹⁸. A juzgar por las palabras de Jadassohn (1889, p. 343),

¹⁷ Traducción propia del inglés: “[...] si contratas a un buen trompista para recibir algunas lecciones en el método de tocar el instrumento, y practicas con asiduidad durante *tres meses*, sabrás escribir para este instrumento mejor que algunos grandes compositores”.

¹⁸ Clarke (1891, p. 9) discrepa en este punto con las siguientes palabras: “*A looker-on sees most of the battle, but he does not know what it is to be a soldier*” [Un observador externo ve la mayor parte de la batalla, pero no sabe qué es ser un soldado].

Wir müssen den Schüler wiederum auf die Werke der Meister verweisen. Bei eigenen Versuchen wolle der Anfänger beherzigen, dass die Natur fast eines jeden Satzes doch immer auf die Vierstimmigkeit hinweist; er wird daher am Besten thun, wenn er möglichst ungesucht und einfach verfährt¹⁹.

precisamente la línea pedagógica del aprendizaje vicario se ha ido perfilando y favoreciendo como primaria desde finales del siglo XIX.

El gran problema es que entre la *instrumentología* y la *instrumentación* u *orquestración* hay un gran salto cualitativo que en los tratados queda sin cubrir (Rushton, 2009). Es más, cuando en los tratados por fin se habla de las diferentes combinaciones o de las soluciones particulares que han dado los grandes compositores con reconocimiento universal, surgen otros dos problemas. El primero es un lenguaje críptico que no produce consensos fiables a nivel operativo (Sandell, 1991, pp. 19-20). Veamos un extracto de Blatter (1995) que ilustra lo dicho:

The words colorful and less colorful are being used here in a relative sense, which can have meaning only within a context. Thus, although one may consider the sound of an oboe to be “colorful”, in an ensemble of double reeds it is not especially colorful. Compared to these double reeds, a solo violin would be colorful, but contrasted to a string orchestra, the oboe would again seem colorful.²⁰(p. 330)

El segundo gran problema, añadido al lenguaje críptico, es que las soluciones destacadas solo son válidas para el contexto de la obra de la que fueron extractadas, por

¹⁹ Traducción propia del alemán: “Debemos recomendar al alumno el estudio de las obras de los maestros. En sus tratados el principiante podrá descubrir que la naturaleza de casi toda la música escrita consta consistentemente de cuatro funciones; entonces, lo mejor será que [el alumno] haga los ejercicios de la manera más sencilla posible y no rebuscada”.

²⁰ Traducción propia del inglés: “Las palabras colorido y pálido se usan aquí en un sentido relativo que solo puede tener significado dentro de un contexto. Así, aunque una pueda considerar el sonido de un oboe “colorido”, en un ensemble de dobles cañas no es especialmente colorido. Comparado con este ensemble de dobles cañas, un solo de violín podría ser colorido, pero contrastado con una orquesta de cuerda, el oboe sería de nuevo colorido”.

tanto, la generalización y la extrapolación a otros contextos resulta imposible. Se ve claramente en el siguiente párrafo de la autoría de Berlioz (1855):

*La mélange des sons graves du Cor Anglais avec les notes basses des Clarinettes et des Cors pendant un tremolo de Contre-Basses, donne un sonorité spéciale autant que nouvelle, propre a colorer de ses reflets menaçant les idées musicales où dominant la crainte, l'anxiété.*²¹ (p. 125)

Esta combinación aparece, según Berlioz (1855, p. 125), en el Dúo del cuarto acto de *Les Huguenots* de Meyerbeer. Difícilmente se puede inferir por qué precisamente esta combinación suena amenazadora (está presentada en forma de receta). Tampoco se proporcionan pistas sobre posibles combinaciones alternativas para conseguir el mismo efecto. En la partitura esta combinación desempeña la función de sostén armónico. Pero, ¿podría desempeñar otras funciones?

Estos textos están dirigidos a aprendices noveles que a duras penas han asimilado la *instrumentología*, y no de manera completa y firme. Es de esperar que el aprendizaje heurístico o el aprendizaje de recetas propuesto en los tratados sea suplido por una cierta sistematización en las clases de orquestación (Rushton, 2009). Lo contrario llevaría a un conocimiento muy parcial y un desempeño plagado de incertidumbres, dado que las recetas son de aplicación limitada. Para comprobarlo, se ha realizado un estudio exploratorio en el Real Conservatorio Superior de Música de Granada (España). Previo a la realización del estudio, el equipo directivo del centro recibió un informe oral y escrito sobre la naturaleza del estudio y los objetivos pretendidos. El director del centro firmó un consentimiento informado como garantía de haber recibido la información y estar conforme con las acciones de investigación.

²¹ Traducción propia del francés: “La combinación de los tonos graves del Corno Inglés con las notas bajas de los Clarinetes y las Trompas durante un trémolo de los Contrabajos aporta una sonoridad especial y nueva, adecuada para teñir las ideas musicales con un brillo amenazador donde dominen el miedo, la ansiedad”.

6.2.1. Participantes

Se reclutó a dieciséis participantes gracias a un anuncio online y, sobre todo, por la vía “boca a boca”. A todas las participantes y todos los participantes se les informó de la naturaleza del estudio. Como garantía de su participación libre e informada, se firmó con ellas y ellos un consentimiento informado. Ocho de los participantes estudiaban el Grado en Composición y ocho, el Grado en Pedagogía. Todas y todos rellenaron una encuesta (Anexo VI) en la que se exploraba su experiencia musical previa en tocar en conjuntos, dirigir conjuntos, bibliografía leída sobre la orquestación, conocimiento procedimental de otros instrumentos, además del instrumento principal y asignaturas cursadas relacionadas con la orquestación (por ejemplo, Acompañamiento y Reducción de orquesta, cursos de instrumentación y orquestación, cursos o talleres de técnicas extendidas, etc.). En la Tabla 1 se resumen los datos demográficos de interés.

Tabla 1

Datos demográficos de las participantes y los participantes.

Grupo	N (m; v)	Edad (años)	Dirige N (m; v)	Experiencia académica en instrumentación
No compositores/as	8 (5; 3)	25.1 (<i>SD</i> = 6.4)	1 (0; 1)	0*
Compositores/as	8 (1; 7)	22 (<i>SD</i> = 1.1)	2 (0; 2)	2.9 (<i>SD</i> = 0.8)

Nota: El grupo de “No compositores/as” se componía de las estudiantes y los estudiantes del último curso del Grado en Pedagogía. En el grupo de “Compositores/as se admitieron estudiantes de 2-4 curso de Grado en Composición.

* *Nota específica:* El grupo de “No compositores/as” recibió aproximadamente 30 sesiones (un curso académico) de *instrumentología* bajo la tutela de la autora del presente trabajo.

En la Tabla 1 queda reflejada *grosso modo* la representación de hombres y mujeres por especialidad: mientras que hay más mujeres que hombres en Pedagogía, el número de mujeres en la carrera de Composición es extraordinariamente bajo. Se observa una edad

más alta en el grupo de “No compositores/as” (Pedagogos/as). Eso es debido a dos factores: por un lado, solo participaban las estudiantes y los estudiantes del último curso de Pedagogía frente a los cursos 2-4 de Composición. Por otro lado, en algunos casos en el grupo de Pedagogos/as se trataba de su segunda carrera. Se destaca el interés por conocer si las participantes y los participantes dirigían asiduamente alguna agrupación, ya que esta exposición regular a la música viva puede influir los procesos de la toma de decisiones a la hora de instrumentar.

6.2.2. Materiales y tareas

El estudio se llevó a cabo en las dependencias del Real Conservatorio Superior de Música de Granada. Las tareas fueron realizadas de manera individual y a papel y lápiz. Hubo que ajustar el grado de dificultad de la tarea para cada grupo, ya que los/as No-compositores/as solamente cursaron *instrumentología* (30 sesiones, 1 sesión semanal de hora y media que se repartía en a) presentación de un instrumento; b) propuesta de un ejercicio; c) corrección del ejercicio con base en la teoría del apartado a), esto es, comprobando la idiomatidad del ejercicio). En cambio, el grupo de Compositores/as contaba con un entrenamiento de, al menos, un curso académico de la asignatura Orquestación y Reducción de partituras para la orquesta.

Para los/as No-compositores/as se propuso el comienzo de la *Melodie* No. 2 de Ibert (Figura 6-1A) y para los/as Compositores, el comienzo de la *Overture-phantasie* de *Romeo y Julieta* de Tchaikovsky (Figura 6-1B). La realización de la tarea duró aproximadamente una hora en ambos grupos.

Figura 6-1

Fragmentos usados en el estudio: A. los cuatro primeros compases de Melodie No. 2 de Ibert. B: transcripción de un fragmento de Romeo y Julieta de Tchaikovsky.

A

CHANT

Un peu allant

mf

Elle a - vait trois couronnes

PIANO

Un peu allant

mf

d'or; A qui les don - na - t'el - le?

p

B

Allegro giusto

p

m. d.

p-no

El fragmento de Ibert (Figura 6-1A) es original y el fragmento de Tchaikovsky es una reducción para piano. La tarea del grupo de No-compositores/as consistió en instrumentar

su fragmento (Figura 6-1A) para un quinteto de viento-madera, mientras que el grupo de Compositores/as recibió la instrucción de orquestar su fragmento para orquesta a 2.

La diferencia cualitativa de ambos fragmentos es evidente: mientras que Ibert (Figura 6-1A) es más horizontal, Tchaikovsky presenta un planteamiento eminentemente vertical. La decisión de proponer fragmentos diferentes se tomó porque en un fragmento horizontal va a primar una escritura idiomática para diferentes instrumentos (algo congruente con un curso académico de *instrumentología*), mientras que en un fragmento vertical, además de la idiomatidad, hay que tener en cuenta el equilibrio o el desequilibrio de los planos sonoros (algo congruente con, al menos, un curso académico de *instrumentación y orquestación*).

Todas las personas reclutadas para el estudio, mientras instrumentaban u orquestaban su fragmento, tenían que anotar – i.e., verbalizar – sus decisiones: razonar por qué escogían un instrumento u otro, las dificultades con las que se encontraron, cambios de decisión por encontrarse con algún obstáculo, sus consideraciones acerca del timbre, volumen, acentuación, dinámicas, horizontalidad, verticalidad y cualquier otro pensamiento que pudiera influir en la toma de decisiones.

6.2.3. Resultados

Se realizó un análisis cualitativo de la narrativa que acompañaba la tarea de instrumentación/orquestación con el software AQUAD 7 (Huber, 2013). El análisis del contenido reveló los apoyos lingüísticos más usados para razonar sobre la instrumentación: “el mejor registro”, “timbre mixto” y “color tímbrico”, “plano”, “melodía”, “acompañamiento”, “bajo”, “evitar saltos”. El análisis de secuencias permitió obtener, para cada grupo, las categorías más relevantes relacionadas con su red de conocimientos de la instrumentación. En el grupo de No compositores/as las dos principales categorías eran la *idiomaticidad* y *conducción de las voces* (lo cual es congruente con el tipo de fragmento propuesto y con su tipo de entrenamiento, solo *instrumentología*). Asimismo, aparecieron dos categorías,

menos elaboradas, pero consistentes: *planos sonoros* (esta categoría se expresó como *polarización melodía-bajo*) y *solución de gestos interesantes* o que *obstaculizaban* el avance del ejercicio. Dos ejemplos mencionados por todas las participantes y todos los participantes de este grupo fueron la resolución del cromatismo en el compás 3³ de Ibert (Figura 6-1A) y el manejo del Fa¹ del compás 4³ (Figura 6-1A).

En el grupo de los/as Compositores/as la categoría más relevante resultó ser la *segmentación* en planos (lo cual es congruente con la textura del fragmento). La siguiente categoría consistentemente presente en todos los miembros del grupo era la *idiomaticidad*. La tercera categoría común era la *conducción de las voces* (adscripción de una verticalidad a un único instrumento desde el comienzo hasta el final). Por último, en algunos miembros del grupo emergió la categoría *color tímbrico* (se analiza más adelante).

6.2.3.1. Grupo de No-compositores/as

Antes de proceder a instrumentar, todos los miembros del grupo realizaron un análisis de la textura, sobre todo, para comprobar si la disposición natural del quinteto de viento-madera podía ser implementada desde el principio hasta el final. Asimismo, durante este análisis fueron detectadas algunas dificultades: ¿introducir una nueva voz o hacer unísono al comienzo y luego resolverlo por movimiento contrario en las dos voces agudas de la clave de Fa de los compases 1 y 2 (Figura 6-1A)?; el oboe en el registro de la segunda voz de la clave de sol taparía la flauta en la dinámica de *mezzo-forte*; ¿empezar con unísonos y luego separar los instrumentos o introducir una nueva voz para orquestar la mano derecha de los compases 3 y 4 (Figura 6-1A)?

Como era de esperar, los miembros del grupo favorecieron la *idiomaticidad* y la *conducción*, dado que su cognición acerca de la instrumentación fue modelada por la *instrumentología*. Así, las soluciones más frecuentes eran intercambiar el oboe y la flauta para las dos voces superiores, transportar la voz de arriba una octava alta para que la flauta toque en “su mejor registro”, asignar la voz de arriba de la mano izquierda a la trompa,

porque “es el único instrumento capaz de tocar esta línea desde el principio hasta el final”, eliminar el Do³ del compás 2¹ o transportarlo una octava alta y asignarlo a la flauta, clarinete o ambos, si se ha optado por el unísono. Uno de los participantes decidió hacer un juego de transferencia de la línea melódica de un timbre a otro para “mantener las alturas originales” y “aprovechar las características de los diferentes registros de los instrumentos”. Otro participante reordenó verticalmente las líneas horizontales para que encajen mejor en la disposición del quinteto de viento-madera y “para introducir algo de novedad”.

El único participante del grupo que dirigía hizo referencias a las características tímbricas: “el clarinete cantará la voz inferior de la mano derecha por su plenitud tímbrica en el registro grave”. También aparecieron descriptores semánticos del timbre en otros participantes (“prefiero empezar el bajo con el oboe por su sonoridad plena”; “dado que el fragmento está en *mezzo-forte*, creo que sería una buena opción escribir la voz superior para flauta y oboe tocando al unísono, así compensarán mutuamente las imperfecciones tímbricas”).

A pesar de la naturaleza contrapuntística del fragmento, el análisis musical de la tarea reveló la preocupación de todos los miembros del grupo para destacar la melodía y el bajo (escribir la melodía una octava más alta para la flauta, empezar el bajo con el oboe y luego pasar la línea al fagot escrito una octava más alta para una sonoridad más penetrante). En general, todos los miembros del grupo procuraron escribir la melodía y el bajo de manera que se ubique en el mejor registro del instrumento y que sea más sonoro en comparación con las voces intermedias.

6.2.3.2. Grupo de Compositores/as

Antes de proceder con la orquestación, todos los miembros del grupo realizaron un análisis superficial, sobre todo, para detectar las posibles dificultades en la *conducción* de las voces. El análisis de contenido de los comentarios revela que todos los miembros de

este grupo trabajaban con el concepto del plano-función: melodía, acompañamiento, contrapunto o voz secundaria, bajo y pedal.

La *idiomaticidad* también resultó ser una categoría importante según el análisis de las secuencias y el análisis del contenido musical de la tarea. Por ejemplo, todos los miembros del grupo transcribieron el arpeggio inicial para violonchelo porque lo consideraron “idiomático”. En cuanto a los planos-funciones, diferentes soluciones fueron propuestas: violines primeros y segundos doblando la melodía a la octava, flautas para la melodía; violines primeros y segundos en la primera semifrase y flautas y clarinetes en la segunda semifrase doblando la melodía a la octava (el participante anotó que “me parecía un juego tímbrico interesante”); flautas y clarinetes doblando la melodía a la octava apoyados por los primeros violines en *divisi*; trompetas con sordina doblando la melodía una octava inferior con los violines primeros y segundos en la octava alta... Todas las soluciones para la melodía eran idiomáticamente correctas en lo que se refiere a la consideración del registro, dinámica y continuidad. Como es lógico, esta variedad en la solución de la melodía (de hecho, todos los miembros del grupo empezaron sus consideraciones por la melodía), luego resultó en una gran variedad para transcribir otros planos-funciones.

La melodía secundaria (el *ostinato* Si $\flat^4$ - La⁴ en la mano izquierda de la Figura 6-1B) merece especial consideración. Dos de los miembros la transcribieron para los violonchelos; lo más curioso es que su decisión partió de justificaciones totalmente opuestas: mientras que uno buscaba un “sonido aflautado para mantener la dinámica de *piano*”, el otro comentó que “algo me inspiró para usar el chelo [...] creo que podría ser bastante expresivo”. En cuanto a los demás miembros del grupo, al igual que no hubo consenso en la instrumentación de la melodía principal, tampoco hubo consenso para este *ostinato*: violas y clarinetes tocando al unísono “porque tiene una función similar”; trompeta a 1; trompa a 1; 2 trompas al unísono; una trompeta y una trompa al unísono; una trompeta, una trompa y las violas “para uniformar el discurso”, etc.

Uno de los miembros del grupo optó por cambiar el acompañamiento de corcheas por negras para “simular el pedal del piano”. Otro participante, para el mismo acompañamiento, hizo una transcripción puntillista otorgando esta función a trompas y trombones. En general, los instrumentos de viento metal se emplearon con mayor frecuencia para el plano-función del acompañamiento (sin consensos ni en el número ni en las combinaciones).

Por último, se pone de relieve que el vocabulario relacionado con la semántica tímbrica era más complejo y variado en el grupo de Compositores/as comparado con el grupo de No-compositores/as. Todos los miembros usaron descriptores semánticos para justificar la utilización de algún timbre (“sonido aterciopelado de las trompas las convierte en un puente tímbrico”; “el timbre incisivo del fagot ayuda a unificar el discurso entre las maderas y los arcos; “el timbre de la flauta en su registro grave es apagado y casi no tiene proyección”, etc.).

Aunque la *conducción de las voces* fuera una categoría que destacaba en la narrativa, el análisis de los productos musicales reveló que en el grupo de los/as Compositores/as se tomaban más licencias para la mixtura tímbrica vertical y horizontal (esto es, pasar una línea melódica de un instrumento a otro). En cuanto al timbre mixto, dos de los miembros de este grupo expresaron sus dudas sobre el efecto real, aunque la escritura individual de los instrumentos fuera idiomática. Asimismo, a todos los miembros del grupo, salvo a uno, hubo que aclarar el concepto de “orquesta a 2”.

6.2.4. Evaluación

Se esperaban grandes diferencias intragrupalas en el grupo de No-compositores/as y menor variabilidad en la toma de decisiones en el grupo de Compositores/as. Esta expectativa estaba motivada porque, al fin y al cabo, a los/as No-compositores/as no se presentó ninguna regla generativa para el manejo del timbre polifónico. Los miembros de este grupo procesaron la tarea preferentemente en términos de *idiomaticidad*. Por el

contrario, en el grupo de Compositores/as se esperaba mayor estandarización derivada del supuesto de que en las clases de *Orquestación e Instrumentación* la información sobre la *instrumentología* y las recetas de las soluciones particulares descritas en los tratados se complementaba con una serie de razonamientos que permitieran inferir ciertas generalizaciones acerca del uso de los instrumentos.

También se esperaba un razonamiento complejo sobre el equilibrio de los planos-funciones en el grupo de los/as Compositores/as. Bien es cierto que la conciencia de diferentes planos-funciones emergió en ambos grupos, pero el análisis de la narrativa lo ubica en diferente orden de prioridades a la hora de orquestar, al menos, a nivel verbal: mientras que el grupo de los/as Compositores/as realizó el análisis segmentando los planos-funciones, en el grupo de los/as No-compositores, la conciencia de tener que destacar la melodía y el bajo estaba detrás de la *idomaticidad* y la *conducción de las voces*.

En cuanto al grupo de los No-compositores, se cumplieron las expectativas dada la gran variabilidad en las soluciones propuestas. También, con base en su formación en *instrumentología*, se cumplieron las expectativas en cuanto a la priorización de la *idomaticidad* y, en menor medida, la *conducción de las voces*. Por otro lado, los escasos referentes semánticos que usaron (“sonido cristalino”, “timbre lleno”, “sonido envolvente”, “sonoridad redondeada”) tenían una naturaleza similar a los descriptores semánticos de Casella y Mortari (1970). Eso último es lógico dado que su manual de referencia era precisamente el de Casella y Mortari (1970).

El análisis de los productos del grupo de Compositores/as es más complejo. Su narrativa y sus procedimientos transcurren por caminos diferentes. En su narrativa se detecta que racionalmente comprenden que tiene que haber una estratificación sonora por planos-funciones. Sin embargo, en sus productos musicales (las orquestaciones), las soluciones no parecen partir de este razonamiento, sino que en muchos casos el aspecto es de yuxtaposición de líneas horizontales escritas idiomáticamente (*idomaticidad* y *conducción de las voces*, igual que en el grupo de los/as No-compositores/as). También es

evidente la aplicación de algunas recetas de conjuntos tímbricos aprendidos de manera heurística, sin importar su pertinencia o su contribución al equilibrio sonoro general. Son muy frecuentes las aseveraciones como “voy a hacer inclusión de clarinetes [entre las cuerdas]”, “voy a hacer imbricación de flautas y oboes”, “he usado los fagots y la tuba para el bajo, reforzando las redondas de los compases 2, 3, 6 con los chelos tocando *pizz.*” sin acompañarlas de ningún tipo de razonamiento.

Los intentos de rastrear lugares comunes en la tarea de orquestación o en los comentarios que la acompañaban en el grupo de los/as Compositores/as fueron infructuosos. Tampoco cumple las expectativas de estandarización intragrupal de las soluciones propuestas en el grupo de los/as Compositores/as. La semejanza con el grupo de las/os No-compositores/as en favorecer en la práctica la *idiomaticidad* y *conducción de las voces* indica que en el grupo de los/as Compositores/as también faltan generalizaciones o reglas generativas.

Como curiosidad, desde la subjetividad de la autora del presente trabajo, la mejor tarea de orquestación en el grupo de los/as Compositores/as fue acompañada por el razonamiento más ilógico desde el punto de vista de equilibrio de las masas sonoras y del respeto de la funcionalidad. También se dio el caso contrario: un razonamiento muy estructurado y *a priori* correcto acompañó la orquestación más desequilibrada. Es muy probable que el rendimiento del autor de la mejor orquestación y el peor razonamiento se deba a que dirige la banda de su localidad natal. Es probable que esa exposición directa, frecuente y “desde dentro²²” con la música haya facilitado la incorporación del conocimiento práctico de qué funciona y qué no. Se puede deducir de su razonamiento que este poso práctico no se tradujo en una reflexión teórica para sistematizar un conjunto reducido de

²² Al fin y al cabo, tener que trabajar por secciones y por fragmentos permite un procesamiento más lento de la música.

reglas con aplicación a varias situaciones. También es cierto que sus verbalizaciones evidencian que no tuvo herramientas necesarias para estructurar su conocimiento.

6.2.5. Reflexión

La alarmante similitud intergrupal en la variabilidad de las soluciones propuestas lleva a pensar que en la enseñanza del arte de orquestación e instrumentación sigue predominando el aprendizaje heurístico. Eso no sucede en otras asignaturas como armonía y contrapunto, donde las reglas generativas están claras y perfectamente definidas, lo cual también permite al alumnado manipularlas, reflexionar sobre ellas y ser creativas y creativos.

Varias desventajas del aprendizaje heurístico se han puesto de manifiesto en este estudio. El primero es la incertidumbre. Viendo la variedad de soluciones y también el abierto reconocimiento de algunos participantes del grupo de Compositores/as sobre “no sé cómo sonaría” una combinación u otra, está claro que no disponen de herramientas para predecir nada sobre la resultante sonora a la hora de manejar el timbre polifónico.

La segunda gran desventaja es que la aplicación de recetas aprendidas y la yuxtaposición de voces idiomáticamente correctas impiden un uso reflexivo y creativo del material. Se aprenden de manera dogmática y tienen que reproducirse sin mayor reflexión (Chon et al., 2018). Si lo comparamos, por ejemplo, con Armonía, el hecho de disponer de una gramática generativa (ver nota No. 61), permite un uso lógico y creativo de sus transiciones, lo cual puede operativizarse desde la realización de un coral muy sencillo (quizás con algunas modulaciones y algunas dominantes secundarias para dar dramatismo al discurso) hasta una expansión cromática de la tonalidad tal que incluso auditivamente podría perder la sensación tonal (véase el estudio sobre las modulaciones enarmónicas de Reger, 1991, o Sarkisova, 2009). Por otro lado, la disponibilidad de esta gramática generativa otorga la sensación de manejarse con ciertos anclajes o ciertas certidumbres que garantizan un resultado satisfactorio.

La tercera gran desventaja es que durante el estudio de la orquestación se invita al alumnado a dar un salto cuantitativo y cualitativo entre la *instrumentología* y la *orquestación* o *instrumentación* sin ningún punto de apoyo intermedio, con la única provisión de recetas que valen para casos muy particulares. Una analogía de la vida diaria sería presentar al alumnado los números, explicar qué representan y luego invitarles a realizar operaciones complejas con estos números sin más instrucción que indicarles si sus productos son técnicamente correctos o no.

La cuarta gran desventaja es que la ausencia de reglas generativas hace imposible la realización de un programa gradual de entrenamiento. Se parte desde la *instrumentología*, pero luego no hay gradación de dificultades en la presentación de los ejercicios. Y es que es imposible diseñar un programa de ejercicios progresivos si no hay una gramática generativa que permite distinguir entre elementos más básicos y otros más elaborados. Compárese con armonía tan citada en esta reflexión: lo más básico de su gramática generativa es que uno de los representantes de la Dominante (por lo general el V grado con séptima) resuelva a la tónica. Si se desea complicar el ejercicio, se puede hacer el recorrido Subdominante (uno de sus representantes) – Dominante (uno de sus representantes) – Tónica. El siguiente nivel consistiría en usar varios representantes de la misma función en el orden de su grado de atracción hacia la Tónica. Luego, podríamos sistematizar las cadencias como puntos de fraseo, etc. No existe nada parecido en la *orquestación*.

Por último, se va a abordar el tema de la exposición a la música instrumental debido a que los ejercicios de los participantes que dirigían alguna agrupación presentaban una resultante más equilibrada. El gran problema detectado en su narrativa es que no tenían elaborada ninguna generalización. La exposición a la música, desde luego, es importante y ayuda, en cierta medida, a adquirir el componente de “saber cómo” de la competencia de

orquestrar²³. Pero una vez más, nos encontramos con el mismo obstáculo: una exposición sin guiar solo puede desencadenar un pensamiento periférico. Esto es, se puede disfrutar de la música, pero la escucha está desprovista de herramientas de análisis. Eso impide la generación de expectativas e hipótesis acerca del curso del desarrollo de la orquestación y, lógicamente, comprobar su cumplimiento o refutación y analizar por qué se ha producido un evento u otro.

En los siglos XX y XXI el acceso a las partituras orquestales se ha vuelto muy fácil. Entonces, parece lógico aconsejar al alumnado analizar el mayor número posible de partituras. Aquí encontramos dos problemas. Por un lado, lo que prima en el análisis visual son las alturas, las duraciones y la forma basada en las alturas. El timbre suele quedar fuera de la mirada, lo cual es natural: mientras que las alturas y las duraciones tienen una codificación precisa, para los timbres, especialmente timbres mixtos, es necesario recurrir a la imaginación (y si nunca se ha prestado atención a precisamente esa combinación a través de la escucha, es complicado imaginárselo). Las dinámicas tienen más o menos el mismo estatus que los timbres, son adornos de la secuenciación de las alturas y las duraciones. El otro problema es el siguiente: si no tenemos expectativas razonables sobre el comportamiento de los timbres mixtos, tampoco sabemos qué pistas son relevantes para prestarles atención.

La metodología usada para entrenar las competencias en la instrumentación no ha cambiado desde el siglo XIX. Elwart (1864) la describe en tres fases: primero, entrenar la instrumentación de las sonatas de Haydn, Mozart y Beethoven para el coro de cuerdas o para los vientos. Luego, “transcribir melodías, líneas y demás pasajes dominantes distribuidos en diferentes partes de un trío, un cuarteto de un autor célebre, y agregar el relleno propio” (Elwart, 1864, p. 54). Después se compararían los resultados con la obra original. La última fase consiste en hacer uso de las reducciones para piano de las

²³ Clarke (1891, p. 7) aconseja a las jóvenes y los jóvenes compositores apuntarse a un coro para acostumbrar el oído al manejo de las masas vocales y orquestales de diferentes épocas y estilos.

oberturas de los grandes maestros y tratar de orquestarlas para el conjunto instrumental original. Posteriormente, se compararían los resultados del trabajo propio con la obra original.

En definitiva, el mantenimiento del proceso de aprendizaje heurístico, basado en las correcciones verbales y en la reproducción de dogmas, resulta muy ineficaz a corto plazo. Este estudio ha evidenciado la necesidad de revisar la metodología de enseñanza/aprendizaje en la orquestación e instrumentación con el fin de introducir innovaciones para optimizarlo.

6.3. Resumen y pasos sucesivos

En las páginas anteriores se ha presentado un estudio exploratorio en el que se evidenciaba que, al menos, en el caso de las participantes y los participantes escogidos, la metodología de enseñanza de instrumentación/orquestación virtualmente permitía adquirir, a corto plazo, el mismo nivel de competencia práctica en la orquestación que la mera enseñanza de la *instrumentología*. Estos resultados son coincidentes con la experiencia de la autora y, como veremos más adelante, con las efusivas quejas que los autores de los tratados de instrumentación del siglo XIX expresan con respecto a que su alumnado no tiene en cuenta el equilibrio, ni la sonoridad global, ni lo acertado desafortunado de las mezclas utilizadas en sus ejercicios de orquestación.

Más arriba se ha postulado que la metodología por observación, aprendizaje y error, aunque a largo plazo puede que dé sus frutos, no es funcional en el contexto actual, que demanda rapidez y optimización en los aprendizajes. Creemos que una aproximación desde una perspectiva más nomotética frente a la dominante metodología idiográfica podría ser beneficiosa para nuestros propósitos, operativizados como los objetivos del apartado “4. Objetivos”.

No obstante, antes de proceder a construir algo, hemos de establecer unas bases teóricas sólidas que nos otorguen al menos algún grado de certidumbre y de control en nuestra empresa. Para ello, en el próximo apartado vamos a examinar el concepto del timbre, ya que es uno de los principales parámetros sobre los que se construye una obra orquestal. También, revisaremos la bibliografía disponible sobre el timbre, pero desde la perspectiva musical, esto es, intentaremos dar respuesta a cómo se aborda la didáctica de la composición politémblica codificada en los tratados y manuales de la instrumentación y orquestación.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

II. ¿QUÉ ES EL TIMBRE?

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Nada en el mundo debe ser temido... solo comprendido.
(Marie Curie)

7. Definiciones previas

El principal propósito de este apartado es generar acuerdos en cuanto a la definición de constructos y términos relevantes que se van a utilizar en lo sucesivo. Recordemos que en el estudio exploratorio descrito más arriba (6.2. Práctica: Estudio exploratorio) se definió la problemática que vertebra todo este trabajo: el manejo del timbre como parámetro fundamental de la formogénesis. Antes de proporcionar alguna respuesta, en las siguientes páginas vamos a poner de relieve por qué se ha escogido este parámetro y no otro, como altura, duración o dinámicas. Primero, definiremos el timbre desde la perspectiva psicoacústica y describiremos cómo contribuye a la cognición y percepción auditivas.

Posteriormente, el timbre va a ser examinado desde la perspectiva musical. Para ello se hará un recorrido por diferentes tipos de tratados y manuales de instrumentación y orquestación, persiguiendo dos finalidades: por un lado, sistematizar los consejos pedagógicos recogidos en estos tratados para la elaboración de texturas que impliquen timbres diferentes; por otro lado, describir los descubrimientos estrictamente musicales sobre el timbre y su contribución a la expresión de las ideas, ya sean de procesos de crecimiento o dramáticas, de las compositoras y los compositores.

Como se verá más adelante, la mayoría de los tratados aludidos están enfocados sobre la instrumentación para conjuntos relativamente estandarizados, como orquestas de cuerdas, clásica, sinfónica, etc. Por ello, se hace imprescindible dedicar un apartado para aclarar la configuración de estas agrupaciones tanto en sus compuestos elementales como en su distribución física.

Uno de los productos más relevantes de esta parte será el análisis de los paralelismos, que, hasta donde llega nuestro conocimiento, nunca se han trazado entre los estudios psicoacústicos del timbre y los hallazgos tímbricos realizados en el campo de la

música. En definitiva, se intentará tender puentes entre lo experimental y lo estético.

Nuestra previsión es que esta relación permitirá explicar las observaciones más frecuentes en el área de orquestación y, hasta cierto punto, despojará del aura de esoterismo el arte de combinar timbres.

7.1. Independización del timbre

El proceso de derrocar el sistema tonal generó la necesidad de encontrar alternativas válidas para este vacío. Como cabía esperar, las nuevas propuestas empezaron por la reflexión sobre las alturas y las posibilidades de construcciones de gramáticas diferentes, aunque también basadas en la altura²⁴. Hay que suponer que si el problema del timbre no se solventó durante el reinado de la tonalidad (y la gradual proliferación de los tratados de orquestación señala claramente que el manejo del timbre polifónico era problemático), con la descomposición del sistema tonal se volvió más acuciante la necesidad de abordar un trabajo con otros parámetros de manera sistematizada e independiente.

Las propuestas de trabajo con el timbre a lo largo del siglo XX fueron pasando gradualmente de la funcionalidad a la sonora. Así, los primeros intentos para independizar el timbre se hallan en la introducción del concepto *Klangfarbenmelodie*²⁵ y su puesta en práctica por Schoenberg (*Cinco piezas para orquesta*, Op. 10) y Webern (*Cinco piezas para orquesta*, Op. 16). De la segunda generación de Darmstadt (notablemente, Ligeti, Boulez y Stockhausen) surgió el concepto y la práctica del serialismo integral. La propuesta consistía en parametrizar no solo las alturas, sino también las duraciones, los ataques y los timbres (Pardo, 1998). Un efecto curioso que apunta Pardo (1998) es que cuanto mayor era el

²⁴ Por ejemplo, la modalidad, el serialismo y el dodecafonismo.

²⁵ Traducido del alemán, “melodía de los timbres”.

predeterminismo (la fijación previa de los valores de los diferentes parámetros y la manera de operar con ellos), más se diluía la sensación de la forma²⁶.

Ligeti y, antes que él, Varèse, a cuyo legado no se prestó atención hasta recientemente, abrieron un nuevo camino de trabajo con el timbre: el trabajo por masas sonoras. En paralelo, empezaron a surgir estudios sistemáticos sobre el timbre (por ejemplo, Plomp, 1970) que alimentaban el *pensamiento mágico* de las creadoras y los creadores, sobre todo en el ámbito francés. Así, las compositoras (por ejemplo, Kaja Saariaho, desde los años 80) y los compositores (Tellur, Grisey, Murail desde los años 70, en el *Institut de recherche et coordination acoustique/musique* [IRCAM, Instituto de investigación y coordinación acústica/musical]) exploraban en sus obras las propiedades estáticas del timbre. El análisis de Fourier de los timbres les proporcionaba material de construcción para sus obras.

La gradual sofisticación de los estudios sobre la percepción del timbre lo reveló como un parámetro estructurador suficiente en sí mismo, además de aportar herramientas para manejar con un resultado satisfactorio timbres no solo de los instrumentos tradicionales, sino también procedentes de otras fuentes para crear verdaderos espacios y paisajes sonoros (es el caso de los hiperespectralistas como Iancu Dumitrescu²⁷). En definitiva, en lo que al timbre se refiere, el siglo XX vivió la transición desde la funcionalidad hasta la sonórica (Rushton, 2009).

7.2. De la funcionalidad a la sonoridad

Desde la monumental sistematización del conocimiento de los instrumentos sinfónicos de Berlioz (1844; 1855) han ido concretándose dos aproximaciones a la

²⁶ La predictibilidad sobre el papel, en este caso, no necesariamente se traduce en la predictibilidad auditiva. Es más, la resultante sonora se acerca a la aleatoriedad perceptiva.

²⁷ Se puede escuchar y ver su obra *Hyperspectres for doublebasses, cellos and percussion* en el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=l6MF0IG6bU0>

orquestración. Por un lado, la funcional, en la que el timbre polifónico subraya la factura musical²⁸ y los procesos de crecimiento²⁹. Por otro lado, la que pertenece al ámbito puramente sonoro, que es idiosincrático, difícilmente susceptible de la sistematización y emana del pensamiento intuitivo³⁰ de cada compositora o compositor.

No se puede establecer una división tajante entre la funcionalidad y la sonora en la orquestración, son dos polos de un mismo continuo. Por ejemplo, la *Passacaglia y fuga* BWV 582 de J. S. Bach orquestrada por Stokowski se ubica más cerca del polo funcional, aquí el timbre polifónico se limita a poner de relieve los procesos contrapuntantes. En el otro extremo se ubican las *Cinco piezas para orquesta Op. 10* de Webern. El puntillismo de los eventos prácticamente anula el ritmo, tampoco se puede generar expectativas razonables prediciendo la aparición de las alturas desde la escucha. La sucesión de timbres atrae poderosamente la atención, más que cualquier otro parámetro, perteneciendo la obra más al ámbito de la sonora que de la funcionalidad.

La evolución histórica de ambos aspectos ha ido de la mano. Su dependencia del desarrollo mecánico de los instrumentos es innegable, así como de las condiciones sociopolíticas, la ubicación geográfica, la divulgación de las partituras y de los escritos relacionados con la música, la posibilidad de acceso a diferentes documentos e instrumentos, las modas, etc. Es necesario entender el proceso de la consolidación de las orquestas en los últimos dos siglos para comprender cómo y por qué se escribe para estos conjuntos (se desarrolla más adelante).

La asunción del sistema tonal y, por ende, un mayor control vertical de la sonoridad supuso un empujón en el desarrollo del pensamiento orquestal y la sonora. El contrapunto

²⁸ La factura musical abarca la textura (homofónica, polifónica, puntillista...), la tesitura, el sistema compositivo. En definitiva, las relaciones horizontales y verticales que en cada momento conforman el tejido musical.

²⁹ Según LaRue (1989, p. 88), el término *crecimiento* se refiere a la forma musical, cómo se articulan los componentes de una obra y cómo se conjugan la unidad y la variedad.

³⁰ Un constructo complejo cuyas manifestaciones dependen de la inteligencia fluida y de la cristalizada (para definiciones más extensas de la inteligencia, ver Haier, 2017, pp. 22-23).

y la primacía de las horizontalidades antes de la *nueva práctica*³¹ difícilmente permitían un uso instrumental más allá de las duplicaciones de las voces contrapuntantes, lo cual constituiría rudimentos de un uso estrictamente funcional. Con la *nueva práctica*, el acompañamiento a cargo de los instrumentos podía interactuar de manera más compleja con la melodía realizada por la voz (Carter y Levi, 2009). Además, esta escisión permitía un empleo dramático de los instrumentos³² en el acompañamiento y una planificación más calculada en el empleo de las masas sonoras del timbre polifónico para el tejido del acompañamiento.

En la materia de la sonora y la funcionalidad, difícilmente se puede hablar de composición para la orquesta como un todo orgánico o como un único instrumento polifónico hasta el último cuarto del siglo XVIII (Carter y Levi, 2009). Existen evidencias de la dramaturgia instrumental y vocal en el Barroco³³ y el Clasicismo³⁴ (Michels, 1985, pp. 311-313). Así, por ejemplo, en las óperas y las cantatas se usaban las cuerdas para representar lo divino, las maderas se empleaban para las pasiones humanas y las estampas bucólicas, los trombones evocaban el mundo de las tinieblas (Carter y Levi, 2009) y las trompetas junto a los timbales se asociaban casi invariablemente a la magnificencia y el poderío militar. Aunque estas asociaciones son un tanto evidentes y toscas, podemos considerar estos gestos de color tímbrico ya pertenecientes al ámbito de la sonora.

Las óperas fueron un terreno fértil para el cultivo de la imaginación sonora en los siglos XVIII y XIX, lo cual no sorprende teniendo en cuenta que las compositoras y los compositores tenían que aguzar su ingenio en la creación de efectos especiales o para

³¹ También denominada la *seconda prattica* [segunda práctica] o *stile moderno* [estilo moderno], se opone a la complejidad del contrapunto de la *prima prattica* [primera práctica] o *stile antico* [estilo antiguo] abogando por texturas más simples como melodía acompañada u homofonía. También el pensamiento vertical, siguiendo la lógica de la funcionalidad tonal, es característico de la *nueva práctica*, teniendo su primera codificación en el *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels* [Tratado de la armonía reducida a sus principios naturales] de Rameau (1722).

³² Véase, por ejemplo, el trabajo de Rumph (2012) sobre la obra de Mozart.

³³ Convencionalmente, el Barroco musical se extiende desde ca. 1600 hasta ca. 1750.

³⁴ El Clasicismo está representado por los trabajos de Haydn, Mozart y Beethoven (Michels, 1985, p. 367). Supone la confluencia de tres grandes respuestas a la artificialidad del Barroco: el estilo galante, el sentimental y *Sturm und Drang* musical.

subrayar los momentos dramáticos. Berlioz, un compositor sensible a las novedades en el ámbito de la sonora (Coerne, 1906, p. 91), se hace eco de esta circunstancia en su tratado *The Evolution of the Modern Orchestration* (1855) aportando ejemplos de óperas de Gluck, Weber, Mozart, Meyerbeer, Halévy, Méhul, Marschner, Spontini, Rossini y Auber.

El siglo XX vino preñado con multitud de sistemas compositivos que cortaban lazos con la tonalidad. La imaginación sonora de los compositores y las compositoras, centrada antes en las alturas, se volvió también hacia el ritmo y el timbre. Como ha sucedido a lo largo de toda historia de la música occidental, se dieron pasos más rápidos en la exploración de la sonora dentro del repertorio solista y de cámara. Estos dos ámbitos incorporaron muy pronto las técnicas extendidas y ruidos de diferente procedencia en su paleta tímbrica. Los avances de la sonora están entrando más tímidamente en la orquesta, ya que es un medio muy caro y admite pocos riesgos.

7.3. Timbre

La Sociedad Acústica Americana define el timbre descartando aquellas cualidades del sonido que no son timbre (Acoustical Society of America [ASA], 2016, 11.09): *“Es aquel atributo de la sensación auditiva que permite a la/el oyente juzgar que dos sonidos no idénticos, presentados de manera similar y con el mismo volumen y altura, no son iguales...”*. A esta definición se agrega una nota que reza *“... El timbre depende fuertemente de la evolución temporal, particularmente durante la porción inicial (ataque), así como de las características espectrales y temporales en curso...”*. Se puede apreciar dos vías de estudio del timbre: una funcional y otra psicoacústica. A pesar de la definición, en la vía funcional cabe la exploración de las relaciones que se establecen entre el timbre y la altura, el volumen, la duración. En la vía psicoacústica se contempla la contribución de los factores estáticos (la composición espectral o la acumulación de energía en bandas de frecuencia) y dinámicos (el flujo espectral, la envolvente, la relación temporal de los

elementos constitutivos de la evolución del espectro en el tiempo, a saber, ataque-decaimiento-sostenimiento-relajación [ADSR]).

Plomp (1970) presentó uno de los estudios más tempranos sobre el timbre en el que se aplicaba la técnica analítica de escalamiento multidimensional (MDS³⁵). Esta técnica exploraba la ordenación que las participantes y los participantes del estudio de Plomp realizaron de un set de estímulos basándose en su juicio de similitud. El resultado final fue la construcción de un espacio multidimensional que refleja las relaciones obtenidas de las respuestas (Smith y Albaum, 2012, p.140). En general, las dimensiones del modelo dependen de la técnica específica de escalamiento empleada. Así, se puede recurrir a modelos en los que se tiene en cuenta la especificidad del timbre (p. ej., dentro de los instrumentos de viento, el timbre característico del clarinete que se debe a muy baja carga en los armónicos pares en la parte inferior del espectro) y/o la clasificación latente de participantes (categorizarlos dependiendo de en qué características se fijan para juzgar si dos sonidos son similares) (McAdams, 2013).

El procedimiento consiste en crear un banco de sonidos, naturales o artificiales, igualados en el tono y el volumen, y, posteriormente, presentar todas las parejas posibles a las participantes y los participantes. La tarea consiste en juzgar cuán similares son los sonidos de cada pareja en una escala dada o mediante descriptores semánticos. El resultado es muy intuitivo: en la construcción del espacio, los estímulos más parecidos estarán más cercanos entre sí y los que fueron juzgados más disimilares, más alejados.

Para explicar las variaciones en las dimensiones detectadas se recurre comúnmente a los siguientes artificios estadísticos: el centroide espectral, el flujo espectral y el logaritmo del tiempo de ataque con respecto al tiempo del alcance del umbral (McAdams, 2013). Más abajo se describen los tres, los cálculos asociados y sus posibles correlaciones con las dimensiones psicológicas del timbre.

³⁵ Acrónimo del inglés *Multidimensional Scaling*.

Centroide espectral (Schubert et al., 2004; Schubert y Wolf, 2006). Para un sonido de frecuencia fundamental f_1 y distribución de energía en el espectro de frecuencias $P_i(f_i)$, el centroide espectral f_c se define como $\sum f_i P_i / \sum P_i$. Intuitivamente, se trata de determinar alrededor de qué frecuencia se concentra más energía, i.e., cuál es el *centro de gravedad* de un sonido. También se puede realizar el cálculo empleando el orden de los armónicos (Fórmula 1),

$$CE(t) = \sum_1^k k A_k(t) / \sum_1^k A_k(t), \quad [1]$$

donde k es el número del armónico y $A_k(t)$ es la amplitud en el armónico k en el tiempo t . El centroide espectral suele ser más alto para notas más agudas que para las graves tocadas en el mismo instrumento y se relaciona con el brillo o la tensión percibida. Así, un La4 tocado por el violonchelo tiene un centroide espectral más alto que Do2 tocado por el mismo instrumento. También, igualados en el volumen, el centroide espectral de un violín es más alto que el de una trompa (Wu et al., 2014).

Flujo espectral (McAdams, 2013). Se define como la evolución temporal de la envolvente. En diferentes investigaciones se recurre a tres maneras de medir este parámetro. La primera consiste en calcular la desviación media cuadrática del centroide espectral (DCE , Fórmula 2),

$$DCE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_0^{N-1} (CE(t_n) - \overline{CE})^2}, \quad [2]$$

donde N es el número de mediciones realizadas sobre un sonido que evoluciona en el tiempo, t_n es el instante de la medición, $CE(t_n)$ es el centroide espectral instantáneo y $\overline{CE}$ es el centroide espectral normalizado (ver el cálculo en la Fórmula 1). Esta concepción del flujo espectral unida a la de la *máxima espectral* es parecida al concepto de *formante* de Reuter (2003, 2018), que obtiene resultados muy parecidos de fusión tímbrica a los de Grey (1977), Ehresman y Wessel (1978) y Wessel (1979). Asimismo, el concepto tiene una analogía directa con la composición espectral de las vocales producidas por la voz humana.

La segunda manera de expresar el flujo es considerando la variación espectral (VE, Fórmula 3) a través de la correlación de la composición armónica de mediciones consecutivas en la evolución de un sonido (Krimphoff, 1993),

$$VE = \frac{1}{N} \sum_1^N \frac{\sum_{k=1}^K A_k(t_{n-1})A_k(t_n)}{\sqrt{\sum_{k=1}^K A_k^2(t_n)} \sqrt{\sum_{k=1}^K A_k^2(t_{n-1})}}, \quad [3]$$

donde N es el número de mediciones realizadas, t_{n-1} y t_n son ventanas temporales consecutivas (en el estudio de Krimphoff, 1993, las mediciones se tomaban cada 16 ms), k es el número del armónico y $A_k(t_n)$ es la amplitud registrada en el armónico k en la ventana temporal t_n . En definitiva se trata de obtener el índice de correlación entre las mediciones obtenidas.

Krimphoff y colaboradores (1994) proponen otra manera de medir el flujo y renombrar el parámetro como irregularidad del espectro (IE, Fórmula 4), dado que la desviación del centroide espectral (DCE, Fórmula 2) y la variación espectral (VE, Fórmula 3) explicaban solo hasta un 34 % de la varianza en la dimensión detectada. Según Krimphoff y colaboradores (1994), la irregularidad espectral les permitía explicar el 73 % de la variación. La determinación de la irregularidad espectral (IE, Fórmula 4) es

$$IE = \log\left(\sum_{k=2}^{n-1} \left| 20 \log(A_k) - \frac{20 \log(A_{k+1}) + 20 \log(A_k) + 20 \log(A_{k-1})}{3} \right| \right), \quad [4]$$

donde k es el número de armónico y A_k es la amplitud registrada en ese armónico. Intuitivamente, se trata de obtener un índice matemático del aspecto – liso o serrado – de la envolvente. Para ello se calcula la diferencia de la amplitud de los armónicos con respecto a la envolvente y los armónicos se toman de tres en tres.

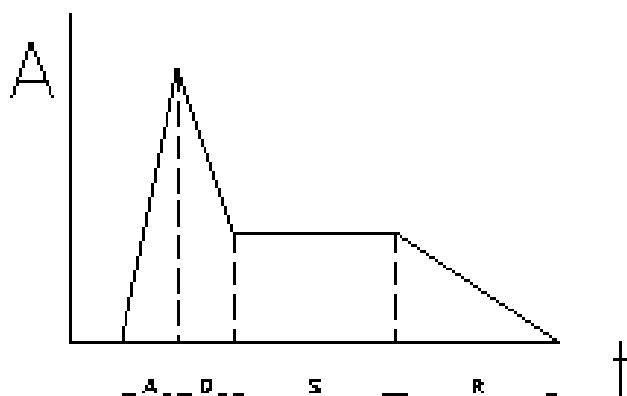
Este parámetro no tiene una correspondencia perceptual clara. Si se examina el planteamiento, sobre todo el de la Fórmula 4, sería un indicador de una envolvente con perfil

de dientes de sierra. Así, el índice de la irregularidad espectral de un clarinete – que tiene una carga muy baja en los armónicos pares en el rango inferior del espectro – es muy elevado, en cambio, el de una trompeta, cuya envolvente es más lisa, sería mucho más bajo (Krimphoff et al., 1994).

Tiempo de ataque (Krimphoff et al., 1994). Históricamente, la evolución temporal del sonido se ha dividido en cuatro regiones perceptivas: ataque, decaimiento, sostenimiento y relajación (esta traducción se ha forzado del inglés *Attack, Decay, Sustain, Release*, [ADSR]) (Caetano et al., 2010; Hajda, 1996). Estas se caracterizan por una determinada tendencia en la evolución de la amplitud global: en el ataque asciende bruscamente; en el decaimiento se observa un ligero descenso; en el sostenimiento se mantiene relativamente estable; por último, en la relajación se extingue. Se puede distinguir estas regiones en las representaciones en el dominio tiempo (Figura 7-1).

Figura 7-1

Segmentación de un sonido sostenido en Ataque, Decaimiento, Sostenimiento y Relajación (ADSR).



Nota: El eje x es el tiempo y el eje y es la amplitud global.

Obsérvese en la Figura 7-1 que se pierde la información sobre la composición espectral cuando se trata de las representaciones en el dominio tiempo. Solo se puede trazar la evolución de la amplitud global, i.e., la envolvente. Lo contrario sucede con las representaciones en el dominio frecuencia. En ellas, en el momento del registro se puede

ver los resultados del análisis espectral del instante capturado, en cambio, se sacrifica la información de la evolución temporal.

El ataque es la primera región de cualquier sonido. El comienzo del ataque suele ser claro al individuarse la señal del fondo. El paso del ataque a la siguiente región sonora es más difuso, se caracteriza por la entrada en resonancia y estabilización de los formantes (Caetano et al., 2010). La observación de las características estructurales de las señales naturales llevó a McAdams y colaboradores (1995) a definir operativamente el ataque como la porción inicial del sonido, desde la excitación inicial hasta alcanzar el primer máximo significativo en la amplitud global. Es evidente que esta definición se basa en la descripción de las características de las señales frecuentemente usadas en estudios psicoacústicos del timbre (véase la Figura 7-1, donde se aprecia que la primera porción de la señal corresponde al ataque y está delimitada por el comienzo y el primer pico de la amplitud).

Otros autores (entre ellos, Hajda, 1997) subdividen el ataque en dos regiones basándose en la coevolución de la media cuadrática de la amplitud global (RMS^{36} , véase la Fórmula 5) y el centroide (Fórmula 1). En la primera región del ataque, la RMS de la amplitud asciende y el centroide desciende bruscamente tras el pico inicial. En la segunda región del ataque, se observa un incremento positivo de ambos valores hasta el primer máximo local de la amplitud. Tras el ataque se produce una meseta en la que la RMS de la amplitud y el centroide oscilan alrededor de la media. Por último, en el decaimiento, ambos valores descienden.

$$RMS(t) = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T A^2(t)} \quad [5]$$

³⁶ RMS , acrónimo del inglés *Root Mean Square* (trad., media cuadrática).

Sea como fuere la definición operativa del ataque, en los estudios relacionales del timbre se ha observado que para algunas personas es una característica importante para juzgar si los timbres de los sonidos presentados son similares.

8. Acercamiento a los principios funcionales de la orquestación desde la percepción

El análisis del escenario auditivo (Bregman, 1994) nos permite descomponer toda la estimulación mecánica (una onda compleja) que llega a nuestro oído en unidades interpretables y significativas. Hagamos un ejercicio, en vivo o en imaginación. De manera ordinaria, cuando vamos por una calle transitada, estamos tan habituadas al nivel del ruido y a la sonoridad de la ciudad que ni siquiera le prestamos atención. Es como una especie de masa uniforme que fluye y cambia de fondo. De vez en cuando llegan hasta nuestra conciencia alarmas significativas: el pitido de un coche, la señal acústica de un semáforo, las sirenas de una ambulancia, que alguien diga nuestro nombre... Ahora detengámonos y prestemos atención plena a nuestro entorno. En función de dónde pongamos el foco atencional, de repente emergerá perfectamente individuado el ruido del tráfico rodado; fragmentos de conversaciones de las personas que pasan a nuestro lado; si hay arbolado, el sonido de las hojas, *etc.*

Acabamos de hacer una disgregación o segmentación de un fondo sonoro, aparentemente uniforme de una calle transitada, en unidades significativas (tráfico, conversaciones, las hojas de los árboles). Pasar de un proceso a otro no es cognitivamente demandante, lo hacemos sin ningún esfuerzo. Cabe preguntarse cómo hacemos las agrupaciones y cómo segmentamos la corriente auditiva que nos llega. Si no prestamos atención, el paisaje sonoro de una calle transitada es un bullicio uniforme – una gran agrupación que podemos etiquetar como “calle”. Si empezamos a prestar atención, como por arte de magia se individúan diferentes líneas (“tráfico”, “viento entre los edificios”, “hojas”, “conversaciones”, *etc.*), identificamos sus fuentes, calculamos a qué distancia están

aproximadamente y de qué punto o puntos espaciales proceden estas líneas. Desde la óptica del estudio de la percepción humana, diríamos que realizamos segregación figura-fondo.

Si hacemos la misma operación con los ojos cerrados (primero escuchar la calle y luego segregar los sonidos), obtendríamos resultados bastante parecidos. Llevamos años de aprendizaje heurístico exponiéndonos a diferentes sonidos de nuestro entorno en diferentes condiciones y contextos. Así, el cerebro realiza agrupamientos y segregaciones automáticamente. ¿Cabe preguntarse con base en qué atributos? ¿Son dinámicos o hay algunos estáticos? Además, es indudable que los mecanismos de agrupación son moldeados por factores como la atención, la experiencia previa, el entrenamiento auditivo específico (por ejemplo, entrenamiento musical).

Ahora pensemos en música. Si estamos estudiando y nos hemos puesto música para acompañar la tarea, la percibiremos como ruido de fondo. Pero, si por alguna razón, trasladamos la atención a esta música, emergerán la melodía, la letra (si es una canción)... Si, además, contamos con un entrenamiento musical formal y nos hemos puesto música orquestal, por ejemplo, seremos capaces de segregar los timbres de los instrumentos intervinientes, analizar la forma de la obra de manera gruesa, segmentar melodía, acompañamiento y bajo, destacar mentalmente algunas combinaciones verticales, etc.

Es evidente que nuestras sensaciones no se traducen en la percepción de una mera suma de los elementos, sino que emerge toda una construcción significativa, algo más complejo que una suma o una yuxtaposición de elementos. Por otro lado, aunque se pueda discernir los bloques constructivos individuales, la percepción de lo global no se desmorona, sino que queda enriquecida y, por otro lado, los elementos individuales tienen significado dentro de este todo.

Esta idea está emparentada con la psicología de la *Gestalt*³⁷. Existe una serie de leyes de agrupamiento de elementos del entorno en estructuras o patrones con significado

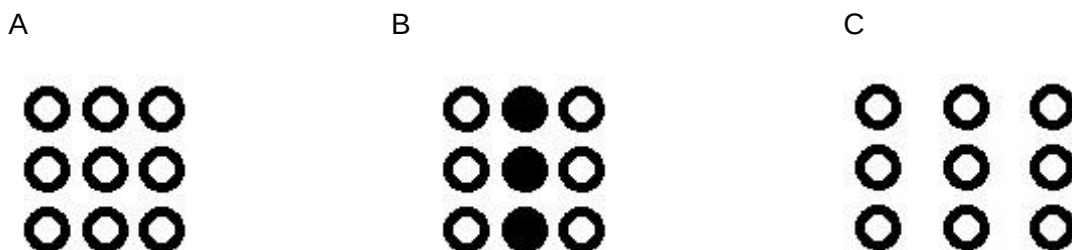
³⁷ Trad. del alemán, "forma".

global. La mayoría de la literatura científica se ha ocupado del funcionamiento de estas leyes en la visión, no obstante, también pueden ser aplicadas con alguna variación a la audición (Goldstein, 2010, pp. 105-110, 299-303). Nuestro propósito es, precisamente, utilizar la *Gestalt* para entender la orquestación, tomando como escenario auditivo varios pasajes politémbricos y realizando la segmentación pertinente. Como la mayor parte de nuestra experiencia se construye desde la visión, es más fácil proporcionar la primera explicación aplicada a este ámbito y, luego, hacer la transferencia a la audición.

Hay siete leyes aplicadas a la esfera visual que no necesariamente implican la evolución temporal, solo la ubicación espacial: similitud, proximidad, buena continuidad, *Pragnanz*³⁸, conexión uniforme, región común y significancia. Para verlas actuar, fijémonos en la Figura 8-1. En la Figura 8-1A se ven nueve puntos ordenados con la forma de un cuadrado. En las siguientes presentaciones se manipula algún parámetro de este cuadrado básico para ilustrar el funcionamiento de las agrupaciones. El agrupamiento visual puede efectuarse con base en cualquier parámetro: color, forma, textura, orientación, tamaño, etc. (Goldstein, 2010, p. 106).

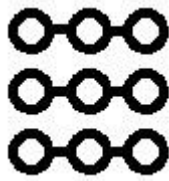
Figura 8-1

Ilustración de las agrupaciones Gestalt

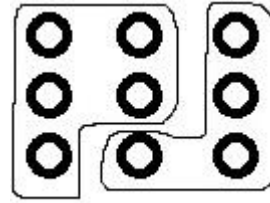


³⁸ Trad. del alemán, “coherencia”.

D



E



Nota: A. Cuadrado base; B. Similitud; C. Proximidad; D. Conexión uniforme; E. Región común.

Similitud. En la Figura 8-1B, en vez de nueve círculos, tres negros y seis vacíos, se ven tres líneas verticales, dos configuradas por círculos vacíos y una central, por círculos negros. El principio de la *similitud* consiste en que dentro de un set de ítems (aquí círculos), se agrupan en un *todo* aquellos que comparten características comunes (aquí, el relleno del círculo: los negros se han agrupado en una línea y los vacíos en otras dos líneas).

Proximidad. En la Figura 8-1C emergen 3 líneas verticales. La agrupación por proximidad dicta que aquellos ítems que se encuentran juntos dentro de un set, suelen agruparse en un todo único.

Conexión uniforme. En la Figura 8-1D se ven 3 líneas horizontales gracias a que los ítems individuales (círculos) están conectados con segmentos de línea. Así, nuestra percepción los ha agrupado en tres filas.

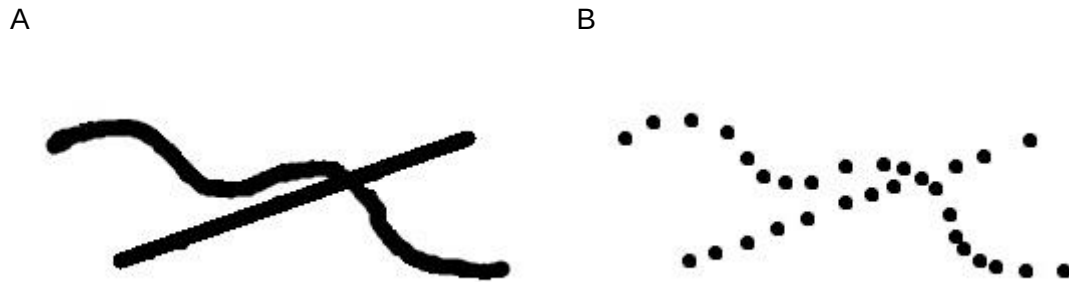
Región común. En la Figura 8-1E se ha delimitado una región más grande que abarca cinco círculos y otra región más pequeña que abarca cuatro círculos. Percibimos una “L” invertida a la derecha y una “P” a la izquierda. Nótese que la pertenencia a una región delimitada sobrepasa otras agrupaciones como la proximidad o la similitud (Wagemans et al., 2012). En este caso, la separación entre las tres columnas es similar a la de la Figura 8-1C. Sin embargo, el hecho de delimitar unas regiones cambia nuestra percepción de agrupamiento.

La *buena continuidad* resulta de la percepción de ítems que aparentemente siguen un patrón relativamente suavizado, ya sea rectilíneo, curvilíneo, circular o de otra forma

reconocible. Así, en la Figura 8-2A, en vez de ver cuatro segmentos, se perciben dos líneas que se intersectan, una recta y otra curvada. Nótese que el mismo efecto se obtendría si se usan líneas punteadas en vez de líneas sólidas (Wagemans et al., 2012) (Figura 8-2B).

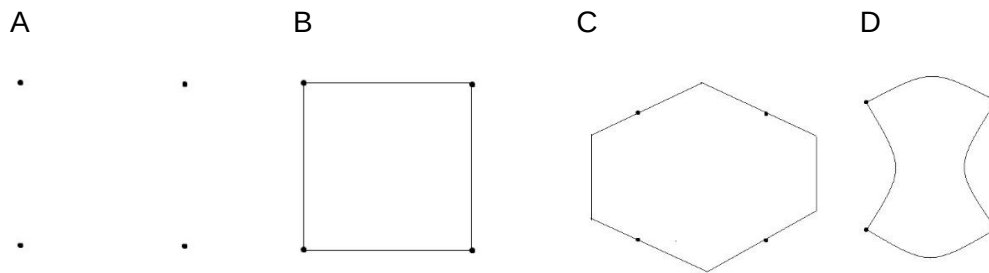
Figura 8-2

Ilustración del principio de la buena continuidad



Nota: en la Figura 8-2A los segmentos son líneas sólidas; en la Figura 8-2B los segmentos son líneas punteadas. El efecto perceptivo no cambia.

La ley *Pragnanz* opera haciendo los agrupamientos más simples y lógicos posibles (Jäkel et al., 2016). El ejemplo clásico se puede ver en la Figura 8-3. Cuando vemos cuatro puntos (Figura 8-3A), es más probable que nuestra percepción los agrupe por el camino más corto y para formar la figura más simple posible. En este caso, un cuadrado (Figura 8-3B). Es muy poco probable que nuestra percepción forme figuras más complejas (saliéndose del límite de los puntos para formar un hexágono, Figura 8-3C, o uniendo los puntos mediante líneas curvas, Figura 8-3D). Gracias al mismo principio, *Pragnanz*, en la Figura 8-2B seguimos viendo dos líneas, una recta y otra curva y no una multitud de puntos.

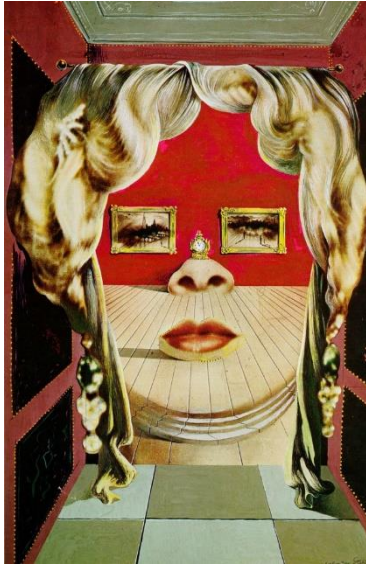
Figura 8-3*Ilustración del principio de Pragnanz*

El principio de la *significancia* es el más difícil de definir. Consiste en reconocer patrones que son familiares o significativos (Jäkel et al, 2016). El arte pictórico se ha servido de este principio desde el siglo XVI y presenta multitud de ejemplos. Así, vemos rostros humanos en las composiciones de Dalí (Figura 8-4A), Doval (Figura 8-4B), Arcimboldi (Figura 8-4C) y Shuplyak (Figura 8-4D). Sin embargo, si nos acercamos y examinamos estas composiciones en detalle, se verá que se trata de un escenario (Dalí, Figura 8-4A), una isla con cuerpos marinos flotando en el aire (pulpos, erizos de mar, conchas, pinzas de cangrejo, huevos, etc.; Doval, Figura 8-4B), flores (Arcimboldi, Figura 8-4C) y un paisaje (Shuplyak, Figura 8-4D).

Figura 8-4

Ilustración del principio de significancia.

A



B



C



D

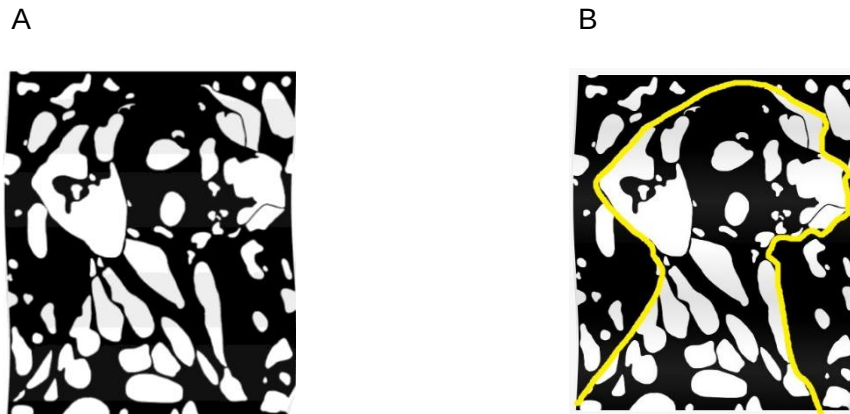


En algunos casos puede resultar más difícil discernir una forma o un patrón significativo, pero una vez identificado, es imposible dejar de verlo, como, por ejemplo, en la famosa ilusión óptica del dálmata (Figura 8-5). El mismo principio subyace al fenómeno de la paraeidolia, que consiste en ver rostros humanos o animales en las manchas de las

paredes, en las nubes, en una configuración particular de los objetos del entorno, en las tostadas, etc.

Figura 8-5

Ilusión óptica del dálmata



Nota: para facilitar la identificación, en la Figura 8-5B se ha resaltado en amarillo la silueta del perro. Si después de mirar esta imagen guiada, se vuelve la vista hacia la Figura 8-5A, se verá claramente la silueta de un dálmata.

Hay leyes de la *Gestalt* que implican la ubicación espacial y la evolución temporal. Son dos: *sincronía* y *destino común*. La *sincronía* consiste en la percepción como un *todo* de aquellos eventos que co-ocurren, siendo este proceso facilitado, en primer lugar, por la similitud de los elementos y, en segundo lugar, por la proximidad (Villalba-García et al., 2018). El ejemplo clásico son los letreros de luces estáticas y letreros de luces en aparente movimiento. En realidad se trata de un conjunto de bombillas que se encienden de manera sincronizada, pero no percibimos un conjunto de bombillas, sino un letrero (Figura 8-6). El *destino común* dicta que si varios ítems se mueven en la misma dirección, los vamos a percibir como una masa común (Figura 8-6). Al igual que la *sincronía*, es más fácil agrupar los elementos si su forma es parecido y están próximos entre sí (Villalba-García et al., 2018)

Figura 8-6

Ilustración del principio de sincronía

LLEGADAS / ARRIVALS					
HORA TIME	PROCEDENCIA FROM	VUELO FLIGHT	H.LLEG EXPEC.	CINTA BELT	OBSERVACION REMARKS
11:43	P.MALLORCA	AHE 132	12:24		DE PRIMERA
11:50	BARCELONA	VLG 2020	12:18	2	LLEGADA
11:50	BARCELONA	QTR 3709	12:18	2	LLEGADA
11:50	BARCELONA	LAN 5839	12:18	2	LLEGADA
11:50	BARCELONA	IBE 5084	12:18	2	ARRIVAL
12:05	P.MALLORCA	AEA 5201	12:07		LLEGADA
12:30	P.MALLORCA	VLG 3933	12:27	3	LLEGADA
12:30	P.MALLORCA	IBE 5576	12:27	3	LLEGADA
17:25	MADRID	IBE 8642	17:25	3	

Nota: conforme vaya pasando el tiempo, se encenderán en sincronía otros conjuntos de bombillas para formar mensajes diferentes.

Figura 8-7

Ilustración del principio de destino común

A



B



C



Nota: En la imagen A se aprecia un flujo de hormigas, nuestra percepción las unifica en una única cinta ancha. En la imagen B se ve un banco de peces moviéndose de tal manera que forman una esfera. En la imagen C se aprecian dos cintas, una de tráfico de ida y otra de tráfico de vuelta.

Hecha esta pequeña revisión de los principios de agrupamiento de la *Gestalt* en la visión, pasemos a examinar estos mismos principios o similares aplicados la audición. Al igual que en visión se podía realizar agrupamiento basándose en diferentes atributos de los ítems (color, forma, tamaño, etc.), en la audición los atributos también son muy variados: tono, timbre, dinámica, localización espacial (Deutsch, 2013, p. 183).

8.1. Estudios sobre los procesos de agrupación y segmentación en música

Una vez examinados los heurísticos en el ámbito visual, se puede proceder al auditivo. Consideramos que antes de abordar los aspectos psicoacústicos, conviene repasar aquellos estrictamente musicológicos para que se vea claramente que entre el análisis musical que ha ido tomando forma a lo largo de los últimos cuatro siglos tiene semejanza con las observaciones psicoacústicas más recientes, y no es ninguna casualidad, ya que, aún tomando aproximaciones diferentes, ambos tipos análisis se realizan, una forma u otra, desde la cognición y percepción auditiva.

Teniendo en cuenta que el timbre es el parámetro que más recientemente se ha sometido al escrutinio científico, nos parece oportuno hacer las primeras presentaciones de la segmentación y agrupación musical sirviéndonos de parámetros ya bien estudiados y establecidos, que son la altura y la duración. Para ello, vamos a recurrir al libro de referencia *A Generative Theory of Tonal Music [Una Teoría Generativa de la Música Tonal]* de Lerdahl y Jackendoff (1996) porque su contenido es más cercano a lo que buscamos: unos principios generales funcionales o una gramática generativa que permita un amplio abanico de ejemplos concretos.

Lerdahl y Jackendoff (1996), en su libro *A Generative Theory of Tonal Music [Una Teoría Generativa de la Música Tonal]*, proponen una teoría generativa basada en cuatro principios generales de agrupación/segregación: *agrupamiento estructural* (segmentación horizontal en secciones, frases, motivos, periodos; siempre jerárquica); *estructura métrica* (las relaciones jerárquicas entre el pulso, el metro y el ritmo³⁹); *reducción en el devenir del*

³⁹ En cuanto al ritmo, Lerdahl y Jackendoff (1996, p. 7) puntualizan que puede haber tres tipos de acento. Acento *fenomenológico*, que puede darse en cualquier momento del flujo musical y deberse a un ataque intencionado (*sf*), cambio repentino en el registro, introducción de una nota larga o cualquier otro fenómeno que atraiga la atención. El acento *estructural* nos permite seccionar la corriente auditiva con base en las cadencias, estableciendo gravitaciones tonales y frases. Acento *métrico* surge intuitivamente al detectar pulsos relativamente fuertes. La regularidad rítmica induce fácilmente la sensación del metro; la irregularidad rítmica provoca el efecto contrario.

tiempo (establecimiento de la jerarquía de las alturas usadas a nivel local) y *relación prolongacional* (establecimiento de la jerarquía de las alturas a nivel global) (p. 8).

Sobre estos principios generales pueden actuar dos tipos de reglas: de la *buena formación* y de *preferencias*. Mientras que las reglas de la *buena formación* se aplican a la construcción teórica de la pieza atendiendo todos sus principios, las *reglas de preferencias* se aplican durante la interpretación, al escuchar la resultante sonora de la construcción musical. Se trata de un análisis heurístico que permite desambiguar las intenciones subyacentes en la pieza musical en cuanto a su estructura, tanto a nivel global, como en diferentes puntos locales (Lerdahl y Jackendoff, 1996, p. 10). Naturalmente, las intenciones teóricas pueden no coincidir con los resultados prácticos.

Las cinco reglas de la *buena formación* se describen a continuación (Lerdahl y Jackendoff, 1996, pp. 33-34). La primera regla tiene que ver con la contigüidad, ya que cualquier secuencia de eventos contiguos (alturas, golpes) constituye un grupo o un subgrupo en su integridad y ese tiene un significado holístico. Esto implica que no se puede extractar algunos eventos de un grupo para formar un subgrupo. Así, en este fragmento en

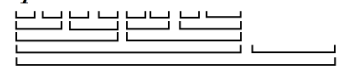
La menor, , podemos establecer 5 grupos, los cuatro primeros delimitados por las ligaduras y el último compás cadencial o tres grupos de duración de una blanca (op. cit., p. 37). Lo que no se puede hacer según esta regla es, por ejemplo, extraer las primeras cuatro alturas Mi5 para establecer un subgrupo. La segunda regla de la *buena formación* (op. cit., p.38) es que una pieza musical completa constituye un grupo cerrado y con significado en sí mismo, lo cual es aplicable, por ejemplo, a una sonata entera o a un movimiento de una sonata que esté cerrado. La tercera regla de la *buena formación* estipula que un grupo puede romperse en varios subgrupos que no pueden intersecar o imbricarse.

En el mismo fragmento en La menor, , si optamos por hacer grupos de duración de una blanca, los dos primeros pueden romperse en subgrupos contiguos de duración de una negra. La cuarta regla de la *buena formación* previene las

agrupaciones cruzadas: si volvemos a utilizar el ejemplo anterior, no se podría incluir en un grupo la primera y la tercera negra del primer compás y en otro, la segunda y la cuarta, aunque tengan estructuras internamente similares. Por último, la quinta regla enuncia que, si se detecta que un grupo puede romperse en subgrupos, la partición debe ser exhaustiva, dando como resultado elementos contiguos. Recurriendo al mismo ejemplo de antes, una



partición exhaustiva de elementos contiguos podría ser así:



En cuanto a las arriba descritas reglas de la *buena formación*, los propios autores (Lerdahl y Jackendoff, 1996, p.39) advierten de su absoluta inutilidad en la predicción de qué percepción se elicitaría en el oyente o la oyente porque, teóricamente, existe una gran multitud de posibles agrupamientos. A este respecto, Lerdahl y Jackendoff prefieren otro set de reglas (reglas de *preferencia*) basadas en la *Gestalt*. Las reglas de *preferencia* están subdivididas en dos tipos. Un tipo está constituido por aquellas que dependen, sobre todo, de la actualización de la memoria operativa⁴⁰: se trata de detección de patrones locales de articulación, dinámica, registro (p. 43). El otro tipo comprende aquellas reglas que dependen de la interacción entre la memoria operativa y la memoria a largo plazo⁴¹ y afectan la percepción de la estructura global, la ubicación de los motivos, la estructuración armónica, temática, rítmica, etc.

Tres son las reglas de *preferencia* que operan a nivel local y dependen de la memoria operativa (Lerdahl y Jackendoff, 1996, pp. 43-46).

Regla de preferencia No. 1: Los grupos no pueden constituirse por un único ítem, una nota o un golpe, porque no contienen información suficiente como para poder adscribirle un significado.

⁴⁰ Según Smith y Kosslyn (2008, p. 251) se trata de un almacén temporal donde se recopila y manipula la información crítica para el momento actual.

⁴¹ Se trata de nuestro almacén interno, esto es, de la información codificada, consolidada a través del hipocampo y recuperable en condiciones adecuadas (Smith y Kosslyn, p. 201).

Regla de preferencia No. 2: Basándose en el principio de la *proximidad* de la *Gestalt*, las notas temporalmente cercanas o, más bien contiguas, entre sí se agrupan juntas. Por un lado, la segmentación puede establecerse con base en las indicaciones de ligaduras y silencios o respiraciones entre las ligaduras. Asimismo, se puede establecer el corte tras la introducción de una nota larga que cierra una frase. Esta nota se agruparía con el set anterior de notas y su fin marcaría el inicio del siguiente subgrupo de notas.

Regla de preferencia No. 3: Los grupos se segmentan con base en algún parámetro sobresaliente (registro, dinámicas, articulaciones, longitud de notas). Esta regla se basa en el principio de la *similitud* de *Gestalt*. Si se produce un cambio brusco en cualquiera de los parámetros listados entre paréntesis, se tenderá a segmentar el grupo en subgrupos con ítems que comparten características. Naturalmente, si coinciden varios parámetros en el punto de cambio, la sensación de segmentación será mayor. En este punto es curioso mentar que ni Lerdahl ni Jackendoff consideran dignos de atención los cambios tímbricos. Se limitan a reseñar que “one might add further cases to deal with such things as change in timbre or instrumentation”⁴² (Lerdahl y Jackendoff, 1996, p. 46). Sin embargo, este cambio ni se examina ni está presente en los ejemplos proporcionados por los autores.

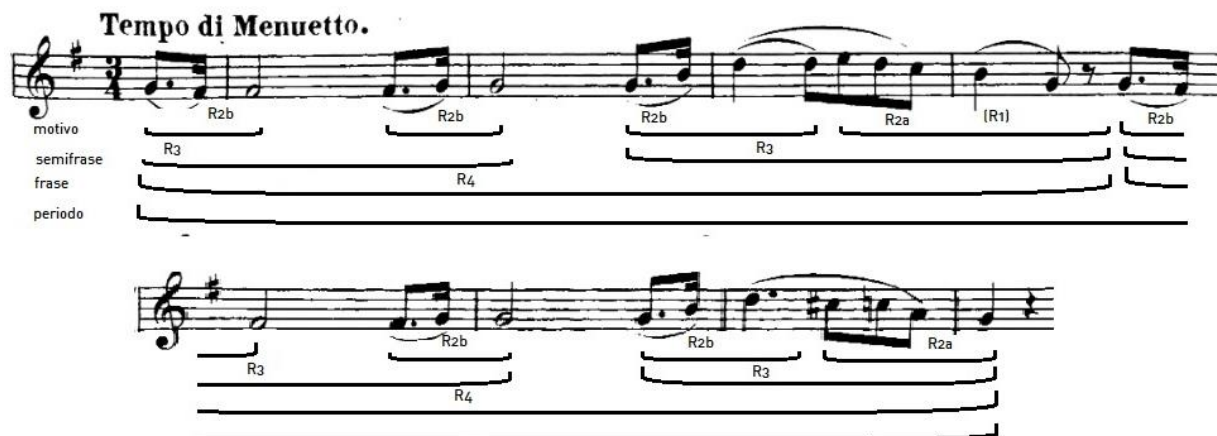
Las siguientes cuatro reglas (Reglas de preferencia No. 4-7) operan a nivel global y dependen de la interacción entre la memoria operativa y la memoria a largo plazo (Lerdahl y Jackendoff, 1996, pp. 49-51)

Regla de preferencia No. 4. La intensificación mutua que se obtiene del solapamiento de los principios de la *similitud* y la *proximidad* lleva a la percepción de una segmentación de nivel superior, dando lugar a una frase o una semifrase. Nótese que la Regla de preferencia No. 4 engloba las Reglas de preferencia No. 1-3 (véase la Figura 8-8).

Figura 8-8

Fragmento inicial del segundo movimiento de la Sonata Op. 49, No.2, de Beethoven

⁴² Traducción propia del inglés: “una puede añadir más casos para tratar cosas tales como cambios en el timbre o instrumentación”.



Nota: los corchetes inferiores indican las particiones. R1 es la primera regla de *preferencia*. R2a es la segunda regla de preferencia en su versión *ligadura-pausa*. R2b es la segunda regla de preferencia en su versión *punto-ataque*. R3 es la tercera regla de *preferencia* (basada en la *similitud* gestáltica). R4 es la cuarta regla de *preferencia* que se nutre de la mutua intensificación de R2a, R2b y R3.

El primer motivo de la Figura 8-8, según la teoría de Lerdahl y Jackendoff (1996, p. 38), necesariamente se agrupa según la Regla de preferencia No. 2 (en la Figura 8-8, R2b), donde la partición se produce tras el *punto-ataque*, esto es, después de la nota larga. Además, entra en el juego la Regla de Preferencia No. 1, ya que una única nota larga no puede considerarse un grupo o subgrupo independiente, de manera que ha de agruparse con los ítems más cortos que la anteceden. En los compases cuarto y octavo de la Figura 8-8 también se aplica la Regla de preferencia No. 2, aunque en este caso, la partición se produce basándose en la presencia de una ligadura tras la cual se produce un silencio (principio *ligadura-silencio*). A los cuatro primeros motivos se aplica la Regla de preferencia No. 3, dado que sus patrones métricos son distintos, es decir, los tres primeros motivos son idénticos y el cuarto, rompiendo este patrón, establece el punto cadencial. La intensificación mutua (Regla de preferencia No. 4) por la concurrencia en el mismo fragmento de las Reglas de preferencia No. 1-3 desemboca en el establecimiento de una partición en frases, terminando la primera en el silencio y empezando la segunda tras el silencio.

Regla de preferencia No.5. *Simetría*. Si hay que partir un grupo en subgrupos, la tendencia es que el número de subgrupos a ambos lados de la partición sea parecido (es decir, preferimos una partición tal que sea de 2+2 subgrupos frente a 1+3 subgrupos).

Naturalmente, esta regla tiene vigencia en la música tonal. Por el contrario, en las músicas del siglo XX se busca conscientemente la asimetría. No obstante, vamos a examinar la aplicación de esta regla en el ejemplo anterior del segundo movimiento de la Sonata Op. 49, No. 2, de Beethoven. Se aprecia inmediatamente que la primera frase consta de dos semifrases de la misma longitud. Lo mismo sucede con la segunda frase. Si adoptamos una perspectiva más alejada, el periodo se divide en dos frases no solo de la misma longitud, sino, además, idénticas en sus comienzos, operando así, otra vez, la Regla de preferencia No. 4 (véase la Figura 8-9).

Figura 8-9

Segmentación en subgrupos del primer periodo del segundo movimiento de la Sonata Op. 49, No. 2, de Beethoven

Tempo di Menuetto.

motivo
semifrase
frase
periodo

Nota: los corchetes inferiores indican las particiones. R1 es la primera regla de *preferencia*. R2a es la segunda regla de preferencia en su versión *ligadura-pausa*. R2b es la segunda regla de preferencia en su versión *punto-ataque*. R3 es la tercera regla de *preferencia* (basada en la *similitud* gestaltiana). R4 es la cuarta regla de *preferencia* que se nutre de la mutua intensificación de R2a, R2b y R3. R5 es la quinta regla, según la que se establecen particiones simétricas de las semifrases (R4) y, en el caso del periodo, de las frases.

Regla de preferencia No. 6. *Paralelismo*. “Where two or more segments of the music can be construed as parallel, they preferably form parallel parts”⁴³ (Lerdahl y Jackendoff, 1996, p. 51). Se trata de una típica situación *pregunta-respuesta* donde las frases comienzan de manera idéntica y en algún punto divergen. Eso fuerza a agrupar los dos subgrupos en el mismo grupo. Recurriendo otra vez al ejemplo de Beethoven, se ve claramente la aplicación de esta regla, que además queda reforzada por las reglas de preferencia No. 4 (concurrency de similitud y proximidad) y No. 5 (se observa simetría a diferentes niveles).

Figura 8-10

Aplicación del paralelismo en el fragmento inicial del segundo movimiento de la Sonata Op. 49, No. 2, de Beethoven.

Tempo di Menuetto.

Nota: los corchetes inferiores indican las particiones. R1 es la primera regla de *preferencia*. R2a es la segunda regla de preferencia en su versión *ligadura-pausa*. R2b es la segunda regla de preferencia en su versión *punto-ataque*. R3 es la tercera regla de *preferencia* (basada en la *similitud* gestaltiana). R4 es la cuarta regla de *preferencia* que se nutre de la mutua intensificación de R2a, R2b y R3. R5 es la quinta regla, según la que se establecen particiones simétricas de las semifrases (R4) y, en el caso del periodo, de las frases. Se señalan en los recuadros morados las semifrases paralelas en cada frase. Nótese que queda reforzado el efecto antecedente-consecuente en la formación del periodo (regla R5).

⁴³ Traducción propia del inglés: “Cuando dos o más segmentos musicales pueden ser considerados como paralelos, entonces, preferiblemente, formarán partes paralelas de los grupos”.

Regla de preferencia No. 7. *Evolución en el tiempo y estabilidad prolongacional.*

Cada pieza es un intervalo de tiempo que puede segmentarse en unidades más pequeñas con significado (*time-span*). En toda la construcción de la pieza existen regiones que se caracterizan por ser más tensas y otras, por la relajación. A nivel local, cada una de estas regiones (*time-span*) puede presentar sus propios procesos de tensión y relajación que no afectan la percepción de tensión-relajación de la construcción global.

El intento de sistematización por parte de Lerdahl y Jackendoff (1996) se basa sobre todo en las particiones sujetas a la jerarquía tonal y al ritmo. Ello es justificable porque en la música tonal la posición privilegiada que atrae todas las ocupaciones y preocupaciones es la altura. La orquestación, la instrumentación, dentro del sistema tonal, tiene una función meramente decorativa. Tanto es así que el oficio de la orquestación de una obra original para piano solo tiene sentido en la música tonal. Testigo de ello son decenas de reducciones para piano (dos pianos o cuatro manos) de las obras orquestales de los siglos XVIII –XX. A pesar del cambio drástico del timbre, una puede hacerse una idea bastante precisa de la obra. Según Marco (2017, p. 53): “la razón es que [...] la música se componía como un material abstracto para piano o para varias voces y luego se orquestaba”.

En el siglo XX, esa aproximación a la orquestación, que se limitaba a subrayar los diferentes elementos de la textura, cambió por una visión que buscaba un mayor colorido orquestal. Por ejemplo, es impensable tratar de reducir al piano piezas musicales generadas en el seno de la corriente espectralista o donde se trabaje la melodía de los timbres. En general, en la música contemporánea se presta más atención al timbre como instrumento estructurador (Poulin-Charronnat et al., 2004), lo cual dificulta considerablemente su transcripción al piano u otra agrupación porque se pierden las pistas tímbricas importantes de la arquitectura sonora de la obra. La percepción humana no ha evolucionado, seguimos analizando los escenarios auditivos de manera heurística y, *grosso modo*, ajustándose a los principios que se han visto anteriormente. Por ende, la formulación de unos principios funcionales que permitan regular la contribución del timbre a la forma musical, también,

necesariamente, deben poder ayudar a diversificar la concreción de soluciones poltímbricas pertenecientes al ámbito de la sonora.

Lo más relevante del trabajo de Lerdahl y Jackendoff (1996) fue la formulación de una serie de reglas perceptuales que fácilmente se trasladaban a hipótesis. En lo sucesivo, estas hipótesis, podían ser testadas vía experimentación. Así hizo Irène Deliège en sus dos experimentos en 1987. Deliège (1987) reclutó a 24 no músicos y 36 músicos que hubieran superado, al menos, un curso de Armonía (esta decisión se basó en que para entender la gramática musical no basta con saber tocar un instrumento). La investigadora usó fragmentos de 3-16 notas de duración, homofónicos y/o monódicos, de diferente autoría, desde Bach hasta Strawinsky. La tarea de las participantes y los participantes consistía en segmentar los fragmentos presentados (32 secuencias en total). Para ello, se proporcionó a las personas reclutadas una hoja de papel con puntos que marcaban la sucesión de las notas de cada secuencia. Ellas y ellos tenían que trazar una línea vertical donde creían que sería lógico establecer una partición.

Deliège estableció condiciones experimentales de 2 grupos x 3 subgrupos x 3 contextos de escucha. Los hipotéticos parámetros de partición fueron extraídos de Lerdahl y Jackendoff (1983) y fueron: *ligadura-pausa*, *punto de ataque* (proximidad basada en finalizar con una nota larga); cambio de registro, cambio de dinámica, cambio de articulación, cambio de la longitud de los valores, cambio en el timbre y salto interválico amplio menor de una octava. Se asignó a las personas reclutadas, tanto músicos como no músicos, a tres subgrupos. Uno de los subgrupos solo escuchaba la secuencia. Los otros dos subgrupos de cada grupo escuchaba antes de la secuencia, o bien un fragmento de la misma pieza, o bien un fragmento de otra pieza del mismo compositor que guardaba un parecido razonable con la secuencia objetivo (el contexto se contrabalanceaba entre estos dos subgrupos).

Los resultados de este primer experimento de Deliège (1987) revelaron que, en general, los músicos necesitaban menos repeticiones del fragmento presentado para asegurar su decisión de partición y sus particiones coincidían con las particiones teóricas de Deliège. Lo que más interesa para los propósitos de esta tesis es el testeo de las reglas de

preferencia. Lerdahl y Jackendoff (1996) las establecieron como equipotenciales (salvo alguna excepción donde se sobreponía una a otra) y desearon el timbre. No obstante, los resultados de Deliège mostraron que tanto los músicos como los no músicos preferían usar pistas como *punto de ataque*, cambio de dinámica y cambio de timbre. Es más, cuando se apoyaban en estas pistas, mejoraban los resultados de coincidencia entre las particiones realizada por las y los participantes y las particiones previstas por la investigadora.

Deliège (1987) reclutó 12 no músicos y 12 músicos para su segundo experimento. Aquí los materiales empleados fueron secuencias de escalas mayores y menores (naturales) generadas con sintetizador. El objetivo era comprobar el ranking de preferencias de los parámetros del experimento anterior (*ligadura-pausa*, *punto de ataque*; cambio de registro, cambio de dinámica, cambio de articulación, cambio de la longitud de los valores, cambio en el timbre, cambio de dirección melódica). Para ese propósito, en una misma escala variaban dos parámetros, cada uno en un punto (por ejemplo, la dinámica pasaba de *piano* a *forte* en la cuarta nota y el timbre cambiaba en la quinta nota). Las personas reclutadas solo podían escuchar las secuencias generadas una vez y solo una respuesta estaba permitida.

Al poner las reglas de preferencia en conflicto entre sí, Deliège (1987) pudo establecer claramente cuáles son las pistas preferidas tanto por músicos como por no músicos para segmentar una secuencia. El resultado más revelador es que ambos grupos preferían segmentar con base en el cambio del timbre frente a cualquier otro parámetro (ver Figura 25 en Deliège, 1987).

8.2. Agrupación y segmentación tímbrica

Sirvan de introducción para esta sección la revisión de las reglas de Lerdahl y Jackendoff (1983) y su testeo por Deliège (1987) revisados en el apartado anterior que mostraba que el timbre resultó ser un parámetro determinante para facilitar la agrupación y la segmentación auditiva. Asimismo, más arriba se reproducía la reflexión de Tomás Marco

sobre que la instrumentación tenía sentido solo en la música tonal, ya que desempeñaba una función decorativa, lo cual cambió drásticamente en las músicas de los siglos XX y XXI. Sirvan de ilustración a esta última aseveración las sutilezas tímbricas de las *Cinco piezas para orquesta Op. 16* de Webern, que difícilmente podrían prestarse a una reducción al piano. Los experimentos de Deliège citados más arriba, tomados junto a la práctica de la música contemporánea, evidenciaron que el timbre es un potente elemento estructurador.

Desde esta perspectiva, merece la pena examinar los estudios posteriores dedicados únicamente al timbre para explorar los aspectos locales de su interacción con otros parámetros como la altura y la duración, así como su contribución a la creación de unidades mayores de significado, es decir, a la forma. Las conclusiones de esta sección contribuirán a la construcción de un fundamento sólido y testado para la formulación de unos principios funcionales de la tembrotectónica⁴⁴, que es nuestro objetivo principal. En este apartado se pondrá el foco eminentemente en las relaciones entre el timbre y el tiempo.

En esta sección nos concentramos exclusivamente en las agrupaciones y las segmentaciones auditivas con base en el timbre. La atención de las compositoras y los compositores de los siglos XX y XXI viró de las alturas a otros parámetros (ritmo, duración, timbre). Si miramos únicamente el timbre, descubrimos un gran problema: por un lado, no había un sustrato teórico potente, como sucedía en el caso de las alturas (con los estudios de armonía y contrapunto sobradamente asentados y sistematizados), por otro lado, seguían vigentes las prácticas heurísticas de orquestación propias de la música tonal (es decir, con función de mera decoración) y absolutamente inadecuadas para la tembrotectónica que irá desarrollándose lentamente a lo largo del siglo XX.

Como siempre, la teoría va en pos de la práctica. Y es que desde el Renacimiento se han ido asentando una serie de prácticas que permiten vislumbrar que, aunque la altura

⁴⁴ Recordemos aquí una vez más, que el término *tembrotectónica* fue acuñado por la autora del presente trabajo para referirse a la arquitectura sonora basada en el timbre.

fuera el principal parámetro de composición y el metro lo siguiera estrechamente, los compositores no quedaron totalmente indiferentes al timbre. Podemos rastrear inequívocamente una aplicación intuitiva de los principios de la percepción gestálticos. Hemos de suponer que esta aplicación intuitiva procedía de la reflexión tras la escucha acerca de qué combinaciones instrumentales funcionaban y daban un resultado más satisfactorio frente a otras menos afortunadas.

Así, la conciencia de la agrupación por *similitud* empezó a emerger en el Renacimiento. La música instrumental seguía siendo subyugada a la música vocal. Para poder interpretar obras vocales a varias voces se construían *consorts* de instrumentos (por ejemplo, *consort* de flautas, *consort* de violas, etc.; Bonds, 2013, p. 150). Estos *consorts* eran familias de un instrumento construido en diferentes tamaños, lo cual permitía una distribución vertical por voces con un timbre bastante homogéneo a imitación de un coro humano.

Actualmente, en las orquestas modernas la concepción de la agrupación por familias se ha preservado. Así tenemos cuerdas, viento-madera, viento-metal y percusión, cuatro grupos independientes, siendo los tres primeros plenamente cromáticos. Si hubiese que individuar algún grupo de los cuatro, juzgándolo como más disimilar con respecto a los demás, este sería el grupo de instrumentos de percusión. Primero, se trata de una familia muy heterogénea de instrumentos. Segundo, los instrumentos de percusión se caracterizan por elevada inarmonicidad: en su complejo armónico hay más parciales en comparación con los instrumentos de las demás familias. La respuesta fisiológica a la armonicidad (complejos de armónicos íntegros o casi armónicos) difiere sustancialmente de la respuesta fisiológica a la inarmonicidad (Carlyon, 2004; Sinex et al., 2003). Por tanto, hay un sustrato fisiológico para discriminar entre los sonidos armónicos y los inarmónicos.

A propósito del principio de la similitud, hay que puntualizar que, en la música polifónica y politímbica, la percepción y la memoria operativa tiene que trabajar con información recopilada de los ítems presentados sincrónica o verticalmente y diacrónica u horizontalmente. Precisamente por eso, la autora del presente trabajo diferencia entre la

similitud vertical y la similitud horizontal. La primera se da de manera sincrónica cuando detectamos que los ítems presentados simultáneamente o en yuxtaposición son similares (por ejemplo, uso de instrumentos de cuerda, cuyo timbre es muy similar, en pasajes homofónicos). Un excelente ejemplo de la similitud tímbrica horizontal son los *Leitmotivs* (temas recurrentes) de Wagner. El compositor representa sujetos (Sigfrido, Valquiria, Erda), objetos (el Anillo, la Espada, el Fuego) y conceptos (amor, muerte, maldición) mediante un tema específico caracterizado por su propio timbre. De manera que cada vez que se haga referencia a un personaje, objeto o concepto, suena la combinación de alturas y tímbrica que le fue asignada por Wagner, facilitando así su reconocimiento en la evolución de la trayectoria diacrónica de toda la obra.

Con respecto a las demás familias, la más homogénea es la cuerda (entre otros, Kennan, 1970, p. 32). De hecho, haciendo un barrido en escala, prácticamente no se percibe el cambio de instrumento⁴⁵ (Figura 8-11). Sí, se percibe que se incrementa la tensión y el brillo en el ascenso. Si en vez de hacer un barrido en escala se hicieran saltos, el cambio de instrumento sería más evidente.

Figura 8-11

Escala de Do Mayor realizada por Contrabajos, Violonchelos, Violas y Violines



⁴⁵ Es uno de los grandes tópicos de finales del siglo XIX (ver, entre otros, Prout, 1899, Vol. II, p. 9).

Varios principios *Gestalt* actúan en la Figura 8-11. El más evidente es la *similitud* basada en el timbre que contribuye a la construcción de una única escala ascendente, actuando aquí como reforzador el principio del *destino común*, esto es, la dirección común es ascendente. Aunque la articulación sea *detaché* lo cual debería dar lugar a ítems individuales, la *buena continuidad* de los puntos discretos a intervalos isométricos y la *conexión uniforme* (la última nota de la tirada del instrumento anterior es la misma y se yuxtapone con la primera nota de la tirada del instrumento que continúa la escala) hacen que percibamos un único barrido ascendente siguiendo el patrón de la escala de Do mayor que abarca cuatro octavas. Además, nuestros oídos tonales forman el constructo “escala mayor” en vez de una sucesión de notas aleatorias, actuando así el principio de *significancia*.⁴⁶ Como un apunte curioso, hay que destacar que los tres últimos heurísticos contribuyen a la suavización de la percepción de pequeñas diferencias tímbricas a favor de la escucha de un *todo* monolítico.

En la familia de los metales hay dos subfamilias. Los trombones y las trompetas son más similares tímbricamente. Su forma cilíndrica (Berg y Stork, 2005, p. 310) y el tubo estrecho contribuyen a esa semejanza. Los teóricos de la orquestación (ver, por ejemplo, Guiraud, 1892, p. 112) y los compositores se habían fijado en esta fenomenología, como bien demuestra el ejemplo de la Figura 8-12, donde se aporta un fragmento del coral del V Movimiento de la *Segunda Sinfonía* “La Resurrección” de Mahler. Se puede ver que la primera frase del coral está entonada por los trombones (con el apoyo del bajo por la tuba y el contrafagot). En la segunda frase se avanza hacia un registro más agudo. Pero, para preservar una sonoridad sombría, la extensión aguda de los trombones es asumida por las trompetas en su registro bajo-medio, provocando que en todo el fragmento se perciba una

⁴⁶ Koechlin (1956a, p. 264) llama a este fenómeno “equilibrio de los timbres sucesivos” y lo adscribe a las similitudes en el volumen y la intensidad que caracteriza el registro de los sucesivos instrumentos intervinientes.

gran homogeneidad tímbrica. La introducción del nuevo instrumento (las trompetas) prácticamente no se detecta, si no es a través de la vista o el conocimiento de la partitura.

Figura 8-12

Extracto, cc. 143-161, del V movimiento de la Segunda Sinfonía de Mahler

The image shows a musical score for Mahler's Second Symphony, Fifth Movement, measures 143-161. The score is for Contrabass, Trombones (1st, 2nd, 3rd, 4th), and Tuba. It shows a complex texture with many instruments playing similar rhythmic patterns, creating a homophonic effect. The tempo is marked 'G.P. Wieder sehr breit'. The score includes various dynamics such as *pp*, *p*, *cresc.*, *molto cresc.*, and *f*. The notation is in G major and 4/4 time. The score is written for Contrabass, Trombones (1st, 2nd, 3rd, 4th), and Tuba. The score includes various dynamics such as *pp*, *p*, *cresc.*, *molto cresc.*, and *f*. The notation is in G major and 4/4 time. The score is written for Contrabass, Trombones (1st, 2nd, 3rd, 4th), and Tuba.

Este ejemplo (Figura 8-12) es más complejo que el de la cuerda (Figura 8-11), pero la base de la percepción de un monolito sigue estando constituida por los principios de agrupación con los que ya nos habíamos familiarizado. Por supuesto, está presente la *similitud* tímbrica vertical de los trombones y su continuación con las trompetas, recogiendo el mismo motivo de corcheas (Do-Mib; *similitud* horizontal en la combinación de las alturas y el ritmo). La *sincronía* contribuye a la percepción de un todo, un coral (una textura homofónica). El *destino común* se manifiesta en que todas las voces empiezan en piano y hacia el final del fragmento hay un fuerte *crescendo*. Pudiera parecer que el fragmento es voluminoso en el bajo, ya que hay tres fuerzas actuando: trombón bajo, tuba y contrafagot.

Sin embargo, los timbres dispares de los tres instrumentos se difuminan mutuamente (actúan tres principios: *similitud*, *proximidad* y *región común*).

La segunda subfamilia está formada por la tuba y la trompa. La tuba es eminentemente cónica, la trompa es cilíndrica en su extensión, pero tiene una campana muy abierta. Los dos presentan un sonido más meloso (Guiraud, 1892, p. 110), aunque tímbricamente no se pueda establecer continuidad entre estos dos instrumentos. Por eso la tuba se ha emparejado con el trombón bajo y el contrafagot para el bajo de la sección de trombones, mientras que las trompas se reservan para desempeños distintos a los de la sección de trombones (por ejemplo, para el establecimiento de un puente tímbrico entre las maderas y los metales, Guiraud, 1892, p. 110). Si miramos la continuación del fragmento de Mahler ilustrado en la Figura 8-12, veremos que las trompetas y los trombones terminan su coral y, a continuación, en el compás 162, entran al unísono las trompas con el tema heroico (Figura 8-13).

Figura 8-13

Extracto, cc. 162-163, del V movimiento de la Segunda Sinfonía de Mahler.

The image shows a musical score for Mahler's Second Symphony, measures 162-163. The score is for the Horns and Trumpets section. The Horns (1.2. and 3.4.) and Trumpets (1.2. and 3.4.) are in F major. The Tuba is in the bass clef. The score includes dynamic markings like 'ff' and 'p'. The text 'Wieder breit' is written above the Horns. The score is for measures 162 and 163. The Horns and Trumpets enter in measure 162 with a 'Wieder breit' theme. The Tuba enters in measure 163 with a 'p' dynamic. The score is for measures 162 and 163.

El principio de *similitud* y el principio de *región común* nos hace separar el coral de este nuevo motivo de las trompas. Además, el fragmento anterior está en un modo menor y las trompas tocan en un modo mayor, actuando así la *significancia* para definir mejor las distintas regiones. La *proximidad* en las alturas separa la región de las seis trompas al unísono de la región de las cuatro trompetas al unísono (Figura 8-13), subrayándose, además, esta separación con base en el timbre, ya que el conjunto de las trompas suena muy diferente al conjunto de las trompetas.

La familia de las maderas es tímbricamente heterogénea, siendo la primera responsable de ello su forma: mientras que la flauta es cilíndrica, el clarinete es casi cilíndrico, y el oboe y el fagot son cónicos. El único de los cuatro que se comporta como un tubo semicerrado es el clarinete (Berg y Stork, 2005, p. 280) hasta el quinto o sexto armónico y en los armónicos superiores se comporta como un tubo abierto. Todos los demás instrumentos se comportan como tubos abiertos. En las flautas, al ser cilíndricas, el primer armónico es débil, por eso la primera octava de la flauta casi no tiene potencia sonora, pero, a partir del segundo armónico, la flauta ya puede mostrar sus cualidades plenamente. En el caso de los oboes y en los fagots hay más carga en los armónicos impares que en los pares, por eso tienen una calidad tímbrica tan característica, penetrante y diferente de los demás. Las diferencias tímbricas no solo existen entre los instrumentos de cada especie, sino que cada uno de los instrumentos se comporta de manera singular en su registro grave, medio y agudo. Ello se traduce en que las características tímbricas y las posibilidades técnicas varíen sustancialmente al pasar del registro agudo al medio o al grave. Tanto es así, que incluso haciendo una escala se percibe claramente el paso de un registro a otro.

Cuando la familia de las maderas funciona como un grupo, tantos timbres dispares generan una sonoridad mixta e indefinida en la que, ora predomina un timbre, ora otro. Además, los diferentes timbres parecen difuminar las características individuales de los instrumentos y suavizar el volumen del grupo. Por ejemplo, en el I movimiento de la *Cuarta*

Sinfonía de Tchaikovsky se establece un juego antifonal entre el grupo de maderas y los violines a partir del compás 139 (Figura 8-14). La sonoridad es satisfactoria y equilibrada dinámicamente porque Tchaikovsky, consciente de que el grupo de las maderas tiene una sonoridad más exigua que las cuerdas, adelgaza la textura de las cuerdas dejándola en una monodia en el registro agudo (con su duplicación a la tercera) y, como contrapartida, engrosa la textura de las maderas haciendo duplicación de octavas e introduciendo una nota pedal (una heterofonía de 6 líneas sincrónicas). En definitiva, todo el pasaje suena en *mezzopiano*, lo cual contribuye a la sensación de un diálogo equilibrado entre dos grupos diferentes.

Figura 8-14

Extracto del I movimiento de la Cuarta Sinfonía, Op. 36, de Tchaikovsky

142

poco a poco stringendo al - - - G

1. Fl. 1. poco cresc. p

2. Fl. 2. poco cresc. p

Ob. 1. poco cresc. p

Klar. 1. 2 in B. poco cresc. p

Fag. 1. 2. poco cresc. p

Pk. pochissimo cresc. p

Viol. 1. poco più f pizz. p

Viol. 2. poco più f pizz. p

Vla. pizz. p

Vc. pizz. p

Kb. pizz. p

poco a poco stringendo al - - - G

Varios principios gestálticos se refuerzan mutuamente en el ejemplo de la Figura 8-14 (es perfectamente aplicable aquí la Regla de preferencia No. 4 de Lerdahl y Jackendoff, 1996): la *similitud tímbrica vertical* y la *segregación tímbrica horizontal* (diferencia entre maderas y cuerdas) están subrayadas por cambios en el ritmo y la articulación. Además, las regiones ocupadas son diferentes: mientras que las cuerdas operan solo en la quinta octava, las maderas se duplican mutuamente a la octava, sexta, quinta y cuarta. La *sincronía* también juega un papel importante: en la región de las cuerdas se percibe una única línea (en vez de dos que discurren en terceras paralelas, ese conocimiento se consigue exclusivamente a través del entrenamiento musical, visualización de la partitura y extensa familiaridad con la sonoridad de terceras paralelas) y en la región de las maderas se perciben dos líneas paralelas en vez de seis, aunque un oído entrenado podría identificar tres líneas: dos melodías compuestas por dos segmentos descendentes (*destino común*) y una nota pedal.

Un modelo de interacción más complejo, pero con la misma filosofía, se puede encontrar la *Obertura “Hébridas”*, Op. 26, de Mendelssohn. Consciente de que el grupo de maderas con su sonoridad un tanto exótica necesita su propio espacio, Mendelssohn emplea una astuta estrategia que consiste en recurrir a la duplicación a tres octavas de la melodía a cargo de la flauta, el oboe y el fagot, colocándolos en su mejor registro, mientras que las demás maderas proporcionan el soporte armónico manteniéndose en los registros medio y grave. Hay que remarcar que la distribución de las notas de este sostén armónico (recuadro verde en la Figura 8-15) se aproxima bastante a la escala de los armónicos de Fa#1 (tercer compás de la Figura 8-15). Para no enmascarar esta sonoridad tan característica de las maderas, el compositor recurre a las cuerdas graves (violas y violonchelos), haciendo el *ostinato* inicial, que ya es familiar y que por eso puede dejar de ser atendido por el cerebro de las oyentes y los oyentes (Figura 8-15).

Figura 8-15

Extracto de la Obertura “Hébridas”, Op. 26, de Mendelssohn.

The image displays a musical score for the Overture "Hebrides" by Mendelssohn. The score is arranged in a standard orchestral format with staves for woodwinds, strings, and percussion. The woodwind section includes Flute (Fl), Oboe (Ob), Clarinet in A (Cl (A)), Bassoon (Fg), and Cor Anglais (C-i). The string section includes Violin I (V-i), Violin II (Va), Violoncello (Vc), and Contrabass (Cb). The percussion section includes Timpani (Tim) and Tuba (Tta). The score is annotated with colored boxes: red boxes highlight the melody of the woodwinds (Fl, Ob, Fg); green boxes highlight the harmonic fill of the woodwinds (Fl, Ob, Cl (A), Fg, C-i, Tta, Tim); light green boxes highlight the complementary harmonic fill (Vc, Cb); and yellow boxes highlight the ostinato of the low strings (Va, Vc, Cb). The score is in G major and 2/4 time. The woodwinds play a melodic line starting with a piano (p) dynamic, followed by a forte (sf) dynamic, and then a piano (p) dynamic. The strings play a rhythmic ostinato pattern. The percussion plays a rhythmic pattern. The score is annotated with various musical notations, including notes, rests, dynamics, and articulation marks.

Nota: El recuadro rojo señala la melodía de las maderas; el recuadro verde, el relleno armónico de las maderas; el verde pálido, el relleno armónico complementario a las maderas; el amarillo, el *ostinato* de las cuerdas graves.

Ahondando un poco más en esa distribución del apoyo armónico, se puede ver en la Figura 8-15 que el recuadro verde más pálido subraya la aportación por parte de las trompas en Re y las trompetas en Re (transpositores a 7ª menor descendente y 4ª Justa ascendente, respectivamente) de los armónicos 2º y 4º de Fa#1, que faltarían en el complejo vertical construido (tercer compás de la Figura 8-14). A este respecto, como veremos más adelante, cuando se trate de distribución vertical o sincrónica, varios tratadistas (Adler, 2002, p. 254; Casella y Mortari, 1970, p. 220; Guiraud, 1892, p. 140; Piston, 1969, p. 365) aconsejan una disposición más amplia en los graves de los acordes y una disposición más estrecha en los agudos, a imitación del complejo armónico. Lo cierto es que siglos de experiencia han demostrado que esta sería la disposición más equilibrada para poder reforzar los armónicos del bajo (claro está, hay que tener en cuenta las propiedades tímbricas registrales de cada instrumento interviniente).

En la Figura 8-15, con base en los principios de la *similitud*, *sincronía* y *significancia*, podemos ver confirmada la separación en tres planos tan característicos de la música tonal, que son melodía, armonía y bajo. De hecho, no percibimos 10 líneas yuxtapuestas, sino, 3 elementos con función tonal jerárquica diferente, a saber, 1 línea melódica, 1 línea de *ostinato* y 1 conglomerado armónico. Además, como el timbre del grupo de las maderas está difuminado por la separación vertical en la armonía y por la asignación de la línea melódica a tres instrumentos diferentes, cada uno en su octava, la dinámica global es de piano y eso, precisamente, permite escuchar nítidamente la melodía con su característico colorido del grupo de maderas.

En este punto cabe mencionar los efectos de la sincronía de la entrada y la relación interválica entre diferentes voces. Sandell y Darwin (1996) determinaron que cuando se presentan dos notas entonadas por diferentes instrumentos con perfecta entrada de sincronía, es más fácil realizar segregación por timbre e identificar correctamente cada instrumento si las voces estaban a distancia de una segunda menor o mayor (35% de éxito más en músicos profesionales versus participantes musicalmente *naïves*). La tarea se

dificultaba con intervalos más amplios, especialmente con algunas parejas de instrumentos (clarinete y trompa; flauta y trompa; ambos tonos igualados en el volumen).

Rasch (1978) en experimentos de enmascaramiento en el que se presentaban dos tonos complejos (señal y máscara) observó que la detección del tono más agudo (la señal) resultaba más dificultosa si había sincronía de entrada con la máscara, si la evolución temporal de las señales era parecida y si se trataba de un intervalo consonante perfecto (umbrales de 0 dB a -20 dB, reduciéndose el umbral unos -10 dB con cada incremento de la latencia en 10 ms). A partir de la latencia de 30 ms, el umbral de detección bajaba a -60 dB, lo cual es comparable a la detección de la señal presentada como estímulo único.

El mismo investigador (Rasch, 1988) calculó los tiempos de asincronía en ensembles naturales (3 flautas dulces, discanto, alto y tenor; trío de cañas, oboe, clarinete y fagot; trío de cuerdas, violín, viola y violonchelo). La asincronía media medida en las grabaciones era de 36 ms, a pesar de la aparente sincronía en la escucha. Las conclusiones de los tres estudios (Rasch, 1978, 1988; Sandell y Darwin, 1996) tienen interesantes implicaciones para la composición y la orquestación.

Las principales conclusiones de este apartado que contribuyen al presente trabajo son las siguientes. La sincronía perfecta de sonidos procedentes de diferentes instrumentos de manera que las alturas emitidas estén dispuestas en un acorde que se aproxime en su apariencia a la serie armónica da lugar a la percepción de un único elemento complejo con timbre idiosincrático en el que es difícil discernir los componentes individuales. La asincronía, en cambio, contribuye a la individuación de las voces y mejor identificación de timbres individuales, especialmente si la disposición de las voces está a distancia de una segunda menor o mayor.

Los compositores espectralistas se aprovechan ampliamente de la fenomenología descrita en este apartado para jugar con la percepción auditiva del público, aunque no podamos vincular explícitamente su experiencia con los estudios vistos más arriba. Por ejemplo, Grisey en *Partiels* (1975) o Murail en *Ethers* (1978) hacen que, ora se perciba un único timbre emergente mixto e idiosincrático, ora se perciba un conjunto de timbres, ora se

perciba un timbre de un instrumento individual fácil de identificar gracias a que se presenta en solitario o reforzado por otro instrumento al que el primero enmascara eficazmente.

8.3. Análisis de la interacción de los timbres desde la percepción

En el apartado anterior hemos examinado las interacciones entre el timbre y las ventanas temporales. Así, establecimos que la sincronía facilitaba la agrupación tímbrica, mientras que la asincronía fomentaba la independización en la percepción de los eventos yuxtapuestos. También en el apartado anterior se introdujo brevemente el fenómeno físico-armónico, aunque fue examinado más bien en el contexto del marco temporal, esto es, la sincronía de los ítems favorecía la sensación de pertenencia armónica a un bajo. Naturalmente, las condiciones temporales por sí solas no bastan, sino que tienen que producirse unas determinadas condiciones de concurrencia de alturas y de timbres. Precisamente, en este apartado vamos a revisar los estudios más relevantes al respecto para poder formar un cuadro más completo para la formulación de los principios tembrotectónicos.

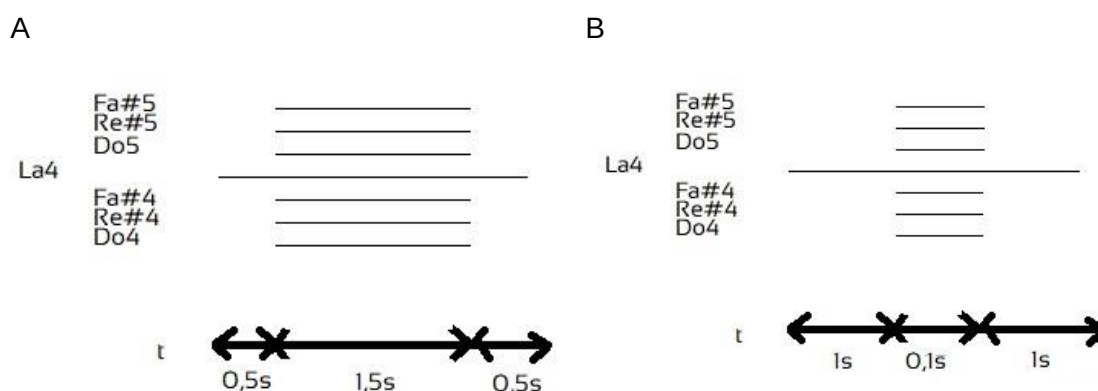
Hay toda una cornucopia de experimentos que permiten predecir, hasta cierto punto, cómo percibiríamos la interacción entre grupos orquestales. Por ejemplo, Vicario (1982) describe dos interesantes experimentos sobre la continuidad auditiva. En el primero se presenta un La4 (440 Hz) que dura 2,5 segundos. En el segundo 0,6 “irrumpe” un acorde construido por terceras menores (desde La4 e incluyéndolo, 3 terceras menores hacia arriba y 3 terceras menores hacia abajo) de 1,5 segundo de duración.

En el siguiente set experimental (Figura 8-16), La4 duraba 2,1 s y en el momento $t = 1,1$ s se presentaba el mismo acorde de antes, pero esta vez de 0,1 s de duración. En ambos casos se percibía el La4 ininterrumpidamente, aunque la sensación era más fuerte si La4 duraba más tiempo y el acorde menos tiempo. Esto es, no se percibían tres segmentos separados, primero La4, luego el acorde y, por último, La4. Se percibían dos eventos: un

La4 continuo y, en medio, emergía un acorde. Los símiles visuales que propone Vicario (1982) se puede ver en la Figura 8-16.

Figura 8-16

Ilusión de continuidad en el ámbito visual.



Nota: Se han añadido las alturas y, abajo, con flechas de acotación gruesas, se muestra la duración de cada evento. Ilustraciones basadas en Vicario (1982).

Nótese en la Figura 8-16A que la continuidad de la línea central está más diluida en comparación con la Figura 8-16B. Es más, en la Figura 8-16A parece que la línea se ubica detrás del rectángulo formado por la máscara de las demás líneas, mientras que en la Figura 8-16B la línea central parece estar delante y es más negra y gruesa. En el experimento de Vicario (1982) estas percepciones se replicaban en el ámbito auditivo.

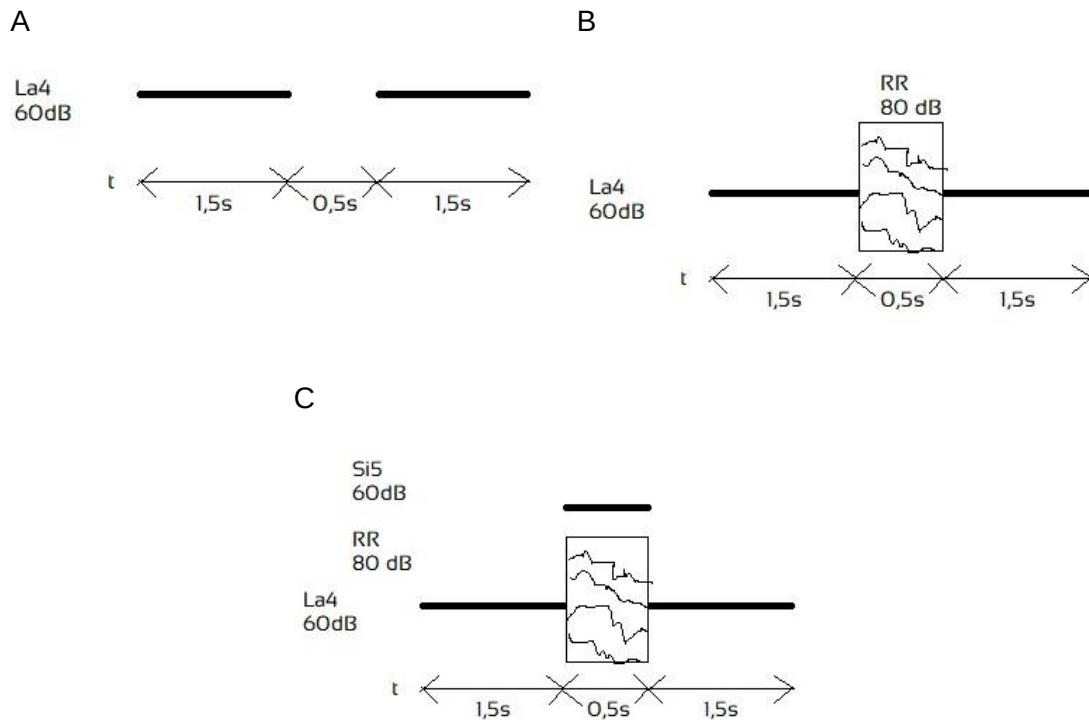
La segunda serie de experimentos de Vicario (1982) consistía en interpolar ruido rosa⁴⁷, una pausa u otra altura más ruido rosa de diferentes duraciones (0,5 s o 3 s) e intensidades (80 dB, 60 dB, 80+60 dB, 70 + 60 dB, respectivamente). En la Figura 8-17 se muestran solo tres traslaciones de las veinticuatro (condición experimental 3 x 2 x 4) a la

⁴⁷ La diferencia entre el ruido blanco y el ruido rosa es que en el primero hay una distribución equitativa de energías en todo el espectro, mientras que en el ruido rosa la distribución energética es inversamente proporcional a la frecuencia (ASA, 2020).

esfera visual para que se pueda ver claramente la estructura. Los resultados de los experimentos de Vicario se describen más abajo.

Figura 8-17

Ilusión de continuidad en el ámbito auditivo. Estructura de los experimentos (Vicario 1982)



Nota: En las tres opciones, A, B y C, abajo se muestra mediante flechas de acotamiento el tiempo de cada evento. En las imágenes 8-17B y 8-17C “RR” es ruido rosa. Las líneas gruesas representan un tono, cuya altura e intensidad están indicadas a la izquierda de cada línea. Basado en Vicario (1982).

Los resultados de estos experimentos de Vicario (1982) muestran que, si se presentan dos tonos separados por una pausa breve, la percepción será de dos tonos intermitentes (Figura 8-17A). En cambio, si entre ambos tonos se inserta un ruido rosa (Figura 8-17B), se percibe que el tono inicial es continuo si la duración del ruido no supera la duración del tono y su intensidad es superior a la del tono. Si se inserta entre los dos tonos el ruido rosa y un tono más agudo, sigue percibiéndose el tono inicial como continuo, siempre y cuando el segundo tono tenga, como máximo, la misma intensidad que el tono inicial y el ruido rosa sea, como mínimo, 20 dB superior al tono inicial. Para percibir la

interrupción y cambio de altura, fue necesario bajar la intensidad del ruido rosa unos 10 dB (i.e., a 70 dB).

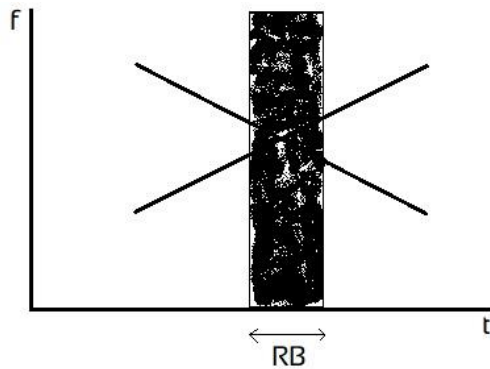
Los experimentos descritos más arriba implican una nota tenida o un tono que mantiene la frecuencia durante un tiempo t . Cabe preguntarse qué sucede si la línea es móvil. Varios investigadores emplearon *glissandi* en vez de un tono continuado y obtuvieron resultados similares. Dannenbring (1976) condujo una serie de experimentos en los que *glissandi* de trayectoria variante fueron interrumpidos por una máscara de ruido blanco de diferentes duraciones o por un silencio de diferentes duraciones. En todos los casos, los participantes percibían continuidad a través del ruido blanco. Sin embargo, la pausa desencadenaba la percepción de fragmentos separados.

Tougas y Bregman (1990) analizaron la percepción de tonos puros y complejos que seguían trayectorias cruzadas o de ida y vuelta. En el punto de cruce se interponía una máscara de sonido blanco o un silencio, la tercera condición era dejar sonar los *glissandi*. Los resultados revelaron la preponderancia de agrupación por similitud, de manera que en todas las tres condiciones, si los *glissandi* cruzados se componían de sonidos de la misma naturaleza (los dos eran tonos puros o los dos eran tonos complejos), las y los participantes tendían más a escuchar una trayectoria de ida y vuelta. Como era de esperar, lo mismo ocurría cuando los estímulos, efectivamente, realizaban una trayectoria de ida y vuelta. La sensación de cruce se vio favorecida significativamente únicamente cuando se enfrentaba un tono puro y un tono complejo (Figura 8-18).

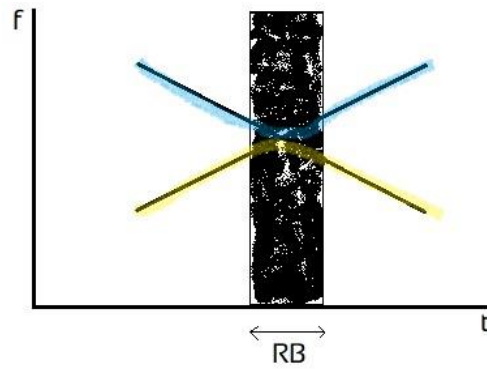
Figura 8-18

Experimentos de Tougas y Bregman (1990). En la columna de la izquierda (opciones “A”) se representan visualmente tres de las doce condiciones experimentales ($2 \times 2 \times 3$). A la derecha (opciones “B”), la percepción reportada por la mayoría de las y los participantes.

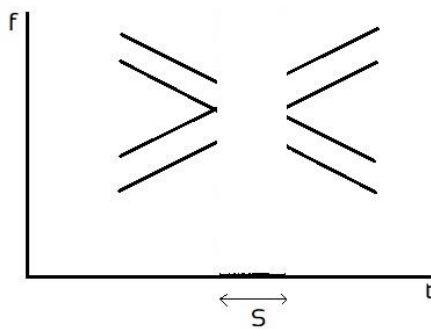
i.A



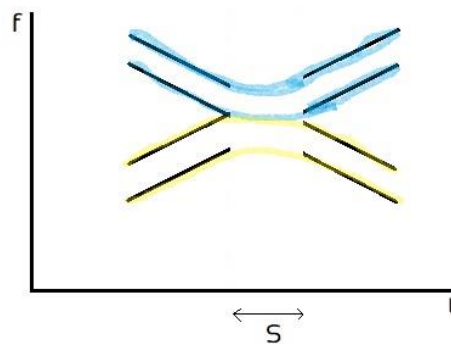
i.B



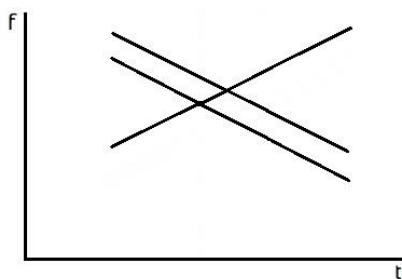
ii.A



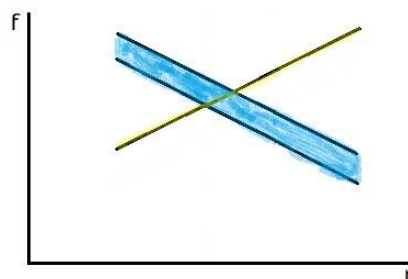
ii.B



iii.A



iii.B



Nota: Una sola diagonal por dirección (como en i.A.) indica un glissando de tono puro. Si hay más de una diagonal por dirección (como en ii.A), se representa un glissando de tono complejo. En las dos opciones “i” (i.A; i. B), se representa una máscara de ruido blanco (la columna en el cruce de las

diagonales etiquetada como “RB” de “ruido blanco”. En las dos opciones “ii” se representa un silencio en el cruce (un vacío etiquetado con una “S” de “silencio”).

En las opciones “B” (i.B; ii.B; iii.B) de la Figura 8-18 se ha resaltado en distintos colores (azul y amarillo) la trayectoria percibida con mayor frecuencia por las y los participantes. La trayectoria de ida y vuelta se ha percibido como más frecuente en aquellas condiciones en las que los *glissandi* que se cruzaban eran de la misma naturaleza (tono puro y tono puro; tono complejo y tono complejo). En el caso contrario, se reportó que la trayectoria percibida más frecuente era de cruzamiento (Tougas y Bregman, 1990).

En la práctica orquestal podemos ver que los compositores han recurrido a la ilusión de la continuidad (evidentemente, no con la consciencia sobre este término e incluso, no con la consciencia plena sobre el fenómeno) sirviéndose de diferencias tímbricas y dinámicas. Por ejemplo, Bizet en el “Preludio” al primer acto de *Carmen* usa explosiones en *ff* de cajas y platos capaces de sobrepasar toda la orquesta. Estas explosiones funcionan como una máscara. Sin embargo, nuestra percepción es capaz de rellenar correctamente las lagunas en la figura principal (la melodía) con base en la experiencia previa de la evolución melódica y rítmica.

Un ejemplo parecido lo encontramos en el tercer movimiento “*Tempo di Minuetto*” de la *Sinfonía No. 8*, en Fa mayor, Op. 93, de Beethoven (Figura 8-19). Escuchamos la continuación de la melodía de los violines (en la Figura 8-19 está marcada con una línea roja) en el compás 7 a pesar de la irrupción de una máscara de maderas y metales cuyas notas son el acorde de dominante (anacrusa del compás 8) y tónica (caída del compás 8; está señalada con un rectángulo verde en la Figura 8-19). Esto es, nuestra percepción es capaz de rellenar las notas de la melodía de los violines, aunque estén fuertemente enmascaradas por el acorde. Contribuye sensiblemente a esta “restauración⁴⁸” la

⁴⁸ Término usado por Sasaki (1980) para referirse a que las y los participantes reportaban haber escuchado el fonema o la nota de una canción conocida a pesar de un fuerte estallido de ruido blanco. Curiosamente, las y los participantes, al preguntarles por la localización del estallido, solían ubicarlo en una posición previa a su verdadera ubicación en el estímulo.

familiaridad, algo congruente con los hallazgos de Sasaki (1980). Esto es, la misma melodía acaba de sonar y nuestra experiencia nos dice que se trata de un periodo tipo pregunta-respuesta que difieren en el final, terminándose la pregunta en la dominante y la respuesta en la tónica. Se trata de un proceso de crecimiento muy común en el Clasicismo.

Figura 8-19

Fragmento inicial del tercer movimiento, “Tempo di Minuetto” de la Sinfonía No. 8, en Fa mayor, Op. 93, de Beethoven.

Nota: la figura melódica principal está destacada con una línea roja. La máscara, cuyas notas son armónicamente congruentes con la figura melódica, es interpretada por las maderas y los metales. El bloque de la máscara está señalado con un rectángulo verde.

El ejemplo del tercer movimiento de la Sinfonía de Beethoven es interesante, además, por ver en la vida real la aplicación de los hallazgos de Bregman y Dannenbring (1977). Estos investigadores establecieron que la ilusión de la continuidad se rompe si se produce un cambio en la amplitud de la señal. Vemos en los dos primeros compases de la Figura 8-19 que las cuerdas y los fagots tienen que hacer repentinos *decrescendi*. Según Bregman y Dannenbring (1977), los cambios en la amplitud señalizan los límites de un

evento. Así, aunque las notas sobre el papel se presenten como un *ostinato* continuo, se oyen cinco eventos diacrónicos (Fa-Do), lo cual otorga una cierta sensación de “pesadez” al pasaje. Luego, el cambio abrupto en la amplitud (y en la tesitura) de los violines, marca el límite final de este primer grupo de eventos y comienzo de otro grupo de eventos (aquí, la melodía acompañada).

Un ejemplo más en el que se produce “restauración” de sonidos es el extracto (cc. 33-36), del segundo movimiento, *Andante*, de la *Sinfonía No. 6* en Do Mayor, D. 589, de Schubert (Figura 8-20). Exactamente igual que en el ejemplo de Beethoven, las máscaras realizadas por los acordes de madera y metal (con notas armónicamente congruentes con la melodía, abarcando los registros medio y agudo⁴⁹, esto es, solapándose con la melodía y enmascarándola) no impiden la continuidad auditiva de la melodía. Además, esta ya ha sido tocada previamente dos veces en formato pregunta-respuesta, primero, por las cuerdas, y, posteriormente, por los instrumentos de viento madera, extendiendo su registro una octava más arriba. Esta *similitud horizontal* en el timbre y el perfil melódico con respecto a la pregunta escuchada con anterioridad intensifica el efecto de la continuidad y de la restauración auditiva del ejemplo de la Figura 8-20.

⁴⁹ Si nos fijamos en las curvas de igual volumen (*equal-loudness curves*; ISO 226:2003), se verá que los agudos tienen mayor capacidad de enmascaramiento que los graves, al ser los oídos humanos máximamente sensibles al rango de frecuencias entre 3 kHz y 4 kHz.

Figura 8-20

Extracto del Andante de la Sinfonía No. 6 en Do Mayor, D. 589, de Schubert.

The image displays a musical score for the Andante movement of Schubert's Symphony No. 6. The score is for measures 33 through 36. The instruments listed on the left are: Flute I (Fl I), Flute II (Fl II), Oboe (Ob), Clarinet in B-flat (Cl), Bassoon (F), Trumpet in F (Tmpt F), Trumpet in C (Tmpt C), Timpani (Timp), Violin I (VI I), Violin II (VI II), Viola (Vla), and Violoncello (Vc). The key signature is one flat (B-flat major). The score features several passages highlighted with green boxes, primarily in the woodwind and brass sections, and a passage highlighted with a red box in the string section (Violin I and Violin II). The highlighted passages show various melodic and harmonic textures, including sustained notes and moving lines.

Dos experimentos muy interesantes sobre la segregación tímbrica fueron realizados por Iverson (1995). El primero consistió en presentar a las y los participantes tonos igualados en volumen y altura emitidos por diferentes instrumentos orquestales. Con el objetivo de establecer qué parejas tímbricas eran más similares y cuáles más disímiles, se pidió a las y los participantes indicar hasta qué punto escuchaban con claridad dos sonidos. Una vez establecidas las parejas tímbricas más similares y más disímiles, estas sirvieron de estímulo en el segundo experimento, en el que las y los participantes escuchaban dos melodías intercaladas e interpretadas por diferentes instrumentos con la finalidad de reconocer la melodía del timbre-objetivo. Los resultados revelan que tanto la segregación como el reconocimiento de la melodía mejoraba si los timbres eran muy disímiles (Iverson, 1995), esto es, si se empleaban timbres muy alejados en el espacio tímbrico

multidimensional (McAdams, 2013). Las parejas de instrumentos que más diferían entre sí en el timbre eran aquellas en las que ambos instrumentos presentaban un ataque rápido (por ejemplo, piano y guitarra) o uno de los instrumentos tenía un ataque rápido y otro, sostenido (por ejemplo, un piano, con un ataque rápido, y una trompeta, con un ataque sostenido) (Iverson, 1995, Experimento I).

Bey y McAdams (2003) en su Experimento II se apoyaron en el espacio tímbrico multidimensional (de timbres sintetizados) para controlar la distancia de los timbres de las melodías intercaladas (el objetivo y el distractor). En este caso, las y los participantes tenían que indicar si la melodía de prueba que seguía tras la presentación del estímulo intercalado con tonos distractores era similar a la melodía presentada por el timbre objetivo. Según los autores (Bey y McAdams, 2003), si el distractor y la melodía se presentaban con el mismo timbre, el rendimiento de las y los participantes para reconocer si la melodía y la prueba se parecen era como si trataran de adivinarlo (media de aciertos, $M = .53$; $DE = \pm 0.9$). La tasa de aciertos mejoraba cuando la distancia tímbrica se incrementaba (a la máxima distancia, la media de aciertos era $M = .83$; $DE = \pm 1.2$). Esto es, la presencia del distractor, aunque sea tímbricamente diferente, interfiere en el reconocimiento de la melodía-objetivo, pero esta interferencia es menor a mayor distancia entre los timbres implicados.

Probablemente, cuanto más diferentes sean los timbres, mayor será la necesidad de alternar la atención entre dos corrientes interesantes y el hecho de pasar la atención de un evento a otro crea ventanas ciegas en las que se pierden detalles. No obstante, si la melodía nos es familiar, somos capaces de “restaurar” o reconstruir los huecos (Sasaki, 1980). Estos hallazgos tienen una relación directa con nuestro trabajo, ya que es evidente que uno de los principios funcionales de la tembrotectónica va a estar relacionado con la disimilitud tímbrica para facilitar la diferenciación entre las funciones o verticalidades. Pero, si, además de garantizar la segregación, quisiéramos facilitar el reconocimiento, habrá que emplear diferentes estrategias para mejorar la memorización del material presentado (la más sencilla es la repetición).

Las y los compositores, antes de los experimentos descritos más arriba, ya recurrían a las diferencias tímbricas y de registro como estrategia para segregar y resaltar para nuestra atención dos líneas melódicas a las que hay que prestar atención. Por ejemplo, en la Figura 8-21, que muestra un fragmento del final de *The Young Person's Guide to the Orchestra*, Op. 34, de Britten, se ve (y se oye) claramente la diferencia entre la melodía de la fuga entonada por *le piffani e gli archi*⁵⁰ y el tema de Purcell interpretado por las trompas y los trombones.

Figura 8-21

Fragmento de The Young Person's Guide to the Orchestra, Op. 34, de Britten (pp. 63-64 de la edición Hawks & Son, Londres).

Nota: las líneas rojas indican el tema de la fuga en Re mayor. Las líneas verdes resaltan el tema de Purcell que está en Re Mayor en vez de en Re menor como al comienzo o en el original.

En el ejemplo de Britten (Figura 8-21) el reconocimiento de ambas melodías está facilitado por varios factores. El primero es la diferencia tímbrica entre los instrumentos que

⁵⁰ Del italiano, los pífanos (las maderas agudas, flauta, oboe, clarinete) y los arcos.

llevan el tema de la fuga (maderas agudas y arcos agudos) y el tema de Purcell (los metales), es decir, *similitud vertical* y *sincronía* entre las maderas y los arcos agudos que se separan claramente del grupo de metales que, a su vez, también presentan internamente *similitud vertical* y *sincronía*. El segundo es la distancia: mientras que el tema de la fuga ocupa el registro agudo, el tema de Purcell ocupa el registro grave (segregación por *región común*), algo congruente con los hallazgos de Bey y McAdams (2013, Experimento I). Nótese que el grupo de trompas y trombones tocando en fortísimo son capaces de sobrepasar el enmascaramiento del conjunto de los timbres agudos, por lo tanto, los dos temas son suficientemente sobresalientes como para ser detectados e identificados. El tercero es la familiaridad. Ambos temas sonaron con profusión antes: sobre el tema de Purcell se construye una serie de variaciones y en la fuga la repetición del sujeto al menos en tres bloques temáticos es una condición *sine qua non*. Esto implica que, incluso si se producen lagunas atencionales por tener que alternar la audición entre dos estímulos, el principio de *Pragnanz* intensificará la restauración de ambos temas.

Es curioso que el paso del tema de Purcell del menor al homónimo mayor en este punto (Figura 8-21) suele quedar desatendido, al igual que las pequeñas diferencias en la armonización o el perfil. Esto es congruente con los resultados de Bey y McAdams (2003) en el sentido de que si el perfil general de la línea melódica coincide con lo que inferimos que escuchamos en la presencia del distractor, creemos que ambas son iguales y nuestra percepción desatiende o “borra” las pequeñas diferencias. Es un caso particular de *sordera al cambio*⁵¹ que las compositoras y los compositores aprovechan sabiamente para hacer pequeños ajustes en la música polifónica. Los ejemplos más llamativos son los estrechos de las fugas: nuestra atención se enfoca en la detección de las sucesivas entradas y deja fuera

⁵¹Un término similar a la *ceguera al cambio*. Se trata de “fallos en detectar cambios en los aspectos físicos de una escena” (Smith y Kosslyn, 2002, p. 108), ya sea visual o auditiva. Se produce como consecuencia de tener que prestar atención a información más crítica para la comprensión del contexto. En nuestro caso, expuesto en la Figura 8-21, el cerebro ya tiene carga suficiente detectando y atendiendo dos melodías a la vez (o alternativamente), como para, además, ocuparse de si se ha producido algún cambio armónico o de modo. Se puede ver divertidísimos experimentos de ceguera atencional en los siguientes enlaces: https://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY y <https://www.youtube.com/watch?v=VkrVozZR2c>

la información sobre las mutaciones de los temas dentro de la maraña polifónica. Para completar la ilusión, la última entrada temática se presenta completa.

La fuga de *The Young Person's guide to the Orchestra*, de Britten, también merece atención especial. En el primer bloque temático el tema pasa por toda la sección de madera desde arriba (flautín) hacia abajo (fagot). Los diferentes timbres facilitan el seguimiento de las sucesivas apariciones del tema. Además, como la densidad en la región aguda crece, Britten incrementa el volumen de cada nueva aparición (*p* – flautín; *p* – 2 flautas al unísono; *mp* – 2 oboes al unísono; *mf* – 2 clarinetes al unísono; *ff* – 2 fagots al unísono).

El seguimiento de las entradas también es predecible para los músicos por el principio *Gestalt* del *destino común*, ya que las cabezas de las entradas siguen el círculo de quintas descendentes (flautín – Fa#; flautas – Si; oboes – Mi; Clarinetes – La; Fagots – Re; véase las páginas 50 – 51 de la partitura de *The Young Person's guide to the Orchestra*, de Britten, en la edición de Hawkes & Son, Londres). En coherencia con el Experimento I de Bey y McAdams (2003) este distanciamiento de quinta justa permite separar el tema lo suficiente del distractor (contratema) como para reconocer su perfil general y poder introducir pequeños cambios necesarios para ajustarse a la nueva tonalidad, pasando estos últimos desatendidos para nuestra atención.

Encontramos otro ejemplo interesantísimo en el cuarto movimiento, *Finale (The Dragason*⁵²) de la suite *Saint Paul* de Holst (Figura 8-22). En este caso, como la obra está escrita para orquesta de cuerda, se yuxtaponen dos melodías, “*The Dragason*” y “*Greensleeves*”. La discriminación de ambas melodías es un auténtico reto dado que, como se ha dicho más arriba, la familia de la cuerda frotada es la más homogénea (entre otros, Blatter, 1995, p. 356).

⁵² Canción popular inglesa que se usaba en el siglo XVI para acompañar las danzas folklóricas. La melodía básica es de división binaria y subdivisión ternaria, ocupa 8 compases, siendo su ritmo anacrúsico.

Figura 8-22

Fragmento del cuarto movimiento de la Suite Saint Paul, Op. 29, No.2, de Holst. Edición de J. Curwen & Sons, Londres.



Nota: La línea roja subraya la melodía de *The Dragason*. La línea verde resalta la melodía de *Greensleeves*.

Veamos las estrategias de Holst para que emerja la percepción de ambas melodías. La primera es la familiaridad (*Pragnanz*, solo cuatro primeras notas bastan para reconocer el tema): *Greensleeves* es mundialmente conocida y ampliamente versionada. *The Dragason* ha sonado en textura *fugato* siete veces antes de la yuxtaposición y, además, a esta parte en *fugato* se impone un límite con un *decrecendo* general antes del número 3 de la partitura (coherente con los resultados de Bregman y Dannenbring, 1977). Ese cambio dinámico es indicativo de que la sección anterior termina y empieza una nueva sección. Otras dos estrategias de Holst son: por un lado, coloca *The Dargason* en la voz de las violas (tímbicamente, es el instrumento más disimilar de toda la familia de los arcos) y *Greensleeves* en los violoncelos, en la segunda y tercera cuerda a partir de la cuarta posición. Por otro lado, la distinción se ve favorecida por las diferencias dinámicas. Como *The Dargason* ya fue escuchado, con liberar la cabeza de esta melodía (anticipándola a la aparición del siguiente tema) es suficiente para atraer la atención hacia ella. *Greensleeves* entra un compás más tarde en una dinámica superior, *mp*. Así, el agudo de la primera melodía no lo enmascara, a pesar de haber entrado antes.

Hemos de quedarnos con dos conclusiones relevantes de este apartado. La primera es que la similitud tímbrica tanto horizontal como vertical contribuye notablemente a los

procesos de crecimiento, igual que la disimilitud tímbrica. Pero eso, para realizar una creación con significado holístico es necesario recurrir a estrategias compositivas que garanticen unidad y variedad.

8.4. Aplicación de los espacios tímbricos en la instrumentación

Mientras que los procesos de crecimiento para dar unidad y variedad son bien conocidos (los más elementales son repetición, variación y contraste, véase LaRue, 1989) y están sistematizados, el timbre sigue siendo un terreno esotérico en la composición. En este apartado, para deshacer el misticismo del manejo del timbre, vamos a familiarizarnos con un instrumento que permite una manipulación sistemática del timbre y con un alto grado de predictibilidad sobre los resultados finales. Esta herramienta no solo será una pieza clave en la formulación de los principios funcionales de la tembrotectónica, sino que también se recurrirá a ella en la propuesta pedagógica descrita en la última parte del presente trabajo.

Los análisis de escalamiento multidimensional de los juicios de similitud tímbrica permiten construir espacios tímbricos. Actualmente, disponemos de varios trabajos que muestran las relaciones de proximidad y lejanía entre diferentes instrumentos (Iverson, 1995, sonidos grabados; McAdams et al., 1995, sonidos sintetizados; Sandell, 1991, sonidos grabados, etc., el metaanálisis realizado por Giordano y McAdams en 2017).

La utilización de estos espacios puede reducir incertidumbres en la predicción acerca de la fusión o la segregación tímbrica, tal y como Bey y McAdams (2003) lo muestran en su experimento. Los autores presentaron una melodía con las alturas distractoras intercaladas a sus participantes. Inmediatamente después, las y los participantes escuchaban una melodía de prueba que podía ser igual que la melodía objetivo inicial o variar en dos notas. Se sirvieron del espacio tímbrico de McAdams et al. (1995) para variar sistemáticamente la similitud tímbrica entre la melodía-objetivo y la melodía distractora que se intercalaba. Según sus predicciones, el reconocimiento tenía que ser peor a mayor similitud tímbrica y mejor a mayor disimilitud. Efectivamente, a mayor

distancia en el espacio tímbrico entre los timbres usados mejoraba la segregación auditiva (ver Figura 4 en Bey y McAdams, 2003).

El sencillo experimento descrito más arriba abre puertas a que sea posible aproximarse al estudio de la orquestación de manera más organizada y sistemática. Por ejemplo, si se quiere conseguir una textura polifónica, sería una buena estrategia recurrir a timbres alejados para cada entrada del tema o *dux*. Si, por el contrario, se prefiere una textura homogénea y gruesa, se puede enriquecer cada línea horizontal con instrumentos más cercanos en el espacio tímbrico o emplear instrumentos tímbricamente similares. También se puede realizar predicciones razonables sobre la sonoridad global realizando un análisis de una pieza ya compuesta.

Veamos dos ejemplos, uno de Prokofiev y otro de Sciarrino⁵³. En el comienzo de la cantata *Alexandr Nevsky*, Op. 78, de Prokofiev, la partitura ofrece a la vista una textura heterofónica con múltiples líneas al unísono (Figura 8-23A). Sin embargo, un examen atento hace predecir la emergencia de tan solo dos líneas, una en la 6ª octava y otra en la 2ª octava. La línea más aguda aglutina 3 tipos de instrumento de ataque sostenido: violines, oboes y clarinetes. Debido a esa característica psicoacústica (ataque sostenido) los tres proporcionarían una fusión tímbrica aceptable con predominancia del clarinete por caracterizarse por el centroide espectral más alto. La línea más grave agrupa clarinete bajo, 3 fagots (según Sandell, 1991, p.46 y confirmado por los experimentos de Tardieu y McAdams, 2012, se trata de un timbre “unificador natural”), un contrafagot, tuba, violonchelos y contrabajos. De todos ellos, instrumentos de ataque sostenido y, por tanto, con una fusión tímbrica razonable, el que más debería sobresalir, según los resultados Tardieu y McAdams (2012) es el violonchelo. En la Figura 8-23B se muestran los agrupamientos y las predominancias.

⁵³ Además de las consideraciones relacionadas con los espacios tímbricos, la autora del presente trabajo se sirve de los principios de la percepción Gestalt que se describieron en uno de los apartados anteriores.

Figura 8-23

Comienzo del primer movimiento de la cantata *Alexandr Nevsky*, Op. 78, de Prokofiev.

A

Molto andante $\text{♩} = 66$

2 Oboi
Corno inglese
2 Clarinetti
Clarinetto basso
Saxofono
2 Fagotti
Contrafagotto
2 Trombe
4 Corni
Tuba
Piatti
Violini I
Violini II
Viole
Violoncelli
Contrabassi

B

Molto andante $\text{♩} = 66$

2 Oboi
Corno inglese
2 Clarinetti
Clarinetto basso
Saxofono
2 Fagotti
Contrafagotto
2 Trombe
4 Corni
Tuba
Piatti
Violini I
Violini II
Viole
Violoncelli
Contrabassi

PREDOMINA

PREDOMINA

Nota: A la izquierda (figura A) se muestra la partitura. A la derecha, (figura B) se han resaltado los agrupamientos correspondientes a la línea aguda (morado) y los correspondientes a la línea grave (azul). Al lado del instrumento cuyo timbre sobresale en cada nota se ha puesto la etiqueta roja “PREDOMINA”.

En la percepción de ambas líneas entran en el juego tres principios gestálticos de agrupamiento: la proximidad (los agudos en la 6ª octava y los graves en la 2ª octava, i.e. con cinco octavas de separación), la similitud rítmica y la simultaneidad (ver Figura 8-23B). Así, uniendo todo lo dicho anteriormente y contrariando nuestra visión de la partitura (Figura 8-23A), nuestros oídos percibirán solo dos líneas de timbre enriquecido: una entonada en el agudo por el clarinete y otra cantada en el grave por el violonchelo⁵⁴ (Figura 8-23B).

El fragmento de Sciarrino (Figura 8-24) es un extracto de su obra *Morte di Borromini*. Al igual que en el ejemplo anterior, la aparente densidad visual contrasta con el efecto sonoro real en el que se perciben tres elementos: una nota pedal como fondo y dos figuras, los sonidos en “wawa” de los metales (en realidad, trompetas y trombones tratando de hacer los reguladores *dal niente – al niente*⁵⁵) y los *glissandi* de armónicos sobre la tercera cuerda de las violas I. La complejidad y la belleza del fragmento residen en un aprovechamiento inteligente de las agrupaciones por similitud, conexión común y región común. Sirviéndonos del espacio tridimensional de Sandell (1991, p. 268) se puede predecir que el centroide espectral alto de los trombones y de las trompas tocando en su registro agudo (armónico quinto o sexto y decimosexto respectivamente) ha de producir escasa sensación de fusión con otros instrumentos (por ej., cuerdas). Incluso entre sí estos dos timbres se diferencian mucho. No obstante, del desarrollo anterior de la obra ya tenemos experiencia de que entre los trombones y las trompas se establece un diálogo (conexión uniforme), por tanto, acostumbrados a este intervalo tímbrico⁵⁶ que ya forma un patrón, nuestra percepción los agrupa en un único ítem.

⁵⁴ Se puede escuchar el efecto en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=5VW7GLe0WnE&t=24s>

⁵⁵ Del italiano, de la nada – a la nada. Se trata de reguladores absolutos de dinámicas. Lo cierto es que el único instrumento de viento capaz de conseguir este efecto es el clarinete.

⁵⁶ Al igual que un intervalo melódico se define como la distancia que hay entre dos alturas, un intervalo tímbrico se puede ver como la distancia vectorial que hay entre dos timbres en un espacio tímbrico multidimensional.

Figura 8-24

Fragmento de Morte di Borromini de Salvatore Sciarrino, cc. 46-50.

The image shows a musical score for 'Morte di Borromini' by Salvatore Sciarrino, measures 46-50. The score includes parts for Cr. (Corno), Trbn. (Trompa), Vm I (Violín I), Vm II (Violín II), and Vle (Viola). A red rectangle highlights the dialogue between the horns and trumpets. A blue rectangle highlights the Vm II part, which provides the bass (pedal of Re). Two green rectangles highlight the 'Sord.' (Sordina) parts for the strings, indicating the instruments that produce the small explosion.

Nota: En el rectángulo azul se señala el fondo (pedal de Re), el rectángulo rojo delimita la figura del diálogo de los metales y los rectángulos verdes indican qué instrumentos producen la pequeña explosión.

La segunda figura que destaca sobre el fondo proporcionado por el pedal de Re de los violines II (Figura 8-24, recuadro azul) es una explosión en el registro sobreagudo realizado por los violines primeros y las violas (Figura 8-24, recuadros verdes). El centroide

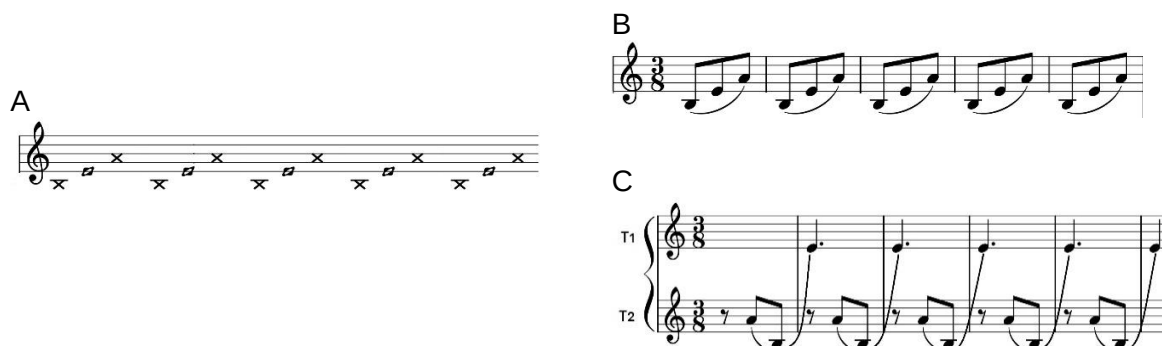
espectral de los violines tocando armónicos artificiales cuarto y quinto es elevado, lo suficiente como para separarlo tímbricamente del pedal de los violines II. Aunque las alturas tocadas por los violines I coincidan con la escala de los armónicos de Re₄, lo cual en otras condiciones habría provocado un timbre emergente⁵⁷, las condiciones dinámicas generales (todos los instrumentos operan entre *pianissimo* más absoluto y *piano*) ayudan a esta figura a destacar. A eso hay que añadir otras dos condiciones: el componente inarmónico proporcionado por los *glissandi* de armónicos en las violas I y una breve interrupción del pedal mediante el agregado de armónicos naturales, coincidente justo con los armónicos artificiales de los violines I. Así, queda delimitada en el tiempo y en el espacio esta pequeña explosión en el registro agudo (región común, que queda separada de la región en la que operan los metales y de la región de la nota pedal). Más adelante veremos que esta breve interrupción de la pedal no se va a percibir, sino que se creará la ilusión de continuidad (congruente con Vicario, 1982).

De todo lo escrito anteriormente queda meridianamente claro que el timbre puede afectar drásticamente qué melodía, qué ritmo, qué figura-fondo percibimos. Wessel (1979) lo puso de relieve en sus tempranos experimentos. El investigador ideó un estímulo basado en el arpeggio ascendente de cuartas justas (Figura 8-25A) en el que variaba sistemáticamente el intervalo tímbrico de los eventos individuales basándose en su propio espacio tímbrico bidimensional (ver Figure 1 en Wessel, 1979).

⁵⁷ Se trata de una técnica espectralista que consiste en tocar fuerte el bajo y añadir notas coincidentes con la escala armónica en el registro superior en matices mucho más suaves. Si se ejecuta adecuadamente, se percibe una fundamental con un timbre nuevo, emergente (Sandell, 1994, pp. 37-38).

Figura 8-25

Resumen de los experimentos de Wessel (1997) I. El estímulo (A) y dos resultados ubicados en extremos perceptivos opuestos (B y C) de los experimentos de Wessel (1997).



Nota: En la Figura A, las notas en cruz se programaban con el mismo timbre y las notas con forma de rombo se programaban con un timbre diferente del primero. Se variaba sistemáticamente el intervalo tímbrico. En la Figura B, aunque las notas de los extremos del arpeggio tienen un timbre diferente de la nota central del arpeggio, se ha recurrido a la notación en un pentagrama y uniforme para mostrar la resultante perceptual. En la Figura C: T1 es Timbre 1 y T2 es Timbre 2; en este caso, la distancia entre el Timbre 1 y Timbre 2 es grande y se ha recurrido a una notación en dos claves para trazar un paralelismo gráfico con la segregación auditiva resultante.

Cuanto más cercanos eran los estímulos en el espacio tímbrico de Wessel (1979, Figure 1), más probabilidades había de que las y los participantes percibieran un tresillo tético⁵⁸ cuyo ciclo comienza en la nota más baja y termina en la nota más alta (Figura 8-25B). Sin embargo, al recurrir a estímulos alejados en el espacio tímbrico (op. cit.), por un lado, emergían dos líneas, i.e., se producía una segregación auditiva, y, por otro lado, el patrón métrico se volvía anacrúsico⁵⁹.

Es más drástico el cambio si para el mismo patrón de arpeggio ascendente de Wessel (1979) se escoge una pareja de timbres (1 y 2) y se aplican de manera sucesiva a las notas

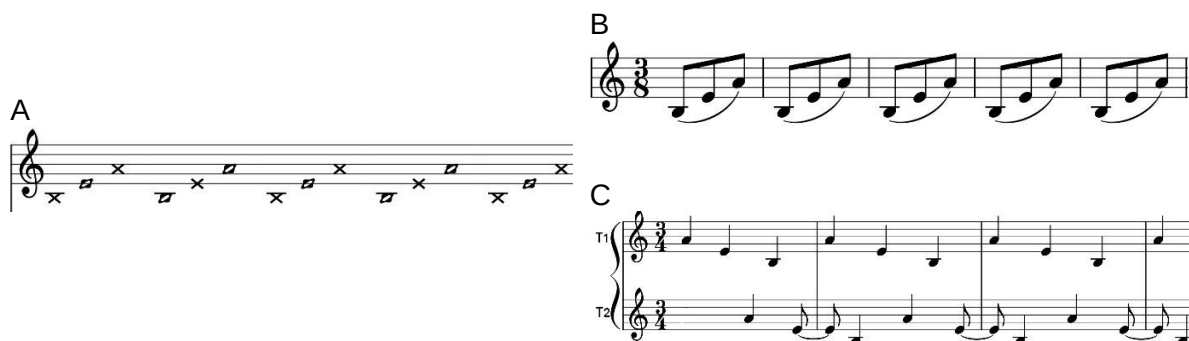
⁵⁸ En los compases téticos hay un ictus en la primera parte del compás y la organización de los demás ítems es consiguiente a este primer ictus.

⁵⁹ En los compases anacrúsicos el primer ictus está ausente (puede haber más ítems ausentes), empezando los eventos en alguno de los pulsos débiles. Esta inestabilidad lleva a que se organice el grupo con tendencia hacia el siguiente ictus fuerte.

del arpegio (Figura 8-26A). Igual que antes, si los timbres son similares, el resultado perceptivo más probable es de un arpegio ascendente encadenándose con compás tético (el ciclo empieza en la nota más baja y termina en la nota más alta (Figura 8-26B). En cambio, si los timbres distan interválicamente en el espacio (Wessel, 1979, Figure 1), se produce una segregación auditiva en la que cambia el ritmo, el metro y el pulso (Figura 8-26C). Al comparar las figuras 8-26B y 8-26C, se aprecia claramente que se pasa de un compás de pulso unitario y subdivisión ternaria, con organización tética, a un compás de pulso ternario y subdivisión binaria, también con organización tética. Además, donde antes (Figura 8-26B) había fusión auditiva, i.e., un encadenamiento continuo de arpeggios ascendentes, ahora surge un canon en el que la entrada de la segunda voz efectúa un cambio *tesin per arsin*⁶⁰ y a contratiempo.

Figura 8-26

Resumen de los experimentos de Wessel (1997) II. El estímulo (A) y dos resultados ubicados extremos perceptivos opuestos (B y C) de los experimentos de Wessel (1997).



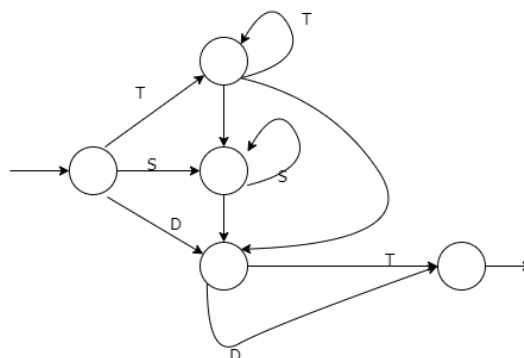
Nota: En la Figura A las notas en cruz se programaban con el mismo timbre y las notas con forma de rombo se programaban con un timbre diferente del primero. Se variaba sistemáticamente el intervalo tímbrico. En la Figura B se muestra la resultante perceptiva más probable, esto es, una fisión tímbrica con aspecto de un arpegio ascendente inscrito en una métrica tética. Se ha usado la notación uniforme y en un pentagrama para mostrar la resultante perceptual. En la Figura C se recurre a un sistema de dos pentagramas donde T1 es Timbre 1 y T2 es Timbre 2. La distancia entre ambos

⁶⁰ Es un tipo de canon en el que la primera entrada aparece en algún tiempo/pulso fuerte y la segunda, en un tiempo/pulso débil.

timbres es lo suficientemente grande como para producir la segregación auditiva con aspecto de canon. Por eso se ha recurrido a la notación en dos claves.

Un nuevo camino está siendo horadado en la aplicación de los espacios tímbricos: creación de una gramática basada en el timbre. En el primer estudio al respecto (Bigand et al., 1998) se puso de manifiesto que tanto músicos como no músicos pueden realizar un aprendizaje implícito de una gramática artificial basada en el timbre. Para el primer experimento, Bigand y colaboradores (1998) reclutaron a sus estudiantes de psicología (120 personas en total). Para el segundo experimento (de similar naturaleza, pero con condición de transferencia de timbres a letras) se reclutaron 32 no músicos (estudiantes de psicología) y 16 músicos (estudiantes de conservatorio). Todas y todos pasaron por una fase de entrenamiento en la que fueron expuestas/os a 21 secuencias gramaticales basadas en el timbre⁶¹. El número de ítems contenidos en las secuencias variaba de 4 a 8, y se establecieron dos condiciones experimentales para las secuencias: una en la que cada timbre duraba 600 ms y otra en la que cada timbre duraba 300 ms. Las reglas gramaticales

⁶¹ Los lenguajes simples tienen dos aspectos, sintáctico (conjunto de reglas manipulativas del material) y simbólico (un sistema de representaciones que permite construir significados) (Reber, 1969). Quizás, una gramática basada en el timbre pueda parecer excesivamente artificial y desprovista de significado, tanto que se puede dudar sobre la posibilidad de generación de cualquier tipo de aprendizaje. La réplica de la autora del presente trabajo es que el *lenguaje tonal* es igual de artificial. No hay nada de natural en que hayamos establecido un sistema gramatical cerrado con el siguiente aspecto:



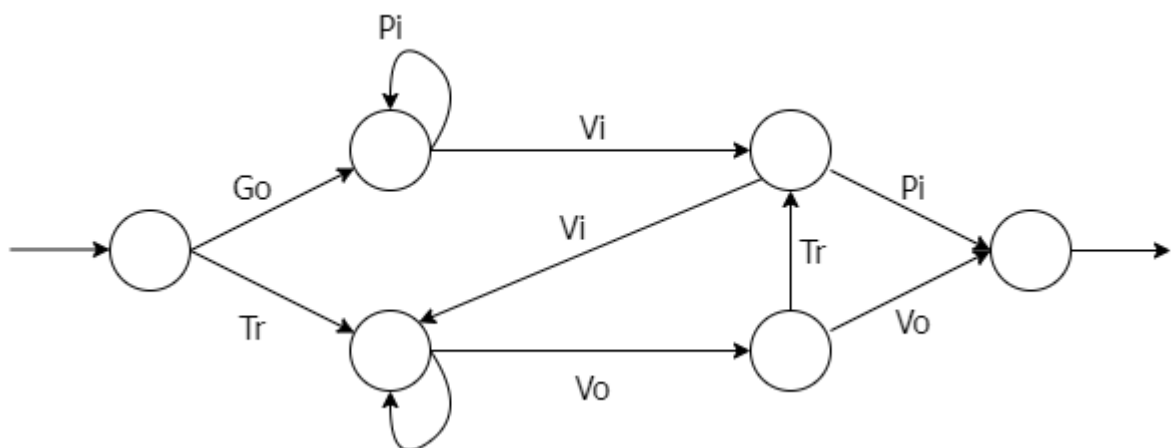
, donde “T” es tónica, “S” es subdominante y “D” es dominante. Analizado así, se ve completamente artificial. Para completar el lenguaje tonal, desde el siglo XVII hasta la fecha de hoy se ha ido precipitando un sistema de representaciones alrededor de los símbolos usados en la gramática y determinadas construcciones gramaticales (por ejemplo, el modo mayor se ha asociado, generalmente, con sentimientos alegres y el modo menor, con sentimientos de valencia negativa; en el Barroco se desarrolló todo un sistema programático-retórico únicamente accesible a las y los profesionales de la música).

Más aún, siglos de exposición (años, si tratamos a un ser humano individual) generaron en no músicos un aprendizaje implícito lo suficientemente fuerte como para que puedan detectar errores gramaticales en la música (algo que no suena como debería o que no resuelve como debería).

para generar las secuencias están basadas en Reber (1969, Fig. 1) y se recrean en la Figura 8-27.

Figura 8-27

Ejemplo de reglas de gramática artificial del timbre (basada en Reber, 1969, y adaptada de Bigand et al., 1998)



Nota: Las flechas representan los posibles movimientos, los círculos, estadios de decisión de la ruta.

Las etiquetas de los instrumentos son: “Go” = gong, “Pi” = piano, “Vi” = violín, “Vo” = voz, “Tr” = trompeta. Así, una secuencia gramaticalmente correcta sería Go-Pi-Pi-Vi-Pi. Una secuencia gramaticalmente incorrecta sería: Go-Pi-Go-Vi-Pi.

En la fase del aprendizaje, las participantes y los participantes de la condición *aprendizaje implícito* solo tenían que memorizar las secuencias para indicar si alguna se repetía (en el primer experimento) o si un timbre-prueba que sonaba después de la secuencia estaba presente en la misma (en el segundo experimento). Las participantes y los participantes de la condición *aprendizaje explícito* (ningún músico), además de memorizar las secuencias, tenían que tratar de deducir las reglas y verbalizarlas siguiendo la instrucción de la experimentadora (Bigand et al., 1998).

En la fase del test, se presentaron a las y los participantes 20 secuencias gramaticalmente correctas y 20 secuencias gramaticalmente incorrectas (en dos tandas, en una tenían que contestar a los 2 segundos, en la otra, a los 6). La tarea de las participantes y los participantes era indicar cuáles eran correctas y cuáles eran agramaticales. En el segundo experimento se presentaron 25 secuencias gramaticales y 25 agramaticales.

Luego, a las participantes y los participantes se informaba de que a cada timbre se asociaba una letra, se les presentaban secuencias de letras y tenían que responder si eran gramaticales con base en las 20 secuencias tímbricas escuchadas durante la fase del aprendizaje. Durante la fase del test no se proporcionó *feedback* a las participantes y los participantes sobre los aciertos y errores.

A pesar de un entrenamiento muy corto y secuencias gramaticales que diferían poco de las agramaticales (de media, en 1,45 timbre), las participantes y los participantes dieron respuestas correctas consistentemente por encima del nivel de azar (54,5% de aciertos de media en ambos grupos, de *aprendizaje implícito* y *aprendizaje explícito*). Según los resultados del segundo experimento de Bigand y col. (1998) no había diferencias significativas entre los músicos y los no músicos.

Además, Bigand y col. (1998) analizaron respuestas emitidas fuera del tiempo permitido (estas no estaban incluidas en el primer análisis). Sus conclusiones es que, efectivamente, las participantes y los participantes de la condición de *aprendizaje explícito* (todas y todos no músicos) necesitaban más tiempo para procesar la *gramaticalidad* de la secuencia que las participantes y los participantes de la condición del *aprendizaje implícito*. En cambio, el porcentaje de aciertos fuera del tiempo permitido era significativamente mayor en el grupo de *aprendizaje explícito* que en el grupo de *aprendizaje implícito*.

Bigand y col. (1998) hicieron una observación muy interesante en la discusión de su artículo, y es que puede ser que las regularidades superficiales (propiedades acústicas) podían interferir con el aprendizaje de las regularidades estadísticas (orden de aparición). Tillmann y McAdams (2004) recogieron esta idea. Para la fase de aprendizaje crearon tres secuencias de seis tresillos tímbricos⁶² encadenados (continuos): uno en el que las propiedades acústicas coincidían con la partición estadística (tresillos intra-similares, pero distantes entre sí), otra en la que la contrariaban (tresillos de timbres alejados, pero con

⁶² Cada grupo contenía tres timbres del espacio tímbrico de McAdams y col. (1995).

transiciones cortas en el espacio entre un tresillo y otro) y una tercera, neutra (las distancias intra-tresillo eran similares a las distancias entre los tresillos).

Después de la fase del aprendizaje, Tillmann y McAdams (2004), en la fase de testeo, presentaban a las participantes y los participantes dos tresillos tímbricos, uno estadísticamente más probable según la secuencia de entrenamiento y otro improbable. La tarea de las participantes y los participantes consistía en escoger la secuencia estadísticamente probable. En el segundo experimento la tarea de la fase de testeo fue más compleja dado que se pedía a las participantes y los participantes discriminar entre tresillos estadísticamente probables y tresillos parcialmente probables (i.e., dos timbres estaban correctamente enlazados y el tercero no).

Los resultados de Tillmann y McAdams (2004) son reveladores, especialmente si se compara con los resultados del grupo control (que no tuvo fase de aprendizaje). Si las características intra-tresillo subrayaban las diferencias entre los tresillos, se facilitaba el aprendizaje de los patrones (i.e., las participantes y los participantes acertaban entre un 60 % y 80 % de pruebas). El aprendizaje de la secuencia neutral era un poco peor, pero, aun así, en el grupo experimental estaba por encima del nivel de azar (el grupo control estaba en el nivel de azar). En la condición de secuencia contradictoria empeoraban significativamente los resultados tanto del grupo experimental como del grupo control, aun así, el grupo experimental rindió mejor que el grupo control. Eso último significa que el aprendizaje del grupo control estaba fuertemente sesgado por las características acústicas de los estímulos (en este caso, la similitud tímbrica), mientras que el grupo experimental adquirió cierta sensibilidad a los patrones estadísticos.

Una conclusión optimista es que, usando los espacios tímbricos, se puede generar una gramática tímbrica coherente y comprensible (a nivel implícito) para las oyentes y los oyentes. En general, los seres humanos estamos programados para extraer patrones y regularidades de nuestro entorno, es una función clave para la supervivencia y una predictibilidad razonable de los acontecimientos en el entorno. Trasladándolo a música, se puede decir sin temor que, al igual que nos hemos acostumbrado a la música tonal a través

de una exposición intensiva (a diario escuchamos músicas, tonadillas, *etc.*, tonales), también podemos realizar aprendizajes de otros sistemas, como uno artificial basado en el timbre. Este aprendizaje no necesariamente tiene que ser explícito, puede ser implícito, mediante una exposición pasiva, pero el contacto con el lenguaje nuevo, con el sistema nuevo, tiene que ser frecuente y extenso. Para acortar los tiempos de aprendizaje, conviene que las reglas sean congruentes con nuestra percepción y que, además, se expliciten de manera clara.

8.5. El timbre como facilitador de la organización perceptual auditiva

Ya hemos examinado la relación entre el timbre y el tiempo, así como entre el timbre y la altura. También hemos presentado una herramienta para controlar el resultado sonoro de una combinación politémbica, que son los espacios de escalamiento multidimensionales contruidos con base en los estudios de comparación de parejas de timbres. Todos estos aspectos que acabamos de citar forman parte del ámbito local, es decir, de la solución discreta y sincrónica de los problemas compositivos relacionados con el manejo de múltiples instrumentos. En este apartado vamos a ensanchar el foco para estudiar la contribución del timbre a la construcción de movimientos de obras y obras. Desde luego, a la hora de construir, sobre el papel se trata de sumar gradualmente las soluciones locales, sin embargo, a gran escala, estas soluciones locales deben conformar un *todo* caracterizado por coherencia interna y suficiente variedad para no agotar al público.

En el análisis auditivo de un escenario, el timbre es la base del reconocimiento de la fuente de un sonido y la manera de emitirlo: por ejemplo, diferenciamos el sonido de un violín tocado con arco y el sonido del mismo violín tocado con la técnica del *pizzicato*; identificamos las vocales entonadas por una voz humana, ya que su composición espectral es muy diferente; notamos la diferencia en el sonido cuando una trompetista cambia de embocadura y/o la forma de la cavidad bucal (McAdams y Giordano, 2015). Además de la identificación, el timbre contribuye a la extracción de regularidades y patrones de un evento

sonoro, segregando elementos simultáneos de la corriente auditiva y parcelándola en fragmentos con significado.

En el terreno de la orquestación, el timbre no se limita “decorar” el tejido musical, sino que ha de ser funcional, esto es, las funciones de cada elemento del tejido musical tienen que estar perceptualmente claras e interesante para el oído. Las dos funciones más básicas a partir de las cuales podemos empezar a operar son la *figura* y el *fondo*. Varios parámetros, no solo el timbre, también la duración y las alturas, pueden emplearse para diferenciar estos dos elementos, lo importante es mantener la figura en el primer plano y el fondo en el segundo. Si queremos que la figura sobresalga tímbricamente, podemos optar por adscribirle un timbre con el centroide espectral alto y con una dinámica relativamente amplia, mientras que el fondo puede adjudicarse a un conjunto de instrumentos cuyo centroide espectral global sea más bajo. La elección de multiplicidad de instrumentos para el fondo se debe a que en los estudios vistos más arriba se comprobó que las mezclas tímbricas contribuyen a la bajada del centroide espectral. En el siguiente ejemplo de Sciarrino se ve absolutamente claro (Figura 8-28).

Figura 8-28

Fragmento (cc. 6-9) de la obra Lo Spazio Inverso de Sciarrino

The image shows a musical score for 'Lo Spazio Inverso' by Sciarrino, measures 6-9. The score is written for four staves: CI Bb, Vn, Vc, and Tel. The CI Bb staff has dynamics *ffp* and *(infernalto)*. The Vn staff has 'senza Sord.' and 'Sord.' markings, with dynamics *<fp>* and *ffp*. The Vc staff has 'gliss.' and 'pont.' markings, with dynamics *fp* and *inf*. The Tel staff has a large *(5/8)* time signature and a blue box highlighting a section with dynamics *sf* and *(3/8)*.

Nota: el conjunto está formado por Fl (Flauta; no aparece en la imagen porque en este fragmento no interviene), Cl B $\flat$ (Clarinete en Si $\flat$), Vn (Violín), Vc (Violonchelo) y Cel. (Celesta). El recuadro amarillo señala el *fondo* y el recuadro azul señala la *figura*.

Sciarrino recurre a varias estrategias para crear el fondo. La primera es que el nivel dinámico del fondo se mantiene prácticamente al límite audible de la detección⁶³. Además, esas dinámicas en *dal niente* al *pianissimo*, por un lado, provocan la similitud gestáltica y, por el otro, contribuyen a que sea más difícil discernir entre los timbres del clarinete, el violonchelo y el violín, los tres instrumentos que conforman el fondo. Otro factor a tener en cuenta es que el clarinete y las cuerdas frotadas tienen un ataque sostenido (Krumhansl, 1989), lo cual facilita la fusión tímbrica (Tardieu y McAdams, 2012). El ritmo, también, juega un importante papel en la similitud y la percepción del fondo como un grupo único y homogéneo. En este caso, el impredecible transcurrir de los eventos hacen imposible establecer metro o pulso, convirtiéndose el fondo en una masa externamente estática e internamente móvil.

Antes de introducir la figura, Sciarrino habitúa⁶⁴ a las oyentes y los oyentes al fondo. Una vez habituados y desensibilizados, aparece la figura que es radicalmente contrastante con respecto al fondo porque la celesta tiene un ataque muy rápido y la evolución espectral muy diferente de la del clarinete y las cuerdas frotadas (McAdams et al., 1995). Además, es rítmicamente diferente del fondo, por lo tanto, es imposible no prestarle atención. Sciarrino, consciente de este efecto de saliencia, llama “*Little Bang*” a esta figura (Sciarrino, 2003, Lezione 3).

⁶³ El concepto de la música *liminal* se hizo muy atractivo en el siglo XX. Tiene que ver con los estudios psicoacústicos de detección de los umbrales absolutos y diferenciales (Goldstein, 2010, pp. 13-15). El establecimiento de los umbrales se hace mediante el siguiente procedimiento: en condiciones experimentales, a las participantes y los participantes se presenta un estímulo en intensidad creciente o decreciente y la tarea consiste en indicar cuándo empieza a percibir o deja de percibir el estímulo objetivo (umbrales absolutos). Para los umbrales diferenciales cambia algún parámetro del estímulo (por ejemplo, croma del azul hasta que se convierta en verde) y las participantes y los participantes deben indicar en qué punto ha cambiado.

⁶⁴ La habituación es un método experimental que consiste en presentar un estímulo a las participantes y los participantes una y otra vez hasta que este se vuelve familiar y su umbral de detección se eleva (Goldstein, 2010, p. 385)

En la música con tres estratos yuxtapuestos podemos distinguir tres funciones, que son la superficie horizontal (en la música tonal, melodía), el bajo (que también desempeña una función horizontal) y el estrato medio (en la música tonal puede ser, por ejemplo, el relleno armónico). Claro está que los tres estratos tienen su devenir diacrónico, pero también interactúan sincrónicamente en cada momento. Analizado desde este punto de vista, la primera tentación es maximizar las diferencias tímbricas entre los tres estratos (recurriendo a la similitud tímbrica y la buena continuidad dentro de cada uno de los estratos).

En la Figura 8-29 podemos comprobar lo dicho más arriba. Se trata de un fragmento del segundo movimiento, “Augurios Primaverales. Danza de las Adolescentes”, de *La Consagración de la Primavera* de Ígor Stravinsky donde destacan especialmente dos estratos, la superficie melódica a cargo de la trompa tocando en su registro alto (actúa la *buena continuidad* para otorgar coherencia interna a la melodía, que se destaca con el recuadro azul en la Figura 8-29); el relleno armónico, cuya superficie más audible son las notas repetidas de los violines primeros (también actúa aquí la *buena continuidad* y, además, la diferencia tímbrica con respecto a la melodía es sustancial). Por último, una escucha atenta hace emerger el tercer estrato, que aquí denominaremos el bajo *musette*, aunque no sean las notas más bajas, pero sí las más reforzadas (violonchelos tocando *col legno*⁶⁵, 2º violín solista y los fagots 2º y 4º tocando trino sobre la nota Do4; violas tocando *col legno*, 1º violín solista y fagots 1º y 3º tocando trino sobre la nota Fa4).

Figura 8-29

Fragmento de “The Augurs of Spring. Dances of the Young Girls” de The Rite of Spring, K015, de Stravinsky.

⁶⁵ Con la madera del arco.

25

C. ingl.

Fag.

Cor.

2 V-ni soli

V-ni I

V-ni II

V-la

V-c.

p sub.

p sub.

col legno

mf

p sub.

p sub.

p sub.

p sub.

p sub.

mp (mais en dehors)

I solo

II p

Nota: Se señalan tres estratos: en el recuadro azul, la melodía; en los recuadros rojos, el estrato intermedio o relleno armónico; en recuadros verdes, el bajo.

Según Tardieu y McAdams (2012), el fagot proporciona una alta sensación de fusión (0,59; op. cit., Table 2). Las cuerdas tocadas *col legno* se asemejan a los violines tocando *pizzicato*, por tanto, aun siendo un timbre de ataque impulsivo, tiene una ratio de fusión tímbrica alta (los violines tocando *pizz.* tienen una ratio de fusión 0,53; Tardieu y McAdams, 2012, Table 2). Por otro lado, los violines tocando *pizzicato* junto a otro grupo de violines tocando *tenuto* no proporcionan una fusión tímbrica fuerte (0,48; Tardieu y McAdams, 2012, Table 2)⁶⁶. Cada una de las combinaciones del bajo *musette* (una cuerda tocando *col legno*, un violín solista y fagots tocando trino sobre las notas Do4 y Fa4) resulta en una aumentación del timbre de los violines solistas (Sandell, 1991, p. 32). La detectabilidad de la superficie del relleno armónico entonada por los violines primeros se justifica en los estudios de Tardieu y McAdams (2012), ya que los violines tienen un punto de fusión tímbrica muy

⁶⁶ Brant (2009, pp. 49-52) obtiene resultados similares al observar subjetivamente el comportamiento del conjunto de timbres sostenidos e impulsivos, aunque para él se trate de simular el timbre de campanas. Es curioso observar que las combinaciones más satisfactorias, según Brant (2009), son aquellas que implican a timbres de centroide espectral más bajo (de Tardieu y McAdams, 2012).

bajo (0,4), por lo que sus timbres predominan en este estrato, máxime teniendo en cuenta que los segundos violines tocan *col legno* y eso resulta en un timbre emergente (Sandell, 1991, p. 35).

En definitiva, las 12 horizontalidades del ejemplo de la Figura 8-29 se reducen a tres perceptos: una figura formada por un timbre solo de la trompa tocando en su registro agudo (el centroide espectral alto de los registros agudos tiende a sobresalir del conjunto; Tardieu y McAdams, 2012); un bajo que se caracteriza por el timbre aumentado de los violines solistas; y, por último, un relleno armónico de timbre mixto.

En los dos ejemplos anteriores (Figura 8-28 y Figura 8-29), *grosso modo*, el fondo es externamente estático, pero internamente móvil gracias a la combinación de trinos, notas repetidas, incluso notas repetidas tras una pausa. Esa movilidad interna no impide la agrupación del fondo en un único ítem sobre el cual suena claramente la figura, que atrae la atención con su movimiento. Cabe preguntarse si puede suceder de otra manera, que el fondo sea más móvil y la figura relativamente inmóvil. La mayoría de nuestras experiencias cotidianas, probablemente, generarían una respuesta negativa. Es “*rule of thumb*”⁶⁷ que detectamos mejor lo móvil frente a lo inmóvil, lo que además está cargado de significado ecológico⁶⁸.

En el primer movimiento de la Sinfonía No. 8 de Schubert, la sucesión de los ítems individuales de la melodía (Figura 8-30, recuadro azul) es sustancialmente más lenta que la del fondo (Figura 8-30, recuadro amarillo). Sin embargo, el carácter sobresaliente de la figura (melodía) está garantizado por varios factores. Por un lado, el oboe es uno de los instrumentos cuyo timbre es difícil ignorar, i.e., es claramente dominante (Kendall y Carterrette, 1991). Dos instrumentos de ataque sostenido (oboe y clarinete) se funden bien tímbricamente en el registro agudo, pese a las palabras de precaución contra los unísonos

⁶⁷ Una manera generalizada de hacer algo o un conocimiento que pertenece al ámbito del “sentido común”, que no necesariamente tienen que ser ni la mejor opción, ni la más adaptativa a la situación actual.

⁶⁸ Una detección satisfactoria de algún cambio en el entorno, en condiciones en las que evolucionó nuestro cerebro, podía señalar la presencia de algún peligro o de comida y redundar en nuestra supervivencia (Chittka et al., 2009).

de esta naturaleza en algunos tratadistas como Piston (1969, p. 365). En este caso, se obtiene un timbre aumentado del oboe porque el clarinete solo contribuye acentuando el carácter nasal del oboe (Kendall y Carterrette, 1991). Por otro lado, el fondo (acompañamiento) es interpretado por el coro de las cuerdas, el grupo más homogéneo de la orquesta. La fusión tímbrica del grupo se debe a que la dinámica es *pianissimo* y, además, los instrumentos de peor fusión tímbrica (esto es, violas, violonchelos y contrabajos; Kendall y Carterrette, 1991) tocan en *pizzicato*, lo cual contribuye a la homogeneidad sonora del fondo. Por último, el fondo y la figura son intra-sincrónicos e intra-similares, pero entre ellos son tímbrica y rítmicamente diferentes, lo cual rompe la sincronía a pesar del pulso común.

Figura 8-30

Fragmento del primer movimiento de la Sinfonía No. 8, “La inacabada”, de Schubert

The musical score displays the first five measures of the first movement of Schubert's Symphony No. 8. The instrumentation includes Flute (Fl), Oboe (Ob), Clarinet A (Cl A), Bassoon (Fg), Horn D (Cor D), Trumpet E (Tr E), Trombone (Tbn), Timpani (Tim), Violin I (VI I), Violin II (VI II), Viola (Vla), Violoncello (Vc), and Contrabass (Cb). The Oboe and Clarinet A parts are highlighted with a blue box, showing a melodic line starting with a *pp* dynamic. The string ensemble (Violin I, Violin II, Viola, Violoncello, and Contrabass) is highlighted with a yellow box, playing a rhythmic pattern with *pizz.* (pizzicato) and *pp* dynamics.

Nota: En el recuadro azul está señalada la figura y en el recuadro amarillo, el fondo.

Así, en el ejemplo de la Figura 8-30 se establecen dos regiones debido a la segregación por región común: el *legato* de la melodía a cargo del timbre aumentado del oboe y, por otro lado, los *detachés* y *pizzicati* de las cuerdas cuyo zumbido homogéneo conforma el fondo. En este caso particular, además, hay que sumar otro factor que no es tímbrico, sino puramente psicológico. Aunque las alturas del fondo sean móviles y su superficie melódica sea lo primero que se escucha al comienzo de la obra, llega un momento de clausura del patrón de alturas y lo que antes era de superficie móvil (hasta el compás 12) ahora se convierte en un estrato externamente estático e internamente móvil.

Por último, hemos de aclarar que la estratificación no necesariamente tiene que ser vertical, también puede darse horizontalmente, explotando la propiedad de la región común y de diferencias tímbricas. McAdams (2019) teoriza que el timbre, junto a otras características musicales (dinámicas, alturas, ritmo), ayuda al público a realizar una segmentación horizontal de las piezas musicales en unidades con sentido (frases, movimientos, entradas del contrapunto imitativo, etc.). Banchchikov (1997, p. 54) pone un ejemplo magnífico para ilustrar lo teorizado por McAdams mediante un extracto de la *Sinfonía No. 5*, I movimiento, de Schostakovich. Si este mismo ejemplo se redujera al piano (un instrumento bastante homogéneo tímbricamente), no se habría notado la entrada del segundo tema. En cambio, en la versión orquestal esta entrada está significada por la aparición del timbre de las trompas. También se puede aprovechar el timbre para unificar diferentes secciones, como, por ejemplo Honnegger en su *Sinfonía No. 3* termina los tres movimientos con un *Re3 pianissimo* en los timbales.

A modo de conclusión de este apartado, podemos decir que es más que factible servirse del timbre para otorgar coherencia interna a las composiciones y, también, cuando es necesario, introducir variedad, incluso en procesos de crecimiento tan sencillos como la repetición. La organicidad tímbrica de una obra o un movimiento debe ser cuidada y, por ende, debe estar reflejada en los principios funcionales de la tembrotectónica.

8.6. Melodía de timbres... ¿Es posible?

Este último apartado de la psicoacústica del timbre puede considerarse como una conclusión general de todo el capítulo. Recurrimos al concepto de la *melodía de los timbres* propuesto por Schoenberg y desarrollado por el que fuera su discípulo, Webern (Burkholder et al., 2010, p. 912), porque es el concepto más cercano al concepto empleado aquí de la tembrotectónica. Aquí resumiremos los principales hallazgos sobre el timbre como parámetro de construcción.

Para contestar a la pregunta de este epígrafe, veamos qué regularidades perceptuales se han deducido de los estudios experimentales. Butler (1979), en su tercer experimento, presentó a las y los participantes los estímulos de la Figura 8-31. Las y los participantes eran estudiantes de Grado en Música con al menos un año de entrenamiento en dictados y con buen rendimiento medido como calificación de “Muy bien” o “Excelente”.

Figura 8-31

Estímulos de los experimentos de Butler (1979)

A



B



La particularidad del experimento consistía en que tanto en la condición dicótica (por auriculares, con la entrada de la voz superior por una vía y la entrada de la voz inferior por otra vía) como binaural (por altavoces, las y los participantes se ubicaban de manera equidistante a los mismos), Butler (1979) había alterado la amplitud de algunos armónicos superiores de la composición espectral de cada tono, lo cual se tradujo fenomenológicamente en una alteración del timbre. La melodía con los tonos del timbre alterado se presentaba solo por el auricular izquierdo o altavoz izquierdo. La tarea de las y

los participantes consistía en hacer un dictado y anotar si habían percibido alguna anomalía o alteración. Se puede ver los resultados más frecuentemente reportados en la Figura 8-32.

Figura 8-32

Dictados reportados por los participantes en el tercer experimento de Butler (1979).

A



melódicas. En definitiva, cambia el modo preferido de procesar la información, poniendo en marcha unos heurísticos de la *Gestalt*⁶⁹ u otros.

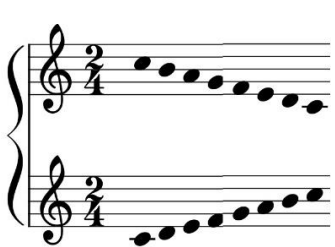
En el experimento 1 de Smith y col. (1982) se presentaba el estímulo de la Figura 8-33A de manera dicótica a los músicos. La tarea de las y los participantes tenía un formato de reconocimiento, esto es, se les daba un determinado número de alternativas para que seleccionen aquella que han escuchado. Curiosamente, a mayor número de alternativas, menos frecuente era la respuesta de dos escalas que se cruzan (Figura 8-33B, agrupamiento por significancia, ya que las escalas forman la base de la música tonal). Por el contrario, cuando el número de alternativas se restringía, las y los participantes escogían con mayor frecuencia la opción de agrupamiento por proximidad de frecuencia (Figura 8-33C).

Figura 8-33

Experimento de Smith et al. (1982). Estímulo base y 6 de las posibles respuestas al estímulo del experimento 1 de Smith et al. (1982)

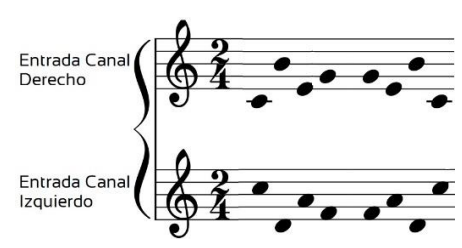
A

B



C





⁶⁹ Ver Tabla 1 en Smith et al. (1982) para las frecuencias absolutas.

Nota: En la figura A se muestran las entradas dicóticas simultáneas, se trata de un estímulo ambiguo, ya que se puede apoyarse en diferentes parámetros para su organización (localización – A; significancia – B; proximidad – C). Deutsch (1975) encontró una fuerte ilusión de escala ante este estímulo (heurístico de la significancia, B), mientras que Butler (1979) reportó que la respuesta más frecuente se basaba en la proximidad, C.

Volviendo al efecto del entrenamiento previo sobre el reconocimiento de los seis patrones de la Figura 8-33, cuando a las y los participantes se sometía al aprendizaje de las seis líneas por separado, posteriormente, en el test se diversificaban las respuestas y la frecuencia de la respuesta correcta (coincidente con el estímulo, Figura 8-33) era sorprendentemente alta: 20% de participantes en el Experimento 1c, grupo 3 (ver Tabla 1 en Smith et al., 1982). En cambio, la restricción en el número de alternativas entre las que escoger y la falta de entrenamiento resultaban en 80 % de no músicos y 100% de músicos contestando que eran dos tetracordos⁷⁰ de ida y vuelta (Figura 8-33C, agrupamiento por proximidad en las frecuencias).

A este repsecto, Bregman (1994, p. 3) puntualiza que, cuando se trata de analizar el escenario auditivo, los estímulos dan lugar a múltiples interpretaciones posibles. Nuestra experiencia, nuestro entrenamiento y nuestra atención condicionan cómo organizamos la información presentada y qué tipo de parámetro primamos para seleccionar una representación u otra del mismo estímulo para que nos sea más útil.

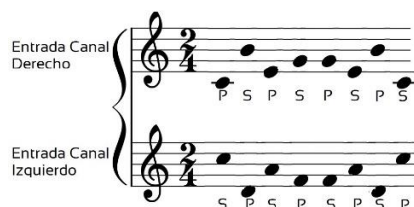
Esta aseveración da sentido ecológico a los resultados de Smith y col. (1982), tan diferentes de los de Deutsch (1975), y es que, cuando las condiciones experimentales implicaban varios instrumentos (piano – saxofón; piano – ocarina; primer piano – segundo piano) y las alternativas se restringían a las tres soluciones presentadas en la Figura 8-33, la mayoría de las respuestas se acumulaban en las representaciones de la Figura 8-33C (tetracordos descendentes y ascendentes; agrupación por proximidad) y la Figura 8-33A (líneas dentadas, agrupación por timbre y localización). Solo una condición provocó

⁷⁰ En este caso, semi-escalas de 4 notas.

divergencias entre los no músicos y los músicos: la presentación alternativa en cada oído de piano y saxofón (Figura 8-34).

Figura 8-34

Una de las condiciones experimentales de Smith et al. (1982)



Nota: “P” indica el timbre del piano y “S”, saxofón.

Como se ve en la Figura 8-34, los timbres se alternan en cada canal. La representación esperada más frecuente debería ser la de dos escalas cruzándose (agrupación por significancia y timbre). Se observó que en el grupo de las y los no músicos, efectivamente, fue así (87% reportó haber escuchado dos escalas cruzándose, véase Smith et al. 1982, Tabla 2), en cambio, porcentajes similares se repartieron entre las tres alternativas posibles (Figura 8-33) en el grupo de las y los músicos, indicando que en su agrupamiento influía el aprendizaje musical y la atención prestada⁷¹.

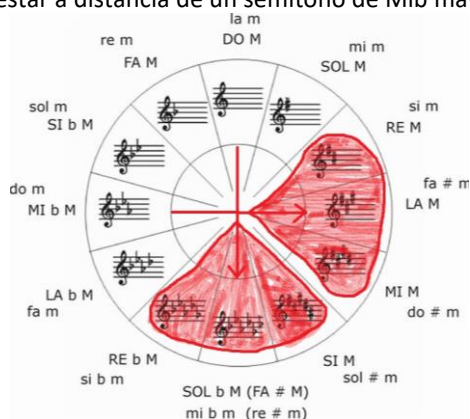
Gregory (1994) condujo una serie de experimentos ahondando en la segregación por timbre. La primera parte sirvió para construir un espacio tímbrico con base en la similitud percibida entre diferentes timbres orquestales (sintetizados). La segunda parte consistió en presentar a las y los participantes un estímulo que constaba de escalas cruzadas. Se variaba el timbre según el espacio tímbrico obtenido en la primera parte, yendo desde parejas de timbres más similares a las parejas más disímiles. Por otro lado, en cuanto a la organización de las alturas, las escalas cruzadas se presentaban, ora de manera vertical y síncrona, ora intercalados. También se introdujo la variable *tonalidad*.

⁷¹ Smith et al. (1982) describen el caso de una participante que inicialmente respondió que se trataba de dos escalas cruzadas, pero, luego, sintió que erraba y, prestando atención y reproduciendo múltiples veces la cinta, transcribió con cuidado el estímulo, obteniendo como resultado la transcripción exacta del estímulo (Figura 8-33A).

Los resultados obtenidos por Gregory (1994) concilian los obtenidos por Butler (1979), Deutch (1975) y los de Smith et al. (1982), ratificando que, si las diferencias tímbricas eran inexistentes o pequeñas, las y los participantes tendían a agrupar por proximidad (dos tetracordos de ida y vuelta que se acercan y se alejan). En cambio, cuanto más disímiles (según la primera parte de los experimentos de Gregory, 1994) eran los timbres, mayor era la percepción de dos escalas que se cruzan. Otros dos factores que facilitan que se favorezca la agrupación por significancia, esto es, dos escalas que se cruzan, son la lejanía tonal ⁷² y el hecho de presentar las escalas intercaladas.

Saupe y col. (2010) mostraron que las diferencias tímbricas *per se* no bastan para provocar la segregación por timbre, sino que también la localización espacial jugaba un papel importante en este proceso. Saupe y col. (2010) presentaron a sus participantes tres objetos sonoros, violín, saxofón y clarinete sintetizados, integrados en la interpretación de una música polifónica. Estos objetos sonoros se ubicaban en diferentes puntos del campo libre: los tres a 0° en el azimut; -28°, 0°, 28° en el azimut, etc. La tarea de las y los participantes consistía en seguir auditivamente uno de los objetos sonoros y, luego, reportar la facilidad del seguimiento (por ejemplo, se les indicaba seguir al violín y descartar al saxofón y clarinete). A pesar de las diferencias tímbricas muy notorias entre los tres

⁷² Si nos fijamos en el círculo de quintas (está representado a continuación de este párrafo), la tonalidad más alejada de una de partida se ubica en su oposición diametral, además de las dos adyacentes a esta última por estar en relación de semitono con respecto a la tonalidad de partida. Por ejemplo, la tonalidad más alejada de Do mayor es Fa# mayor y sus dos adyacentes, Si mayor y Do# mayor, que están en relación de semitono con respecto a Do mayor. Otro ejemplo. La tonalidad La mayor es la más alejada de Mib mayor, a la que hay que añadir Re mayor y Mi mayor por estar a distancia de un semitono de Mib mayor.



instrumentos, las y los participantes experimentaron más dificultades cuando los sonidos emanaban del mismo punto. Sin embargo, el distanciamiento entre los objetos facilitaba considerablemente la tarea. Los resultados de este experimento son de gran interés para la ubicación espacial de los instrumentos sobre el escenario. Se entiende que si se quiere favorecer homogeneidad tímbrica, los instrumentos implicados deben agruparse lo más cerca posible entre sí, mientras que, si lo que pretendemos es una mejor diferenciación de planos, los instrumentos encargados de diferentes planos deberían ubicarse en diferentes puntos del escenario. Este aspecto se abordará un poco más adelante en la tesis, en el apartado “9.2. Disposición de la orquesta”.

Las páginas escritas hasta este punto se han consagrado a la segregación perceptual del timbre. Sin embargo, el arte de orquestar no solo se basa en facilitar la segregación de los planos, sino que también comprende la competencia de combinar los timbres de tal manera que emerja una nueva sonoridad. Sandell (1991, p. 31) apunta que las combinaciones tímbricas pueden dar lugar a cuatro diferentes perceptos: aumentación del timbre, fusión tímbrica, suavización del timbre, timbre emergente. En las sucesivas páginas examinaremos esta casuística.

Aumentación del timbre. Se produce cuando uno de los timbres domina al conjunto y el resto de los instrumentos contribuyen a aumentar alguna de las cualidades del timbre dominante (Sandell, 1991, p. 32). Por ejemplo, en la concurrencia de los violines doblados por las flautas se oyen los violines como instrumentos dominantes, mientras que las flautas contribuyen a incrementar el brillo de la sonoridad global. Otro excelente ejemplo de aumentación es el doblaje de los violonchelos por los fagots. El timbre dominante es el de los violonchelos, sin embargo, los fagots, quedando enmascarados, parece que añaden un poco de definición al sonido de los violonchelos. Aunque los fagots no se perciban claramente, si se tocara el mismo pasaje sin ellos, el complejo sonoro variaría sustancialmente.

Suavización del timbre. Se produce cuando las cualidades del timbre predominante del conjunto se ven disminuidas por la interacción con otros timbres (Sandell, 1991, p. 34).

Por ejemplo, tres trombones tocando al unísono suenan de manera menos incisiva que un trombón solo. Lo mismo sucede con las triples órdenes de los pianos (Berg y Stork, 2005, p. 345) o al tocar tres flautas al unísono.

Timbres emergentes. Se trata de generar un percepto nuevo a partir de la combinación de dos instrumentos, de tal manera que, aunque se oiga que participan diferentes instrumentos, sea difícil identificar sus componentes (Sandell, 1991, p. 35). Según el barrido de la literatura que realiza Sandell (1991, pp. 35-37), la manera más eficaz de obtener estos timbres emergentes es doblando instrumentos de diferentes familias. Por ejemplo, si 2 clarinetes, 2 fagots y violonchelos⁷³ tocan al unísono, se crea un “timbre denso en la voz del tenor” (Sandell, 1991, p. 36), véase la Figura 8-35.

Figura 8-35

Extracto de la obertura Ruy Blas, Op. 95, de Mendelssohn (cc. 108-111)

The image shows a musical score extract from Mendelssohn's *Ruy Blas*, Op. 95, measures 108-111. The score is for a unison of instruments from three families: woodwinds (Cl Bb, Fg), strings (VI I, VI II, Vla, Vc, Cb), and brass (CI Bb). The instruments are arranged in a way that their lines are grouped by pitch and rhythm, creating a dense, unified sound. Yellow boxes highlight the melody lines, and blue boxes highlight the accompaniment lines. The instruments are arranged in a way that their lines are grouped by pitch and rhythm, creating a dense, unified sound.

Nota: Los recuadros amarillos señalan la figura-melodía; los recuadros azules indican el fondo, acompañamiento.

En la Figura 8-35 el unísono de los instrumentos pertenecientes a tres familias diferentes (caña simple, caña doble y cuerda frotada) no provoca segregación tímbrica, todo lo contrario, se agrupan las líneas por proximidad de alturas y sincronía, dando lugar a la

⁷³ Se puede escuchar el efecto en la obertura *Ruy Blas*, Op. 95, de Mendelssohn en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=R9bxHNjk6w4> (a partir del minuto 2'16'')

emergencia de un nuevo timbre. En cambio, el acompañamiento se percibe como tal por la similitud tímbrica de los arcos (violines, violas y contrabajos) y la simultaneidad o sincronía del ataque.

Otro ejemplo de timbre emergente es la unión al unísono de flauta, oboe y clarinete, como, por ejemplo, en la *Sinfonía No. 5* de Mahler (Figura 8-36). Al igual que en el caso anterior, prima más la agrupación por proximidad de alturas y sincronía de la figura-melodía que la segregación tímbrica. Además, en este caso, la melodía yuxtapuesta del violonchelo en su registro agudo atrae más la atención y, por mero contraste, difumina las diferencias tímbricas del trío.

Figura 8-36

Fragmento del primer movimiento de la *Sinfonía No. 5* de Mahler (p. 14 de la edición Peters, 1904)

The image shows a musical score for three woodwind instruments: Flöten (Flutes), Hoboen (Oboes), and A-Klar. (Alto Clarinet). The score is for page 14 of the first movement of Mahler's Symphony No. 5. The Flute staff has a dynamic marking 'p espr.' and a tempo marking 'L'. The Oboe and Alto Clarinet staves also have 'p espr.' markings. The Flute staff has a tempo marking 'sehr steigend' and a dynamic marking 'f'. The Oboe and Alto Clarinet staves have a tempo marking 'steigend'.

Encontramos un ejemplo formidable en el sexto número, “*Danse de la fureur, pour les sept trompettes*” de *Quatuor pour le Fin de Temps* de Messiaen. Con su habitual agudeza tímbrica, el compositor se adapta a los medios disponibles⁷⁴ para crear un efecto atronador de “gongs y trompetas”⁷⁵ haciendo tocar al unísono el violín, el clarinete, el violonchelo y el piano (Figura 8-37). Contribuye notablemente a este efecto la irregularidad

⁷⁴ Messiaen compuso el cuarteto estando recluido en un campo de concentración. Para su interpretación tenía disponible un clarinete, un violín, un violonchelo y piano (testimonio del propio Messiaen transcrito en el prefacio de la edición Durand & Cía, París, 1942).

⁷⁵ “... Los cuatro instrumentos tocando al unísono otorgan el efecto de gongs y trompetas (las primeras seis trompetas del Apocalipsis presagian varias catástrofes, la trompeta del séptimo ángel anuncia la consumación del Misterio de Dios)” (Messiaen, p. ii, Prefacio del *Quatuor pour le Fin du Temps*, Durand & Cía, París, 1942).

rítmica (no obstante, todos los instrumentos implicados actúan en sincronía), la velocidad de la ejecución (vivo, la corchea, aproximadamente, a 176) y la sonoridad del primer modo de transposición limitada de Messiaen (escala hexátona). El efecto del timbre emergente pasa a la fusión tímbrica cuando los cuatro instrumentos tocan en *piano* (en la letra de ensayo “F” de la edición Durand y Cia, 1942).

Figura 8-37

Fragmento inicial del sexto movimiento, “Danse de la fureur, pour les sept trompettes” de *Quatuor pour le Fin de Temps* de Messiaen

6. Danse de la fureur, pour les sept trompettes

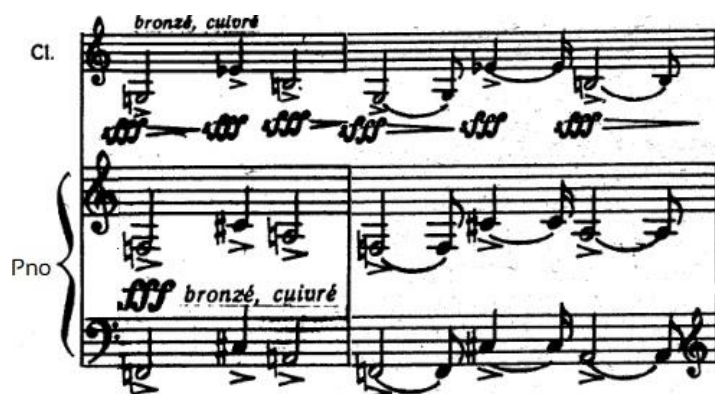
[A] Décidé, vigoureux, granitique, un peu vif (♩=176 env.)

The musical score shows four staves. The Violon, Clarinette en SIb, and Violoncelle staves are in treble and bass clefs respectively, with a key signature of one flat. The Piano part is in grand staff. All instruments play a similar rhythmic pattern of eighth and sixteenth notes. The tempo is marked '♩=176 env.' and the piano part is marked 'non legato, martelé'.

Sandell (1991, pp. 36-37) tampoco pasa por alto las técnicas espectralistas: una de ellas es colocar los instrumentos ocupando los tonos correspondientes a la serie armónica con desequilibrio dinámico a favor de los graves. En este caso, las octavas y las quintas paralelas son perfectamente admisibles. Se consigue un efecto más rotundo, señala Sandell (1991, p. 36), si la octava grave se realiza con timbres más brillantes (con centroide espectral alto, por ejemplo, trombones) y los componentes más altos (quinta y tercera) con timbres más apagados (por ejemplo, cuerda con sordina o cuerda *sul ponticello*). Otra técnica consiste en enmascarar el ataque de un timbre con el ataque del otro. Se consigue mejor efecto si el primer timbre es de ataque sostenido y la máscara presenta un ataque impulsivo. Messiaen, una vez más, nos proporciona un magnífico ejemplo en su *Quatuor pour le Fin du Temps* (ver Figura 8-38).

Figura 8-38

Extracto del sexto movimiento, “Danse de la fureur, pour les sept trompettes” de *Quatuor pour le Fin de Temps* de Messiaen (4 compases después de la letra de ensayo “I”, edición Muzyka)



Después del explosivo ataque conjunto, parece que emerge un timbre intermedio entre el clarinete y el piano que resulta difícil de adscribir claramente a un instrumento o al otro, especialmente cuando el clarinete toca en su registro más grave (*chalumeau*). Blatter (1995, p. 340) aporta otro excelente ejemplo de esta técnica: “Un ataque *fortepiano* realizado por las trompetas con sordina puede ser significativamente alterado añadiendo el *pizzicato* de las cuerdas al unísono”.

Fusión de timbres. Según Sandell (1991, p. 40), consiste en una combinación de timbres tal que, aun percibiendo la intervención de varios instrumentos, la sonoridad global es lo suficientemente homogénea como para dificultar la individuación de los timbres. Para Belkin (2008, pp. 39-40), la fusión tímbrica se consigue gracias a la similitud tímbrica, o bien rítmica (simultaneidad), o bien por la proximidad de los elementos intervinientes, o bien porque todas las fuerzas están equilibradas. Esta última condición es más fácil de conseguir en la dinámica *pianissimo*.

Hay pocos estudios sistemáticos disponibles sobre la fusión tímbrica de instrumentos naturales por las múltiples dificultades que entraña: variabilidad de articulaciones, diferentes ataques, diferentes técnicas, las diferencias tímbricas entre los

registros de un mismo instrumento, etc. Rescatamos aquí el estudio de Kendall y Carterette (1991) en el que utilizaron 5 instrumentos naturales, que eran clarinete en Si $\flat$, saxofón, flauta, oboe y Trompeta en Si $\flat$. Todas las parejas posibles de instrumentos (sin repetición) fueron grabadas en un unísono largo, una melodía al unísono (tonal), una tercera mayor larga y una melodía armonizada (con funciones tónica – subdominante – dominante – tónica y procediendo por terceras y sextas).

Los resultados reportados por Kendall y Carterette (1991) muestran que el oboe, el saxofón y la trompeta son instrumentos claramente dominantes, esto es, que imponen su sonoridad al conjunto. Si se añade el clarinete a cualquiera de los tres, el timbre global adquiere una calidad más nasal; si se añade flauta a cualquiera de los tres, el timbre pierde calidad nasal y se vuelve más brillante (ver Figura 11 en Kendall y Carterette, 1991 para la distribución de las díadas en el espacio euclidiano).

Sandell (1991) indica que la fusión tímbrica depende de la sincronía del ataque y mejora sustancialmente cuando la dinámica general es *piano*, condición en la que las porciones del ataque pueden ser más fácilmente enmascaradas las unas por las otras (p. 50), y el centroide espectral de los instrumentos participantes es bajo (por ejemplo, la trompa, la viola, el fagot, el violonchelo, se consideran instrumentos “puentes tímbricos” o “aglutinantes tímbricos” naturales, p. 51)⁷⁶.

Tardieu y McAdams (2012) confirmaron que tiempos de ataque más largos y centroide espectral más bajo se correlacionaban mejor con la fusión espectral. Los autores realizaron dos experimentos en los que presentaban a sus participantes díadas de instrumentos cuyos ataques eran disimilares (ataque impulsivo en uno, como la marimba, y ataque sostenido en otro, como el clarinete). Los resultados del primer análisis revelaron que el vibráfono tocado *piano* (ataque impulsivo) era el que proporcionaba mejor sensación

⁷⁶ Los antiguos maestros se dieron cuenta de estas propiedades desde la observación de la fenomenología tímbrica. Un instrumento más que puede considerarse como un aglutinador tímbrico es el clarinete, especialmente en sus registros grave y medio. Por ejemplo, Widor (1906) identifica los siguientes instrumentos como puentes tímbricos, clarinete (p. 31), fagot y trompa (p. 39), *pizzicato* de los violonchelos (p. 41).

de fusión con cualquier instrumento de ataque sostenido; lo contrario pasaba con el violín tocado *pizzicato Bartók*. De los instrumentos de ataque sostenido, el que mejor fusión proporcionaba era el fagot (coeficiente de fusión calculado fue de .59) y el que peor, el violonchelo (coeficiente de fusión calculado fue de .38) (Tardieu y McAdams, 2012, Experimento 1).

Tardieu y McAdams (2012) en el segundo experimento pidieron a las y los participantes (15 mujeres, 10 hombres), comparar las díadas que en el primer experimento resultaron mejor fusionadas (coeficiente de fusión 0.53 se consideró el punto de corte, ver Tabla 3 en Tardieu y McAdams, 2012). Análisis multidimensionales y unidimensionales mostraron que los descriptores acústicos más importantes para el juicio de la similitud eran la desviación estándar del centroide espectral y el aspecto de la envolvente espectral de la mixtura.

Cuatro importantes generalizaciones se puede extraer de los estudios de Tardieu y McAdams (2012, Experimento 1; Tabla 2). La primera es que los instrumentos de ataque impulsivo y centroide espectral alto (violín tocando *pizzicato Bartók*) no contribuyen a la sensación de fusión tímbrica. La segunda es que los instrumentos de ataque impulsivo y centroide espectral bajo (vibráfono, marimba) o tocados muy *piano* (arpa tocada con sonidos armónicos, violín tocado *pizzicato*) se funden bien tímbricamente con cualquier instrumento de ataque sostenido. La tercera es que, en general, los instrumentos de ataque sostenido se funden bien tímbricamente entre sí, obteniéndose mejores resultados cuando la envolvente espectral de los instrumentos empleados tiene el mismo aspecto. Esa generalización contradice la “regla” de varios tratadistas de orquestación (por ejemplo, Adler, 2002, p. 233) de evitar dos timbres diferentes tocando al unísono. La cuarta generalización es que los instrumentos con una envolvente y un decaimiento parecidos también proporcionan una sensación de mejor fusión tímbrica.

Examinadas estas condiciones de similitud y disimilitud, en teoría resulta plausible la construcción de una melodía de timbres, una gramática basada en el timbre y, por ende, la formogénesis basada en el timbre (la tembrotectónica). El equivalente a los grados

conjuntos serían los desplazamientos en el espacio tímbrico entre timbres más cercanos, mientras que el equivalente a saltos, los desplazamientos entre timbres más alejados. Al igual que sucede con las alturas, el movimiento por grados conjuntos daría mayor sensación de relajación y, por el contrario, los saltos generarían una sonoridad global más tensa. Teniendo en cuenta que el público occidental está acostumbrado a que en la música haya sucesión de regiones de tensión y relajación, el control sobre la (di)similitud tímbrica facilitaría la ontogénesis de estas regiones.

Veamos con mayor detalle cómo se puede conseguir desplazamientos tímbricos por grado conjunto y por salto. En un espacio tridimensional la distancia entre dos puntos es un vector que se caracteriza por la longitud y la orientación. Así, si se pretende crear una línea tímbrica ascendente, habría que pasar de un punto tímbrico a otro, ascendiendo en algún parámetro, e intentando mantener siempre la misma orientación del vector entre dos puntos adyacentes. La operación inversa ayudaría a escuchar una línea tímbrica descendente. La clave estaría en averiguar si los intervalos tímbricos son transportables, igual que los intervalos melódicos. Por ejemplo, se puede hacer un tricordo Do-Re-Mi basado en la transposición de la 2ªM entre los dos primeros tonos aplicada al segundo tono para obtener el tercero. Esta operación perceptualmente se traduce en una melodía ascendente de tres notas. ¿Sucedec lo mismo con los timbres? Aunque teóricamente se puede transportarlos (simplemente trasladando el vector original a otro punto), ¿sería entendible esta operación para las oyentes y los oyentes?

Ehresman y Wessel (1978) testaron la comprensión de la “transposición” de los intervalos tímbricos. Para ello, en el primer experimento reclutaron a 5 profesionales de la música y 5 personas musicalmente *naïves*. A todas las personas participantes se presentaron 105 parejas de timbres (15 instrumentos sintetizados tomados de dos en dos sin repeticiones) para que se evalúe su similitud. Como resultado de este primer experimento, Ehresman y Wessel (1978) obtuvieron un espacio tímbrico bidimensional, donde una de las dimensiones correlacionaba con el centroide espectral, de manera que en un extremo se ubicaban las trompas y los violonchelos con sordina (centroide espectral

bajo) y en el otro extremo los oboes y los saxofones (centroide espectral alto), y la otra dimensión correlacionaba con la fluctuación espectral, así, la flauta y la trompeta se ubicaron en un extremo (ambos instrumentos presentan una alta dispersión espectral) y en el otro extremo, clarinetes y saxofones (ver Fig. 3 en Ehresman y Wessel, 1978).

En el segundo experimento de Ehresman y Wessel (1978) participaron 9 de las 10 personas del experimento anterior. Los materiales se generaron formando 5 grupos de 3 sonidos como puntos de partida. Se medía la distancia entre el sonido 1 y 2, y, posteriormente, se aplicaba este vector al sonido 3 para calcular el punto ideal del sonido 4. Además del punto ideal, se calcularon alternativas de testeo desplazadas con respecto al punto ideal: a) 0,00-0,25 unidades; b) 0,25-0,50 unidades c) 0,50-0,75 unidades; d) 0,75-1,00 unidades (ver Figura 13 en McAdams, 2013, p. 53). La tarea de las y los participantes de este segundo experimento (Ehresman y Wessel, 1978) consistía en escuchar las 20 analogías con sendas cuatro alternativas (las desviaciones del punto ideal) y otras 20 analogías basadas en las anteriores, pero cambiando la dirección de los vectores del paralelogramo. Después de la escucha de cada bloque de analogías, las y los participantes tenían que ordenar de mayor a menor la coherencia tímbrica percibida para el punto D (sonido 4) dentro del conjunto de las alternativas. El propósito era establecer las condiciones de analogías A:B:C:D o A:C:B:D (con los vectores del paralelogramo cambiados). Según los resultados obtenidos, se favorecía el punto D(1), cuyo desplazamiento era menor con respecto al ideal, tanto entre las y los músicos profesionales como entre las y los participantes musicalmente *naïves*. Eso indica que, efectivamente, se puede hacer transporte de intervalos tímbricos, siempre y cuando estén igualados en los parámetros de altura y volumen. Y, dado que el transporte es posible, la gramática basada en el timbre y la tembrotectónica con los principios funcionales correctamente establecidos también son posibles.

Más tarde McAdams y Cunible (1992) replicaron el experimento de Ehresman y Wessel (1978), pero recurriendo al espacio tridimensional de Krumhansl (1989, Figure 1 en McAdams y Cunible, 1992) con 21 sonidos sintetizados. En cuanto a los estímulos, se

construyeron analogías $A:B:C:D_i$ tales que a) el vector **CD** tenía la misma magnitud y dirección que **AB**; b) a) el vector **CD** tenía la misma magnitud y dirección errónea (en 90°) con respecto a **AB**; c) el vector **CD** tenía una magnitud errónea, pero la misma dirección con respecto a **AB**; d) el vector **CD** tenía la magnitud y dirección erróneas con respecto a **AB**.

Las y los participantes del experimento eran 18 estudiantes de psicología musicalmente *naïves* y 7 compositores y compositoras profesionales. A todas las participantes y todos los participantes se presentaron dos bloques de cuatro sonidos a comparar (por ejemplo, $A:B:C:D_1$ y $A:B:C:D_2$) con el fin de escoger la alternativa más coherente al oído. Entre los no músicos se mostró una fuerte tendencia a escoger D_1 (la alternativa en la que los vectores **AB** y **CD** tenían la misma magnitud y dirección). En el caso de las compositoras y los compositores, la primera alternativa (magnitud y dirección correctas) resultó ser la preferida frente a otras y la última alternativa (magnitud y dirección erróneas) la seguía de cerca. Por lo demás, no había diferencias significativas entre los porcentajes de selección de las alternativas segunda (magnitud correcta, dirección errónea), tercera (magnitud errónea, dirección correcta) y cuarta (magnitud y dirección erróneas), a pesar de que los autores habían predicho que debiera observarse una relación de decrecimiento monótonico en la selección de las alternativas más alejadas.

En cualquier caso, los resultados de McAdams y Cunible (1992) indican que los sujetos perciben con más facilidad cambios en la distancia entre los timbres que cambios en la dirección del vector. Otro asunto es el establecimiento de analogías: mientras que las y los no músicos se basaron más en la distancia, las y los compositores usaron otro tipo de estrategias para juzgar las analogías (por ejemplo, la variación percibida en una de las dimensiones o la introducción del parámetro *especificidad*⁷⁷ de un instrumento mejoraban los porcentajes de contribución a la variabilidad).

⁷⁷ Se refiere a alguna característica distintiva, como, por ejemplo, el timbre “hueco” del clarinete en los cinco primeros armónicos, debido a la práctica ausencia de los armónicos pares.

El principal problema de ambos estudios (Ehresman y Wessel, 1978; McAdams y Cunible 1992) es su generalización, ya que los experimentos se realizaron en condiciones de igualdad de volumen y altura y con instrumentos sintetizados. Esas condiciones no se dan en la música culta occidental, por tanto, extrapolar los resultados, por ejemplo, para la composición de una obra puede resultar en un ejercicio intelectual comprensible para las compositoras y los compositores, pero de difícil entendimiento para el público. A pesar de esta dificultad, vamos a intentar vincular la teoría a la práctica porque resulta que en los tratados de instrumentación hay experiencias descritas cuya explicación perfectamente puede residir en estos experimentos.

Así, desde el punto de vista fenomenológico, la continuidad tímbrica se menciona por primera vez en el *Cours Méthodique d'Orchestration [Curso Metódico de Orquestación]* de Gevaert (1925, p. 131). El compositor, como músico práctico que fue, la aborda en el contexto del estudio de los instrumentos de viento madera como melodistas. Consciente de que los diálogos entre los melodistas tienen que ser coherentes, Gevaert dice:

*Pour que la phrase musicale, malgré son morcellement, soit une, comme sens et comme structure, il faut que le compositeur tienne compte de l'intensité relative des diverses voix instrumentales. En général le timbre qui reprend la mélodie, pour la continuer, doit avoir une valeur égale à celle du timbre précédent: c'est-à-dire que les deux instruments successifs doivent jouer, non pas à la même hauteur absolu, mais dans le même registre*⁷⁸. (1925, p. 131)

Se puede decir que Gevaert percibió que para la continuidad tímbrica no era tan importante la distancia entre los timbres como la igualdad de valor de la tensión y la intensidad del registro. Esta misma idea se puede encontrar en el libro *Textures and Timbres [Texturas y Timbres]* de Brant (2009, pp. 39-40) y el muy anterior *Traité de*

⁷⁸ Traducción propia del francés: “Para que una frase musical, a pesar de su troceo, sea una, como sentido y como estructura, hace falta que el compositor tenga en cuenta la intensidad relativa de las diversas voces instrumentales. En general, el timbre que recoge la melodía, para continuarla, *debe tener un valor igual al del timbre precedente*: es decir, los dos instrumentos sucesivos deben tocar, no a la misma altura absoluta, sino en *el mismo registro*”. Se han preservado los signos de puntuación y las cursivas del texto original.

l'Orchestration [Tratado de Orquestación] de Koechlin (1956a, p. 262) que trata de explicar este fenómeno en términos de intensidad y volumen (se verá más adelante).

Para que sea más intuitivo lo que se ha dicho más arriba, examinemos el ejemplo de la Figura 8-39. El reparto de la línea melódica con base en las alturas (Figura 8-39A) daría lugar a una perceptible caída de tensión que puede equipararse a un de cambio de octava (Figura 8-39B). En cambio, si la viola recoge la línea melódica del registro agudo del violonchelo en su propio registro agudo (Figura 8-39C), la tensión percibida será equivalente, lo que daría lugar a la ilusión de una línea continua (Figura 8-39D).

Figura 8-39

Reparto de la línea melódica con base en la altura (A, escrito, y B, percibido) y con base en el registro (C, escrito, y D, percibido).

The figure consists of four panels labeled A, B, C, and D, illustrating musical notation and perceived tension.

- Panel A:** Shows a musical score for Viola (Vla.) and Violonchelo (Vc.). The Viola part starts with a rest, then plays a melodic line starting on a high note (G4) and moving down. The Violonchelo part starts with a rest, then plays a melodic line starting on a lower note (G3) and moving down. Both parts are marked *mf*.
- Panel B:** Shows a single melodic line on a staff, representing the perceived pitch contour from panel A. It starts high and moves down, illustrating a perceptible drop in tension.
- Panel C:** Shows a musical score for Viola and Violonchelo. The Viola part starts with a rest, then plays a melodic line starting on a high note (G4) and moving down. The Violonchelo part starts with a rest, then plays a melodic line starting on a lower note (G3) and moving down. Both parts are marked *mf*.
- Panel D:** Shows a single melodic line on a staff, representing the perceived pitch contour from panel C. It starts high and moves down, illustrating a perceptible drop in tension.

La misma lógica puede aplicarse a timbres tan disimilares como el clarinete (doble caña, cilíndrico) y flauta (bisel, cónico). El ejemplo de la Figura 8-40 ilustra un diálogo entre dos instrumentos, es decir, en este caso no se trocea una línea melódica. Si el motivo se presentara a la misma altura absoluta (Figura 8-40A), el efecto global sería el de la caída de tensión, como si repentinamente la altura del segundo motivo se hundiera (Figura 8-40B). Para conseguir la presentación del motivo en condiciones de igualdad de tensión, sería necesario que ambos instrumentos actúen en sendos registros equivalentes (medio-agudo; Figura 8-40C). En este último caso el efecto global es como si el motivo permaneciera en el mismo nivel (Figura 8-40D).

Figura 8-40

Diálogo entre el clarinete y la flauta con base en la altura (A, escrito, y B, percibido) y registro (C, escrito, y D, percibido).

The figure contains four musical staves labeled A, B, C, and D. Each staff shows a dialogue between a Flute (Fl.) and a Clarinet (Cl.).
 - **A**: Shows a written dialogue. The Flute part starts with a whole rest, followed by a half note G4, a quarter note A4, and a half note B4. The Clarinet part starts with a half note G3, a quarter note A3, and a half note B3. Both parts are marked *mf*.
 - **B**: Shows a perceived dialogue. The Flute part starts with a half note G4, a quarter note A4, and a half note B4. The Clarinet part starts with a half note G3, a quarter note A3, and a half note B3. Both parts are marked *mf*.
 - **C**: Shows a written dialogue. The Flute part starts with a whole rest, followed by a half note G4, a quarter note A4, and a half note B4. The Clarinet part starts with a half note G3, a quarter note A3, and a half note B3. Both parts are marked *mf*.
 - **D**: Shows a perceived dialogue. The Flute part starts with a half note G4, a quarter note A4, and a half note B4. The Clarinet part starts with a half note G3, a quarter note A3, and a half note B3. Both parts are marked *mf*.

Nota: también se puede encontrar ejemplos parecidos en Guiraud (1892, p. 98-92), aunque este autor no realiza una generalización del ejemplo como Gevaert.

Koechlin (1956a) afina un poco más el concepto de la tensión dividiéndolo en dos variables, volumen e intensidad (pp. 220-221). Así, pone dos ejemplos, uno de Saint-Saëns y otro de Massenet:

Et c'est pourquoi, lorsque Saint-Saëns donne aux Violons une tenue en octave pour répondre à un Cor, il ne divise pas les 1^{ers} V. (ce qui sonnerait maigre après le Cor), mais utilise à la fois les 1ers et les 2^{nds}. De même, dans Werther, Massenet accompagne des Bois (4 instruments) par une pédale de Do aux Cordes, mais cette pédale est écrite pour les 1^{ers} V., 2^{nds} V. et Altos, à l'unisson.⁷⁹ (p. 221)

En conclusión, el recorrido por este apartado de resumen nos ha permitido realizar primeras generalizaciones acerca del manejo del timbre polifónico y refinar su formulación en la aplicación a la tembrotectónica. La empresa que nos corresponde ahora es revisar la

⁷⁹ Traducción propia del francés: "Y es por esa razón que Saint-Saëns otorga una nota larga en octavas a los violines para responder a una Trompa, así, él no divide los primeros violines (que sonarían escuetos después de la Trompa), pero utiliza a la vez los 1^{os} y los 2^{os} Violines. De la misma manera, en *Werther*, Massenet acompaña a las *Maderas* (4 instrumentos) [1 Oboe y un Fagot en los extremos de los acordes, dos Clarinetes en terceras enclaustrados entre el Oboe y el Fagot] por una pedal de Do en las *Cuerdas*, pero esta pedal está escrita para los 1^{os} Violines, 2^{os} Violines y Altos, al unísono." Las cursivas son del autor.

II. ¿Qué es el timbre?

práctica musical real y tratar de dilucidar cómo se puede conciliar la teoría y la experimentación vistas en esta parte con las condiciones naturales.

III. ¿CÓMO SE ENSEÑA A MANEJAR ESTRUCTURAS POLITÍMBRICAS?

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Con timbre sonoro y hueco
trueno el maestro, un anciano
mal vestido, enjuto y seco,
que lleva un libro en la mano.
(Antonio Machado, *Recuerdo infantil*)

9. Contextualización histórica

Antes de tratar de dar respuesta a la problemática revelada en el estudio exploratorio (apartado “6.2. Práctica: Estudio exploratorio”), es conveniente rastrear los antecedentes históricos de la práctica orquestal y de las metodologías de enseñanza de orquestación que fueron asentándose históricamente. A partir de la comprensión de todo ello se podrá avanzar hacia nuevos horizontes en el estudio de la orquestación.

Si tomamos en cuenta toda la línea temporal de la existencia de la música en las sociedades humanas, desde las más primitivas (Coerne, 1908, p. 1) hasta la fecha de hoy, la música instrumental es muy joven. La música instrumental del Medievo y del Renacimiento, aunque sepamos que se practicase en estas épocas, no presentaba diferencias idiomáticas con respecto a la música vocal (Bonds, 2013, p. 144). Las fuentes escritas del Renacimiento en múltiples ocasiones están etiquetadas como “buena para contar y para tocar”. Podemos suponer varias razones para ello. La primera es que las limitaciones mecánicas y técnicas de los instrumentos de cuerda (Bonds, 2013, p. 148) y de viento (op. cit., pp. 148-149) las hacían equivalentes a las voces. La segunda razón es la escritura polifónica: su desenvolvimiento no demandaba grandes destrezas técnicas (preferencia por grados conjuntos, saltos no muy amplios que se compensan, velocidades medias).

Se puede establecer como primeros indicios notados de la música instrumental independizada de la música vocal a las piezas destinadas a acompañar danzas o canto (Coerne, 1908, p. 5; Bonds, 2013, p. 201). La base de esta música se realizaba con instrumentos polifónicos, tales como órganos, clavecines, clavicordios, laúdes, vihuelas, etc.

(Coerne, 1908, p. 5), que dieron un empujón hacia la búsqueda de una escritura más idiomática para estos instrumentos. En cuanto a los demás instrumentos, se puede decir sin ningún riesgo que eran de relleno o de “hacer ruido”, duplicando servilmente, dependiendo de su tesitura, las partes cantadas o tocadas por el instrumento polifónico (Coerne, 1908, pp. 6-7). De hecho, los instrumentos se clasificaban en altos (ruidosos) y bajos (de sonoridad apagada) (Bond, 2013, p. 90).

Se piensa que los conjuntos se configuaban en función de su clasificación y la situación social dada: para el exterior se preferían instrumentos altos, para el interior, bajos. Pero claro, no es más que una suposición razonable. En la práctica, los conjuntos instrumentales para acompañar los eventos sociales se formaban con instrumentos e instrumentistas disponibles (Burkholder et al., 2010, pp. 31). En la música escrita preservada del Renacimiento rara vez se especificaban los instrumentos a utilizar (salvo las bases, codificadas mediante las tablaturas u otros sistemas de notación, indicadas expresamente para las vihuelas, órganos, clavicordios, clavecines, laudes o arpas; Bonds, 2013, pp. 151, 176-183).

Es de suponer que los músicos improvisaban sobre las bases antes mencionadas o tocaban de memoria. El signo de la evolución fue que la escritura musical se hizo cada vez más idiomática y más compleja gracias a las mejoras mecánicas de los instrumentos y la profesionalización de los músicos instrumentistas, lo que llevó al desarrollo técnico. Testigo de ello son las partituras preservadas del Renacimiento (como ayudas externas para la memoria y la interpretación) y listas de los instrumentistas con sus instrumentos que estaban en nómina de diferentes capillas y casas nobles (Burkholder et al., 2010, p. 311).

En los conjuntos contratados, a juzgar por las listas, no se seguía ningún criterio homogéneo. De las piezas musicales escritas que disponemos tampoco se puede deducir qué subconjuntos instrumentales se empleaban para cada número. Pero no podemos negar que la experiencia de exponerse a estas músicas gradualmente hizo a los compositores decantarse por unas sonoridades cada vez más equilibradas y auditivamente claras.

9.1. Configuración de la orquesta

Apenas se puede hablar de orquestas en el sentido moderno de la palabra antes de Haydn y Mozart. La configuración de los conjuntos que mantenían las iglesias y las cortes variaban en su número y composición, aunque es razonable asumir que desde el Renacimiento⁸⁰ la tendencia fue la de estabilizar un *consort* de cuerda frotada e incrementar el número de músicos por cada parte. Así, por ejemplo, Luis XIII de Francia fundó *Les Vingt-quatre Violons du Roi* (Carse, 1925, p. 82), un conjunto de veinticuatro instrumentos repartidos en cinco partes: 6 *dessus violons* (o violas soprano), 4 *haute-contras* (violas contralto), 4 *tailles* (violas alto), 4 *quintes* (violas tenor) y 6 *basses de violon* (violas bajas)⁸¹. La moda se diseminó rápidamente por Europa, en parte por emulación de la corte francesa, en parte gracias a la diáspora de músicos franceses (Carter y Levi, 2009) y músicos que se formaban en Francia. No está claro cuándo la familia de violines desplazó a la de las violas. Desde mediados del siglo XVI hasta mediados del XVIII se fabricaban instrumentos de ambas familias, y las indicaciones en las partituras no son esclarecedoras⁸². Lo que sí está claro es que los arcos desplazaron definitivamente a las cuerdas pulsadas y los teclados como núcleo instrumental de los conjuntos.

Las razones para favorecer la familia de cuerda frotada pueden ser que sus instrumentos producían un amplio rango de notas razonablemente afinadas y estables, su flexibilidad dinámica y variedad de ataques. Otro factor nada despreciable es una gran

⁸⁰ El término se emplea para referirse a las corrientes artísticas, ideológicas y científicas de los siglos XV y XVI (Michels, 1985, p. 229).

⁸¹ Algunos autores sitúan los comienzos de la orquesta en los conjuntos para los que escribía G. Gabrieli. Como organista de San Marcos de Venecia desde 1584 hasta su muerte, en 1612, disponía del conjunto de músicos de la Basílica: hasta seis partes de trombones, cornetas (dos o tres partes), fagot, órgano y violas. No obstante, aunque las partes instrumentales estén escritas por separado y de manera contrapuntante con respecto a las vocales, su factura no es idiomática. Las combinaciones (por ejemplo, podía usar una viola con tres trombones) tampoco evidencian una búsqueda de equilibrio o de contrastes sonoros, que son los rudimentos del pensamiento orquestal, sino más bien parece que el propósito era el de engrosar el tejido polifónico.

⁸² Hasta 1600 los compositores escribían la línea del bajo continuo. En cuanto a la instrumentación, en el mejor de los casos se listaban los instrumentos al comienzo de las obras o de las piezas. Hay que tener en cuenta que los compositores trabajaban sus creaciones directamente con los intérpretes, de manera que podían indicarles en el momento qué conjuntos tenían que tocar en cada intervención y cómo había que ejecutar las partes.

homogeneidad tímbrica entre los instrumentos y dentro de cada instrumento (entre los registros del instrumento). En las familias de los instrumentos de viento no se observa esta homogeneidad: no solo se diferencian los timbres de un instrumento a otro, sino que también el comportamiento del instrumento varía dependiendo del registro. No obstante, instrumentos de otras familias (oboes, fagots, trompas) podían usarse, o bien contratando a instrumentistas para la ocasión, o bien porque uno de los instrumentistas ya en plantilla se hiciese cargo⁸³. A finales del siglo XVII estos conjuntos privados se denominaban *orquestas* (Carter y Levi, 2009).

Esta preferencia por las cuerdas contrasta bruscamente con los gustos de las épocas anteriores. Las relaciones (listas) de los instrumentistas (y el instrumento que tocaban) en nómina que se conservan de diferentes cortes europeas y casas nobles muestran un claro desequilibrio a favor de los vientos (Carse, 1925, pp. 22-23). La composición de los conjuntos mantenidos variaba considerablemente de una casa a otra. Aunque, había combinaciones relativamente constantes: cornetas⁸⁴ con trombones; trompetas con timbales, oboes con fagots (Carse, 1925, p.23).

Lully, vinculado a la corte de Luis XIV de Francia, estableció la plantilla orquestal que más tarde usarían Haydn y Mozart en sus composiciones sinfónicas: cuerdas, 2 oboes y 2 fagots, a los que se podía sumar 2 trompas en función de la disponibilidad o si había algún evento especial (Rushton, 2009). Ocasionalmente, se emplearían, además, 2 trompetas y timbales. Las flautas también se empleaban con frecuencia.

Hacia el último cuarto del siglo XVIII se fue estabilizando un núcleo de cuerdas (en Francia, de 5 partes; en Inglaterra, Alemania e Italia, de 4 partes, con duplicación del bajo⁸⁵), maderas por parejas (oboes y fagots, más una o dos flautas) y metales (trompas,

⁸³ Además, durante el Barroco para la realización del bajo continuo podía emplearse uno o más claves y/o instrumentos de cuerda pulsada. La tradición del bajo continuo fue muriéndose hacia la segunda mitad del siglo XVIII al asumir la familia de las cuerdas la función armónica.

⁸⁴ Según Mersenne (1637, p. 273), Instrumentos cónicos, sin campana, pero con boquilla, con seis o siete orificios practicados en el cuerpo para el acortamiento acústico del tubo. Se fabricaba de madera o hueso.

⁸⁵ La configuración de cinco partes comprendía violines o violas primeras y segundas, violas alto, contralto, tenor y bajo, que duplicaba al tenor. La configuración de cuatro partes constaba de violines o violas primeras y

trompetas y timbales). Así, estas primeras orquestas contaban con dos grupos independientes y cromáticos, cuerdas y maderas, y un grupo diatónico para introducir un toque de color y fuerza dinámica, los metales. De los tres grupos, el más versátil en recursos técnicos y dinámicos era el de los arcos. Por eso no es extraño ver en las partituras del siglo XVIII el indiscutible protagonismo de ese grupo: desempeñaba tanto las funciones de melodía como de relleno, acompañamiento y bajo. A las maderas con frecuencia se asignaba el papel de pedal y de color tímbrico para contrastar con el grupo de los arcos. Aunque, si el compositor sabía que contaba con algún intérprete virtuoso, podía reescribir alguna parte para incrementar su nivel de dificultad e, incluso, adaptarse a los gustos del intérprete.

Los clarinetes⁸⁶ y los trombones⁸⁷ entraron de manera estable en la orquesta a lo largo de la primera mitad del siglo XIX⁸⁸. A partir de la segunda mitad del siglo XIX, con la introducción de trompetas y trompas cromáticas gracias al mecanismo de palas o pistones, se puede hablar de una orquesta de tres grupos cromáticos, melódica y armónicamente independientes, que son maderas, metales y cuerdas.

Las tendencias de la última mitad del siglo XIX fueron, por un lado, ensanchar el diapason de las tres principales secciones de la orquesta, introduciendo instrumentos que cubrían el registro sobreagudo y el grave, por otro lado, mejorar la homogeneidad tímbrica dentro de las familias instrumentales, añadiendo instrumentos afines “especializados” en un

segundas, violas alto, violonchelos y bajos, que duplicaban a los chelos. También seguía siendo muy frecuente la configuración de tres partes: dos instrumentos soprano (violines o violas) y un bajo. Cuerdas a 5 se empleaban con mayor frecuencia en oberturas, marchas, *ritornelli*, etc. Cuerdas a 3 era la configuración preferida en general (Carse, 1925, p. 34). Hacia comienzos del siglo XVII se hizo más común el uso de los violines en las dos partes más agudas. Curiosamente, los compositores y los teóricos franceses se resistían más al empleo de los violines y favorecían a las violas en las partes agudas por la sonoridad chillona de los primeros y más dulce y penetrante de las segundas.

⁸⁶ Gevaert (1863, p. 6) sitúa la introducción de los clarinetes en la orquesta hacia el año 1770. En la escuela francesa, Gossec (ca. 1769) fue el primero en utilizar los clarinetes en su *Sinfonía* en Mi b M, Op. 12, No. 5.

⁸⁷ Los trombones se han usado ampliamente en el Renacimiento en la música eclesiástica. Posteriormente, Bach, Haendel y Gluck también se sirvieron de este instrumento en sus composiciones. Sin embargo, quedó excluido de la música sinfónica: Mozart y Haydn no lo usaron en sus sinfonías y Beethoven lo incluyó por primera vez en su *Sinfonía* No. 5 en Do m, Op. 67.

⁸⁸ La orquestación de las óperas y de los ballets era más rica y variada para apoyar de manera más colorista y efectiva la acción.

registro (véase las partituras de Wagner, Mahler, Strauss). El número de trompas se estabilizó en cuatro, dos de ellas estaban especializadas en el registro agudo y las otras dos, en el grave; los imperfectos bugles gradualmente fueron sustituidos por trombones y tubas (Rushton, 2009).

El siglo XIX trajo consigo la democratización de la música. El concierto público permitió el acceso a la música de más segmentos de la población y fue un punto de divulgación de la música, que además permitía crear un cuerpo patrimonial y estimular la nueva producción (Bonds, 2013, pp. 357-358). El abaratamiento de los costes de la imprenta multiplicó la producción de partituras y textos, facilitando con ello el acceso a la literatura especializada. La industrialización permitió una comunicación cada vez más rápida entre diferentes ubicaciones geográficas, incrementándose el transporte de mercancías y personas (Bonds, 2013, p. 363). De todo ello resultó que había más personas haciendo música y reflexionando sobre sus componentes (democracia musical⁸⁹). Se puede decir, sin ninguna duda, que la curva de aprendizaje en la ciencia musical se aceleró.

Curiosamente, una mejor divulgación no solo supuso una incorporación más rápida de las novedades conquistadas en el ámbito de la sonora⁹⁰, sino también una mayor estandarización. Este último aspecto no sorprende si tomamos en consideración las leyes del mercado. La publicación de las partituras orquestales y/u operísticas merecía la pena únicamente si podía comercializarse más allá del pequeño círculo del compositor (Carter y Levi, 2009), lo cual estaba condicionado por la disponibilidad de recursos instrumentales similares en diferentes teatros y casas de la ópera. Las mismas fuerzas empujaron a las orquestas de diferentes ubicaciones geográficas a una mayor estandarización en su composición.

⁸⁹ A comienzos del siglo XIX surgen los conservatorios más importantes de Europa: París, Viena, Praga, Londres, Leipzig, Bruselas, etc. (Carse, 1925, p. 223).

⁹⁰ Por ejemplo, las sonoridades y la orquestación de Wagner se incorporaron en cuestión de pocos años en el mundo musical teutón.

En el siglo XX se puede hablar de orquestas de cuerdas, clásicas, y sinfónicas. Su configuración es relativamente estándar. Las orquestas sinfónicas constan de 4 grupos: maderas, metales, percusión y cuerda, y su tamaño varía dependiendo, en gran parte, del número de los integrantes del grupo de viento madera. La independencia del grupo de la percusión es una de las conquistas más tardías en la orquestación⁹¹. Aunque se trate del grupo que más se escapa a la sistematización, por lo general, los timbales es un instrumento invariablemente presente en las orquestas. Más abajo se especifican las composiciones de diferentes orquestas.

Se podría considerar que la división de los instrumentos en familias es una consecuencia lógica de una sedimentación histórica de conocimientos, formulada convenientemente por los teóricos de los siglos XIX-XX (entre otros, Berlioz, 1855, p. 4; Gevaert, 1863, pp. 14-17; Hornbostel y Sachs, 1914). Lo más interesante es que este conocimiento heurístico tiene su sustentación en la psicoacústica. Giordano y McAdams (2010) recopilaron 17 estudios sobre la identificación de los timbres y los juicios de similitud tímbrica para realizar su metaanálisis, concentrándose en dos macropropiedades, la manera de poner en vibración el instrumento y la familia a la que pertenece el instrumento. Estos dos factores son coherentes con el modelo de excitación-fuente-filtro (*excitation-source-filter model*; *ESF*) que proponen Giordano y McAdams (2010).

Explicemos los elementos del modelo *ESF* con ejemplos. La excitación se produce cuando una fuente primaria origina una vibración, como el entrechocar de los labios de una trompetista que pone el aire en vibración. Esta porción de la producción del sonido puede ser explosiva, como cuando se golpea un triángulo, o prolongada, como cuando se sopla en una flauta (Giordano y McAdams, 2010). De esta vibración inicial no se amplifica todo el espectro de armónicos, sino aquellos armónicos favorecidos por el modo de resonancia del

⁹¹ En el siglo XVIII y primera mitad del siglo XIX, salvo rarísimas excepciones, los únicos representantes del grupo de la percusión eran los timbales, que intervenían invariablemente junto a las trompetas. Tanto es así, que las partes de los timbales y las trompetas se escribían juntas y debajo de las trompas, aunque estas fueran instrumentos más graves que las trompetas. La familia de los metales creció considerablemente, pero la tradición de notar primero las trompas y luego el resto del grupo permanece hasta nuestros días.

instrumento, es decir, de todo el espectro energético inicial, se filtran solo aquellas frecuencias coincidentes con los modos propios o de resonancia del instrumento en cuestión. Siguiendo con el ejemplo de la trompetista, los dos mecanismos de acople de la impedancia⁹² y el cuerpo del instrumento favorecerían la proyección de unos armónicos y la supresión de otros de la vibración original, actuando de filtro.

Giordano y McAdams (2010) primero examinaron las matrices de confusión de las publicaciones seleccionadas. Los autores dedujeron que la identificación de la familia instrumental era significativamente mejor que la identificación del instrumento individual; instrumentos individuales, media normalizada a 0 = “adivina” y 1 = “acierto”, $M = 0.69$, $DE = 0.5$; familias instrumentales, media normalizada a 0 = “adivina” y 1 = “acierto”, $M = 0.91$, $DE = 0.2$. Los intervalos de confianza de los datos no se solapan, no obstante, los propios Giordano y McAdams (2010) advierten del escaso tamaño de la muestra. El tamaño del efecto es medio ($d = -0.6$) y a favor de una mejor identificación del grupo que del instrumento, pero eso no significa que los datos puedan ser extrapolables de manera fiable a otros segmentos de la población o a una muestra más amplia. Sea como fuere, aquí nos vamos a quedar con el dato de que la identificación de los instrumentos individuales es significativamente mejor que la simple adivinanza, aunque no es perfecta; el rendimiento se acerca más a la perfección en la identificación de la familia instrumental.

En cuanto al análisis de las matrices de confusión, Giordano y McAdams (2010) observan que la confusión entre los instrumentos pertenecientes a la misma familia es significativamente mayor ($M = 1.26$, $DE = 0.23$) que la confusión entre instrumentos de diferentes familias ($M = 0.09$, $DE = 0.02$). Hay que puntualizar que las participantes y los participantes de los estudios de Giordano y McAdams (2010) eran músicos, lo cual, probablemente, explique los buenos resultados obtenidos. Giordano y McAdams supusieron

⁹² Estos mecanismos son la boquilla y la campana. Sirven para disminuir la pérdida de energía al pasar la vibración de un medio menos denso (la boca) a uno más denso (el cuerpo de la trompeta) y, al revés, de un medio denso con mucha presión (el cuerpo de la trompeta) a otro menos denso con menor presión (el aire del entorno).

que el éxito se debía a dos factores: por un lado, la identificación de la pertenencia del estímulo (nota) a un registro característico de algún instrumento, por otro lado, parece que las participantes y los participantes eran sensibles a las propiedades mecánicas de los instrumentos. Este último punto explicaría las escasas confusiones entre los instrumentos de diferentes familias.

Orquesta de cuerdas. No se establece un número fijo de intérpretes, pero, naturalmente, resultados más empastados y satisfactorios al oído se consiguen con grupos más numerosos. Tchaikovsky se hace eco de esta circunstancia indicando en su *Serenade* para orquesta de cuerdas Op. 48 que “*Чем многочисленнее будет состав струнного оркестра, тем более это будет соответствовать желаниям автора*”.⁹³ Las relaciones para conseguir un equilibrio razonable se aportan en la Tabla 2.

Tabla 2

Orquesta de cuerda. Relación de intérpretes

Cuerda	Relación mínima	Relación óptima
Violines I	6	16
Violines II	4	14
Violas	3	12
Violonchelos	3	10
Contrabajos	1-2	8-10
Total	17-18	60-62

Se puede observar en la Tabla 2 tres regularidades. La primera es que el número de intérpretes por cuerda se incrementa al subir de Contrabajos a Violines I. La segunda es que la diferencia entre dos cuerdas contiguas es de un atril⁹⁴. La tercera regularidad es que, partiendo de la relación óptima, para incrementar o disminuir el número de intérpretes se añade o se suma el mismo número de atriles a todas las cuerdas.

Orquesta clásica. Su configuración cuenta con un pequeño número de intérpretes y consta de tres grupos funcionales: maderas, metales y cuerdas. En la Tabla 3 se aporta la

⁹³ Traducción propia del ruso: “Cuanto más numerosa sea la composición de la orquesta de cuerdas, mejor se corresponderá con los deseos del compositor”.

⁹⁴ Se colocan dos intérpretes por atril.

relación de intérpretes. Actualmente, una orquesta de estas características interpreta el repertorio sinfónico clásico. Otra opción es que para interpretar este repertorio se quede en el escenario nada más que el grupo necesario de la orquesta sinfónica (ver sus características más abajo).

Tabla 3

Orquesta clásica. Relación de intérpretes

Maderas	Metales	Cuerdas
2 flautas	2 trompas	10 violines I
2 oboes	(2 trompetas y timbales)	8 violines II
(2 clarinetes)		6 violas
2 fagots		5-6 violonchelos
		3-4 contrabajos

Como se ve en la Tabla 3, se incluyen clarinetes, trompetas y timbales, pero no son necesarios en todo el repertorio. El director o la directora pueden decidir que los clarinetes toquen duplicando a los oboes. En cuanto a las flautas, es más frecuente en el repertorio clásico que sea necesaria solo una flauta. Quizás pueda llamar la atención que los timbales formen parte del grupo de los metales. Eso se debe a que de manera casi constante, cada vez que se utilizaban las trompetas, se usaban los timbales. Esto es, la percusión no tenía una entidad propia.

Orquestas sinfónicas. Tres grupos principales, cromáticos e independientes melódica y armónicamente, configuran estas orquestas, a saber, maderas, metales y cuerdas. Además, se añade un cuarto grupo, heterogéneo en su composición, el de la percusión. Los timbales son una constante en la configuración de este último grupo, el resto del instrumental de percusión varía. Por lo general, de los timbales se encarga el timbalero y otro percusionista ejecuta los demás instrumentos de la familia si se requiere en la partitura.

La numerosidad de estas orquestas depende en gran medida del número de instrumentos de viento madera. Así, hablaremos de “orquesta a 2”, “orquesta a 3” u “orquesta a 4” dependiendo de la relación de instrumentos de madera (véase la Tabla 4 y el Anexo I). Naturalmente, la relación de las cuerdas variará en congruencia para equilibrar las

fuerzas. El distintivo de las orquestas sinfónicas es que cuentan con un buen número de instrumentos de viento metal que les otorga una gran sonoridad y potencia.

Tabla 4

Orquestas sinfónicas. Relación de intérpretes

Orquesta a 2	Orquesta a 3	Orquesta a 4
2 flautas (II a <i>piccolo</i>)	3 flautas (III a <i>piccolo</i> o alto)	3 flautas + <i>piccolo</i> o alto
2 oboes (II a corno inglés)	3 oboes (III a corno inglés)	3 oboes + corno inglés
2 clarinetes (II a clarinete bajo)	3 clarinetes (III a requinto o clarinete bajo)	3 clarinetes + clarinete bajo (2 clarinetes + bajo + requinto)
2 fagots	2 fagots + contrafagot	3 fagots + contrafagot
4 trompas	4 trompas	6 u 8 trompas
2 trompetas	3 trompetas	3 trompetas + trompeta baja
3 trombones y tuba	3 trombones y tuba	3 o 4 trombones Tuba
Timbales + percusión	Timbales + percusión	Timbales + percusión
14-12 violines I	20-16 violines I	24-20 violines I
12-10 violines II	18-14 violines II	22-18 violines II
10-8 viola	16-12 violas	20-16 violas
8-6 violonchelos	14-10 violonchelos	18-14 violonchelos
6-4 contrabajos	12-8 contrabajos	16-12 contrabajos

Nota: Además de los instrumentos listados más arriba, pueden incluirse en la plantilla un coro, un piano, un órgano, una o dos arpas, instrumentos étnicos, electrónicos, etc.

En las configuraciones a 2 y a 3, el segundo o el tercer instrumento del grupo de viento madera puede *mutar* [cambiar] a su extensor más agudo o grave. Por ejemplo, flauta II puede cambiar a flauta *piccolo* o flauta alto, el oboe al corno inglés, el clarinete al requinto o al clarinete bajo. También los instrumentos extensores pueden estar en la plantilla directamente, sin cambios. En la configuración a 4 pueden usarse tres miembros de una familia instrumental: flauta *piccolo*, 2 flautas y flauta alto; requinto, 2 clarinetes y clarinete bajo; 2 oboes, corno inglés y heckelfón⁹⁵. Los cambios pueden alterar la disposición ergonómica de la partitura orquestal, dando lugar a que el flautín, por ser tocado por el

⁹⁵ Es un oboe barítono construido por la marca Wilhelm Heckel. Se afina una octava más grave que el oboe.

flautista segundo, se escriba en una línea inferior que la parte de la flauta I, cuando es más lógica la ordenación del agudo (arriba) al grave (abajo) (Rastall, 2009).

9.2. Disposición de la orquesta

La ubicación de las y los instrumentistas de una orquesta no es una cuestión menor, ya que puede afectar el equilibrio de las masas sonoras, el empaste, la conducción de las voces, la proyección del sonido hacia el público... Además, hay que tener en cuenta que la disposición tiene que facilitar la coordinación entre los miembros del conjunto y la comunicación con el director.

Este aspecto de la organización ocupaba desde comienzos de la historia de la orquesta. Rousseau (1768) lo refleja en su *Dictionnaire de musique*:

Dans les Musiques nombreuses en Symphonistes, telles que celle d'un Opéra, c'est un soin que n'est pas à négliger que la bonne distribution de l'Orchestre. On doit en grande partie à ce soin l'effet étonnant de la Symphonie dans les Opéra d'Italie. On porte la première attention sur la fabrique même de l'Orchestre, c'est-à-dire de l'enceinte que le contient. On lui donne les proportions convenables pour que les Symphonistes y soient le plus rassemblés & le mieux distribués qu'il est possible. [...] De sorte que le corps même de l'Orchestre portant, pour ainsi dire en l'air, & ne touchant presque à rien, vibre & résonne sans obstacle, & forme comme un grand Instrument qui répond à tous les autres, en augmente l'effet.

À l'égard de la distribution intérieure, on a soin : 1°. que le nombre de chaque espèce d'Instrument se proportionne à l'effet qu'ils doivent produire tous ensemble ; que, par exemple, les Basses n'étouffent pas les Dessus & n'en soient pas étouffées ; que les Hautbois ne dominent pas sur les Violons, ni les seconds sur les premiers: 2°. que les instruments de chaque espèce, excepté les Basses, soient rassemblés entr'eux, pour qu'ils s'accordent mieux & marchent ensemble avec plus d'exactitude : 3°, que les Basses soient dispersées autour des deux Clavecins & par tout l'Orchestre, parce

*que c'est la Basse qui doit régler & soutenir toutes les autres Parties & que tous les Musiciens doivent l'entendre également : 4º. que tous les Symphonistes aient l'œil sur le maître à son Clavecin, & le maître sur chacun d'eux ; que de même chaque Violon soit vu de son premier & le voye : c'est pourquoi cet Instrument étant & devant être le plus nombreux, doit être distribué sur deux lignes qui se regardent ; savoir, les premiers assis en face du Théâtre le dos tourné ver les Sectateurs, & les seconds vis-à-vis d'eux le dos tourné ver le Théâtre, &c.*⁹⁶ (pp. 358-359)

Dos principios de la distribución descrita más arriba se mantienen actualmente: por un lado, la forma semicircular del conjunto que permite a todos los componentes ver al director o a la directora y ser visto por él o ella, por otro lado, la agrupación por la especie de instrumento. La tradición de dirigir desde el clave o desde el violín murió hacia 1850. Primero Habeneck y luego von Bülow asentaron la profesión de directores-intérpretes encargados de estudiar y dirigir obras de otros compositores (Barsova, 1969, p. 12). Además, desde 1844 aparecen varios tratados que señalan la importancia del surgimiento de un nuevo tipo de músico profesionalizado, el director (Gassner, 1844; Berlioz, 1855, con el añadido *Chef d'Orchestre*). No se trata de un músico habilidoso tocando un instrumento ni componiendo, se trata de un coordinador del grupo orquestal.

⁹⁶ Traducción propia del francés: “En las músicas numerosas en sinfonistas, tales como en una Ópera, la distribución de la *Orquesta* es una cuestión que no puede ser desatendida. Se debe en gran medida a esa cuestión el efecto sorprendente de la Sinfonía en las Óperas de Italia. Se señala en primer lugar la fabricación misma de la *Orquesta*, es decir, del recinto que la contiene. Debe dotarse de proporciones convenientes para que los sinfonistas estén lo más juntos y lo mejor distribuidos que sea posible. [...] De suerte que el cuerpo mismo de la *Orquesta* situado, por así decir, en el aire, y sin tocar casi a nadie, vibre y resuene sin obstáculo, y forme como un gran Instrumento que corresponde a todos los otros y aumente su efecto. En lo referente a la distribución interior, se debe cuidar: 1º. que el número de cada especie de Instrumento sea proporcionado al efecto que debe producir todo el conjunto; que, por ejemplo, los Bajos no apaguen a los Violones Primeros, ni los segundos a los primeros: 2º. que los Instrumentos de cada especie, exceptuando a los Bajos, estén juntos entre ellos, para que se coordinen mejor y vayan juntos con más exactitud: 3º, que los Bajos sean dispersados alrededor de dos Clavecines y por toda la *Orquesta*, porque son los Bajos los que deben guiar y sostener todas las demás Partes y que todos los Músicos deben escucharlos igualmente: 4º. que todos los Sinfonistas puedan ver al Maestro en su Clave, y el maestro a cada uno de ellos; que igualmente cada Violón sea visto por su primero y le vea: es porque estos instrumentos, siendo y debiendo ser los más numerosos, deben estar distribuidos en dos líneas que se miran; a saber, los primeros sentados de frente al Teatro con la espalda tornada hacia los Espectadores, y los segundos de cara a ellos y con la espalda tornada hacia el Teatro”. Se han respetado las cursivas, las mayúsculas y los signos de puntuación de la edición utilizada.

La experiencia de casi tres siglos de vida de la orquesta ha ido estabilizando la distribución de sus componentes sobre el escenario. Como norma general, además de los dos principios indicados más arriba – comunicación orquesta-director/a y agrupación por instrumento –, los instrumentos de mayor potencia sonora suelen ubicarse al fondo del escenario, más alejados del público, y los de menor potencia sonora se colocan más cerca del público. Así, los trombones, la tuba y la percusión se sientan en la última fila y las cuerdas ocupan las primeras líneas con respecto al público. Las trompas y las maderas se colocan entre ellos. Naturalmente, los requerimientos de una obra pueden demandar una disposición diferente⁹⁷.

Durante la primera mitad del siglo XX las cuerdas de las orquestas europeas se sentaban de la siguiente manera: los violines primeros a la izquierda del director, los violines segundos a la derecha, las violas y los violonchelos delante del director (ver Figura 9-1) (herencia del siglo XIX, Kastner, 1837, p. 28). De esta manera, las cuerdas agudas se ubicaban en el primer plano del escenario. No obstante, el equilibrio sonoro de esta disposición quedaba alterado porque los violines segundos proyectaban el sonido hacia el teatro y no hacia el público.

⁹⁷ Los instrumentos solistas, independientemente de su naturaleza, se colocan en el primer plano. También en algunas obras se han pedido instrumentos y cantantes fuera del escenario o en los palcos.

Figura 9-1

La Filarmónica de Viena dirigida por Weisbach en Bucarest en 1941. Fuente: ullstein bild

[URL: <https://www.ullsteinbild.de/?82231788017539342720>]



Nota: En la imagen se ven los violines primeros a la derecha y los segundos a la izquierda del director; las violas y los violonchelos están en la parte central y los contrabajos se ubican en la parte posterior.

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se popularizó la llamada distribución *americana*⁹⁸ de las cuerdas en la que los violines primeros, violines segundos, violas y violonchelos se sentaban de izquierda a derecha con respecto al director, formando un arco alrededor del podio. Los contrabajos quedaban alineados al fondo detrás de los chelos (ver Figura 9-2). Las maderas se ubicaban en el plano central detrás de las violas (primera línea, de izquierda a derecha, flautas y oboes; segunda línea, de izquierda a derecha, clarinetes y fagots). Los metales estaban alineados en el tercer plano, de izquierda a derecha, trompas, trompetas, trombones y tuba. Las arpas, el piano, la celesta, los timbales y la percusión se colocaban en uno de los extremos del escenario.

⁹⁸ Leopold Stokowski solía experimentar reordenando la disposición de los grupos. La distribución de arcos que se describe aquí fue una de sus innovaciones más extendidas (Meyer, 1972).

Figura 9-2

La Orquesta de Filadelfia con su director, Leopold Stokowski. Fuente: www.stokowski.org

[URL: https://www.stokowski.org/Recording_Academy_of_Music.htm].



Nota: En esta imagen se aprecia la distribución *americana* de las cuerdas, de izquierda a derecha, violines primeros, violines segundos, violas y violonchelos. Los contrabajos están alineados en el último plano a la derecha. Las arpas se ubican en el extremo derecho. La percusión está alineada en el centro y en el último plano.

Obsérvese que esta última distribución es bastante ergonómica para la lectura y la dirección. La vertical de cada grupo en la partitura se corresponde con la orientación izquierda-derecha en el escenario. Además, esta agrupación favorece la radiación del sonido de los arcos agudos con respecto al público, particularmente de los violines segundos que se igualan con los primeros, pero empobrece sustancialmente la de los violonchelos (Meyer, 1972).

Por último, la introducción de los medios de captación, como micrófonos y cámaras, y producción del sonido (monitores) e imagen (proyectores) permitió una gran variabilidad en la distribución de los grupos orquestales. Una colocación estudiada y cuidadosa de los micrófonos y una reproducción que tiene en cuenta las características acústicas de la sala pueden superar los problemas relacionados con la directividad de los instrumentos y el equilibrio de las masas sonoras. Por otro lado, también, se puede crear efectos estereofónicos muy diferentes a la sonoridad tradicional de una orquesta sobre el escenario. Asimismo, los medios audiovisuales facilitan la interacción – que puede ser síncrona o asíncrona – con instrumentos ausentes.

9.3. Escribir para múltiples instrumentos

A lo largo del Barroco y del Clasicismo, la música instrumental fue equiparándose en importancia a la música vocal y la escritura para diferentes instrumentos y voces se volvió más idiomática y más demandante técnicamente (Bonds, 2013, pp. 203-205). Eso generó para las compositoras y los compositores la necesidad de conocer el funcionamiento de los instrumentos individuales, así como sus posibilidades y limitaciones técnicas. Por supuesto que se podía acudir a las y los instrumentistas para pedirles consejo, pero también se podía acelerar el aprendizaje a través de una memoria escrita.

Así, en 1844 apareció el *Grand traité d'instrumentation et d'orchestration modernes* [Gran tratado de instrumentación y orquestación modernas] de Berlioz. En la magna obra se describen los instrumentos – tanto los más comunes como sus afines que extienden el registro hacia arriba o hacia abajo – y las voces. También el compositor aporta ejemplos de las obras de sus contemporáneos y de compositores anteriores (por supuesto, no se incluye ninguna obra compuesta por una mujer), ilustrándolos con comentarios.

Berlioz no fue el que inauguró la tradición de describir los instrumentos que se encontraban en su entorno y/o a su disposición. Antes de él ya existía este tipo de publicaciones donde se estudiaban diferentes instrumentos musicales, hablando de manera más o menos pormenorizada sobre sus propiedades psicoacústicas y técnicas. Por ejemplo, en *Musica instrumentalis* de Agrícola (1529) encontramos monografías sobre las familias de flautas, oboes, violones, laudes y otros instrumentos de cuerda pulsada, cítaras, órganos y otros instrumentos de tecla, percusión afinada (campanas, martillos, láminas), así como apuntes sobre la teoría de la música (alteraciones, modos, intervalos...).

La extensa *Harmonie universelle* de Mersenne (1636, 1637) contiene descripciones detalladas, con énfasis en las propiedades físicas, de los instrumentos de viento, tales como

*chalumeaux*⁹⁹, flautas de pico de diferentes tamaños y diferentes perforaciones¹⁰⁰, flautas *alemanas*¹⁰¹, oboes, cornamusas, fagots, trompas, trompetas y sus sordinas (pp. 259-260), sacabuches¹⁰² y órganos. Las descripciones más prolijas estaban reservadas para los instrumentos de cuerda, específicamente, los diferentes tipos y tamaños de violines, laúdes, claves y clavicordios. Hay que insistir que este teórico musical proporcionó los fundamentos físicos y matemáticos, vigentes hasta la fecha de hoy, de todos los instrumentos. También es muy interesante para la investigación musicológica los pormenores de su funcionamiento y accionamiento. Los ejemplos de música polifónica que Mersenne proporciona en su *Harmonie* están pensados para un *consort* de instrumentos de la misma familia. Por ejemplo, en la página 304 del tratado, Mersenne transcribe una pavana de Henry le Jeune a seis voces para oboes de diferentes tamaños, a saber, 2 sopranos, 1 alto, 1 contralto, 2 tenores o, en su defecto, un tenor y un bajo del que se encargaría el sacabuche. Por cada una de las voces podía tocar más de un instrumentista, algo especialmente cierto en el caso de los oboes dado el gusto de la época por su timbre.

Antes del siglo XVII, conocer la organología y la tesitura de los instrumentos bastaba a los compositores para poder adscribirlos a una voz u otra. Al fin y al cabo, la música era eminentemente polifónica y pensada desde la perspectiva vocal, siendo frecuentes las inscripciones “buone da cantare et sonare” [“buena para cantar y tocar”] (Carse, 1925, p. 22). Las líneas individuales de tal polifonía no eran idiomáticas y, por lo tanto, las posibilidades técnicas de los instrumentos bastaban para tocarlas sin que les suponga un elevado grado de dificultad.

⁹⁹ Precursores de los clarinetes, aunque Mersenne (1637, p. 229) clasifica estos instrumentos dentro de la familia de las flautas.

¹⁰⁰ Desde *flageolette* hasta flauta *inglesa* o dulce baja. En cuanto al número de perforaciones, Mersenne (1637, pp. 230-240) explica las digitaciones para flautas de tres, seis y nueve agujeros. En las flautas bajas, además, para los agujeros inferiores describe la existencia de una llave.

¹⁰¹ Flautas traveseras y sistros, de seis agujeros (Mersenne, 1637, pp. 241-244).

¹⁰² Precursores de los trombones. Mersenne (1637, pp. 271-272) habla sobre un instrumento con siete posiciones que se consiguen con un mecanismo deslizador. Eso lo convierte en un instrumento plenamente cromático.

La polifonía también se concebía de una manera diferente a la actual, dado que primaba más la horizontalidad, siendo la verticalidad una consecuencia de confluencia de las voces en diferentes puntos sincrónicos. De esta manera, las voces eran verdaderamente independientes y funcionaban con un significado propio de manera separada. Los accidentes y tensiones de la yuxtaposición de estos entes independientes no eran objeto de ocupación. Desde esta perspectiva es razonable suponer que para las compositoras y los compositores bastaba la información sobre la tesitura de los instrumentos, ya que los equilibrios de las masas sonoras o lo satisfactorio o insatisfactorio de la mezcla polítimbrica eran accesorios frente a la gran preocupación por la conducción horizontal de las voces. Emana de ello que tampoco había razón alguna para preocuparse por el efecto de la sonoridad global o por el equilibrio vertical de los elementos yuxtapuestos.

El punto de inflexión llega en el Barroco, cuando se demanda una mayor inteligibilidad de los textos. La respuesta a esta demanda fue el aligeramiento de las texturas polifónicas a favor de texturas más homofónicas (Michels, 1985, pp. 307-309). Esa revolución supone transitar de la polifonía pura, donde todas las voces son independientes, hacia una factura¹⁰³ y una textura¹⁰⁴ musicales con segregación de funciones y jerarquías. Por supuesto, esa transición se fue gestando poco a poco desde la *Camerata Florentina*¹⁰⁵ hasta el Clasicismo. Uno de los primeros ejemplos de división de funciones y jerarquización vertical de estratos se puede encontrar en el Acto III de *L'Orfeo* de Monteverdi (Figura 9-3).

¹⁰³ La resultante sonora total de la combinación de los elementos diacrónicos y sincrónicos. Comprende la melodía, la armonía, el ritmo, el estilo, la textura, la forma, el género, la instrumentación, la gramática de las alturas, etc. (Tyulin, 1976, pp. 6-8).

¹⁰⁴ Formas estandarizadas de interrelación de las voces (Tyulin, 1946, pp. 18-35): monodia, polifonía antes del Barroco, polifonía después del Barroco, textura acórdica (p. ej., los corales), textura acórdico-homofónica (melodía acompañada).

¹⁰⁵ Una institución académica constituida entre 1580 y 1592 por compositores y otros intelectuales que reclamaban mayor inteligibilidad del texto cantado y retornar a lo que ellos creían eran los cánones de la Antigua Grecia. El primer paso en el terreno de la música fue pasar de la polifonía a la monodia (Michels, 1985, p. 309).

Figura 9-3

Comienzo del aria “Sol tu nobile Dio”, del Acto III de L’Orfeo de Monteverdi

Furno sonate le altre parti da tre Viole da braccio, et un contrabasso de Viola tocchi pian piano.

(ORFEO)

Sol tu no . bi . le Dio puoi dar . mia . i . ta

La indicación de Monteverdi “*Furno sonate le altre parti da tre Viole da braccio, et un contrabasso de Viola tocchi pianpiano*”¹⁰⁶ respalda la afirmación de más arriba sobre la separación en planos. La voz ostenta el primer plano no solo por la fuerza relativa, sino también por la figuración más movida con respecto a las demás líneas. En un segundo plano quedan el bajo (Figura 9-3, recuadro verde) y la armonía (Figura 9-3, recuadro amarillo) interpretada por el *consort* de cuerdas que proceden por acordes en textura homofónica.

Si antes no había necesidad más que de conocer las tesituras de los instrumentos para asignarlos correctamente a cada una de las partes que eran “buenas para cantar y tocar”, con la segregación de funciones, textura armónico-acórdica, escritura más efectista, sobre todo para subrayar el contenido dramático en las óperas, se hizo necesario conocer las posibilidades técnicas de los instrumentos, las características de su sonoridad

¹⁰⁶ Traducción propia del italiano: “Hacer sonar las otras partes con tres Violas de brazo, y un contrabajo de Viola tocando lentamente”.

en diferentes registros e, incluso, las posibles combinaciones satisfactorias más allá de los *consorts* renacentistas.

Esta novedad suponía el incremento en los contenidos y las habilidades que tenía que adquirir una alumna novel o un alumno novel. En términos técnicos, estaríamos hablando tanto del alargamiento (incremento del tiempo de formación) como del enriquecimiento (incremento en la calidad y la cantidad de los contenidos a asimilar) del aprendizaje (Palma Laínez, 2015, p. 71, 28, respectivamente). Efectivamente, el alumnado dedicaba muchos años a la observación y la emulación del maestro, asistiendo a todos sus ensayos y conciertos y tomando nota sobre las combinaciones que el maestro consideraba satisfactorias y cuáles, no tanto. El contacto directo con las y los instrumentistas permitía comprobar *in situ* la bondad de las sonoridades planeadas, observar las técnicas de ejecución de diversos instrumentos y dar las instrucciones oportunas de ejecución.

No es de extrañar, entonces, que las partituras del siglo XVII y comienzos del XVIII sean parcas en indicaciones e, incluso, instrumentos, porque el compositor o la compositora, al trabajar con las instrumentistas y los instrumentistas directamente, podía dar de manera flexible las instrucciones de ejecución, indicar qué combinaciones tímbricas había que realizar en qué fragmentos y cómo. En las partituras, con transcribir las partes esenciales (voces, bajo continuo, melodía) bastaba.

Antes se ha dicho que surgió la necesidad de conocer las posibilidades técnicas de los instrumentos, pero no de todos. Teniendo en cuenta que el núcleo de la cuerda copaba todo el protagonismo, el aprendizaje sobre las posibilidades técnicas de estos instrumentos pasaba por instruirse como violinista y alcanzar un elevado grado de virtuosismo tocando este instrumento. Las compositoras y los compositores desde su dominio del violín podían escribir de manera solvente para todos los instrumentos de cuerda frotada. Naturalmente, si la presencia de los instrumentos de viento no era obligatoria, las y los compositores no sentían la necesidad de aprender a manejarlos, al menos en la escritura. Cuando los instrumentos de viento aparecían en la plantilla de la orquesta, su función más común era la de doblar la parte de las cuerdas que le era más cercana por el registro (por ejemplo, el

oboe podía doblar al violín I). Además, la presencia y la configuración de los instrumentos de viento en la plantilla orquestal no era regular, por lo tanto, a los compositores y a las compositoras sencillamente no merecía la pena aprender su funcionamiento.

A lo largo del siglo XVII se incorporaron gradualmente varios instrumentos de viento a los conjuntos instrumentales: oboes, flautas (primero de pico y luego las sustituyeron las traveseras), fagots, trompetas (con timbales) y trompas. Estos incipientes cambios se quedarían, a pesar de que al principio la configuración era más inestable. El cambio de la polifonía “buena para cantar y tocar” hacia texturas amónico-acórdicas propició la diversificación de funciones verticales (melodía-relleno armónico-bajo) y la necesidad de subrayar esta estratificación. Las compositoras y los compositores pasaron de la mentalidad de doblar al unísono las horizontalidades con todos los instrumentos posibles al tratamiento de la orquesta como un interjuego de dos *consorts*, viento y madera. Las interacciones entre estos dos *consorts* podían darse verticalmente (por ejemplo, adjudicando funciones diferentes a cada grupo) u horizontalmente.

En paralelo, los instrumentos de viento fueron perfeccionándose y la técnica instrumental creció en recursos y virtuosismo. Testigo de ello es la explosión de tratados y métodos cada vez más complejos para aprender a tocar diversos instrumentos. Por ejemplo, entre los múltiples métodos para trompa cabe mencionar el *Méthode pour Cor* de Hampel (1794) o *Méthode de Cor, de Cor-Alto et Cor-Basse* de Dauprat (1824) que, en la portada, escribió la siguiente dedicatoria “*Composé et Dédiée à Messieurs les Compositeur*” [“Compuesto y Dedicado a Señores Compositores”]. El más relevante para flauta travesera fue, probablemente, *Versuch einer Anweisung die Flöte traversierre zu spielen* [Tratado para ayudar a tocar la flauta travesera] de Quantz (1752). Para el oboe hay que diferenciar entre métodos franceses más tempranos (por ejemplo, Freillon Poncein, Jean-Pierre) y con mayor recorrido histórico y métodos alemanes más tardíos (Frölich, 1811, que comprende descripciones e instrucciones para tocar varios instrumentos de viento). El oboe vienés y el oboe francés diferían organológicamente, en sus propiedades acústico-sonoras y en sus posibilidades técnicas. También había diferencias entre el fagot francés (véase Étienne,

1787; Willent-Bordogni, 1844) y el fagot vienés (por ejemplo, Almenröder, 1824; o más moderno Fahrbach, 1840). Para las trompetas creció notablemente el mercado de métodos y tutores que ilustraban los fundamentos de la técnica de la trompeta natural (Buhl, n.d.; Dauverné, n.d.; Gobert, 1825), trompeta de palas (Gobert, 1825), trompeta de pistones (Dauverné, n.d.).

El incremento de efectivos en la orquesta y su diversidad en el siglo XVIII, y más aún en el s. XIX, la relativa estabilización de las maderas y los metales y el hecho de que las compositoras y los compositores ya no necesariamente eran violinistas, fueron los factores determinantes para que aparecieran manuales con descripciones de instrumentos adaptados a un nuevo tipo de músico especializado, compositor o compositora, que podía tocar algún instrumento con virtuosismo o no.

Naturalmente, las compositoras y los compositores podían acudir a las instrumentistas y los instrumentistas para solventar dudas o estudiar la teoría de los métodos y tutores¹⁰⁷ para aprender a tocar diferentes instrumentos. Aunque ellas y ellos, no usaran estos métodos para aprender un instrumento, sí los empleaban para observar qué giros eran idiomáticos y característicos para tal o cual instrumento. Por otro lado, estaba apremiando la aceleración de la curva de aprendizaje y la multiplicación de saberes a incorporar, que se volvía cada vez más inmanejable. Supongamos que seguimos la primera vía, entonces, habría que encuestar a todas las instrumentistas y todos los instrumentistas de la plantilla acerca de sus instrumentos, luego analizar la información y descartar aquello que es fútil para la composición, cotejar el producto con otros instrumentistas para validar lo que se ha apuntado, analizar de nuevo la información e integrar las correcciones y sugerencias... Estaríamos ante un proceso realmente largo y el producto final obtenido sería solo un vademécum de instrumentos. Las y los noveles no podían permitirse este gasto de

¹⁰⁷ La diferencia entre métodos y tutores es que los métodos suelen estar dirigidos directamente a la aprendiz o el aprendiz, mientras que los tutores contienen indicaciones propedéuticas para las profesoras y los profesores. Véase, por ejemplo, la colección de tutores de Michelsohn (1830).

tiempo y esfuerzo, máxime teniendo en cuenta que en paralelo tenían que aprender otras disciplinas musicales y componer.

9.3.1. Tratados de instrumentología

El ser humano se ha beneficiado largamente del aprendizaje vicario que puede definirse como construcción de redes de conocimiento con base en experiencias ajenas. Evidentemente, sobre todo en los aprendizajes procedimentales, acumular experiencia práctica propia es importante para consolidar las habilidades y las destrezas. Sin embargo, el abanico de áreas de conocimiento y de piezas de inteligencia dentro de estas áreas se ha expandido tanto, que una vida humana es insuficiente para adquirirlas mediante el aprendizaje directo con base en la propia práctica.

En el ámbito académico el aprendizaje vicario se realiza a través de libros, publicaciones científicas, metaanálisis, seminarios, conferencias, etc. Esta forma de aprender permite fagocitar y apropiarse de una gran cantidad de experiencias ajenas que, por lo general, se presentan en un formato sintetizado y requiere un gasto de tiempo mucho menor en comparación con el aprendizaje directo. Por poner un ejemplo: el tiempo dedicado a la realización de un estudio es muy superior al tiempo dedicado a la lectura del artículo derivado de este estudio.

En el ámbito de composición surgió la necesidad de acelerar el aprendizaje, dado que cada vez se conocían más técnicas compositivas, se incorporaban más instrumentos en las orquestas, las mejoras organológicas conquistadas ampliaban los recursos y las posibilidades de los instrumentos individuales, etc. En definitiva, ya no bastaba con ser un violinista virtuoso y, a través del ensayo-error, ir asimilando las experiencias con los instrumentos de viento. Tampoco era factible adquirir conocimientos sobre la práctica instrumental a través del aprendizaje directo.

La solución a este problema de la aceleración de la curva de aprendizaje en todos los ámbitos musicales llegó en forma de vademécums de instrumentología. El embrión de este formato de preservación y divulgación del conocimiento sobre los instrumentos ya fue

concebido en los tratados de Agrícola (1529), Praetorius (1620), Mersenne (1636; 1637) y Mattheson (1713). La principal diferencia entre los tratados de antaño, de los siglos XVI y XVII, y los nuevos vademécums consistía en el estrechamiento del foco única y exclusivamente sobre los instrumentos. La información aportada en estos últimos era práctica y sintetizada y, sobre todo, orientada a proporcionar instrucciones rápidas a las compositoras y los compositores para escribir idiomáticamente para los instrumentos individuales, sin necesidad de acudir a las instrumentistas y los instrumentistas buscando su consejo. Este trabajo ya estaba hecho por el autor del vademécum y, por lo general, era fruto de entrevistas con las intérpretes y los intérpretes, análisis de las obras al alcance del autor y la narrativa construida desde la propia percepción sobre el uso y los efectos sonoros de los instrumentos¹⁰⁸.

Uno de los primeros vademécums aparece con la relativa estabilización de la orquesta clásica. Se trata del *Diapason Général de tous les Instrumens à Vent* [*Diapasón General de los Instrumentos de Viento*] de Francœur (1772). Todavía muy en el espíritu de compositor-director-violinista, Francœur plasma su principal preocupación en la “Introducción”, que es conocer y manejar correctamente los instrumentos de viento para no escribir “contrariando a su naturaleza”:

L'Expérience m'ayant fait connaître qu'il est impossible de bien employer les Instruments à vent, sans en avoir fait une étude toute particulière, j'ai crû que, pour en éviter la longueur et la difficulté, il était absolument nécessaire d'en donner des principes sûrs. Pour mieux remplir mon objet. J'ai consulté nos plus habiles maîtres dans chaque genre, leurs conseils sont la base de mon livre, J'ai suivi leurs avis très

¹⁰⁸ Una instrumentista o un instrumentista, al ser preguntado por sus posibilidades técnicas, puede concentrarse en detalles y sutilezas poco importantes para la escritura. Por eso, el escrutinio para los vademécums se realizaba por compositores experimentados que desechaban las divagaciones innecesarias y sintetizaban solo la información relevante para una escritura idiomática.

*scrupuleusement, et j'espère que par le moyen de ce Traité on pourra connaître facilement la portée de chacun des Instruments dont il traite.*¹⁰⁹ (1772, p. iii)

Francœur (1772), además de aportar información práctica sobre los instrumentos (principalmente, la tesitura y las cadencias fáciles o difíciles), indicaba qué instrumento de viento, por su tesitura, puede doblar al unísono qué instrumento de cuerda. Es una evidente herencia de la música polifónica del pasado y los tópicos en la utilización de los instrumentos en boga. En definitiva, aunque se anime a los jóvenes compositores a escribir de manera idiomática para los instrumentos de viento, también se les marca el camino seguro de las duplicaciones de antaño.

Unos cuarenta años más tarde, Chorón (en Francœur y Chorón, 1813) subraya la necesidad de actualizar el vademécum de Francœur y, por ello, añade las descripciones de las voces humanas, de los instrumentos de arco y de otros instrumentos que empezaron a extender el abanico tímbrico de la orquesta (“Opinión sobre esta nueva edición” escrita por Chorón, en Francœur y Chorón, 1813, p. iv). Como cabía esperar, Chorón también dice explícitamente que consultó a los “más hábiles profesores” (op. cit., p. iv) para escribir sobre los instrumentos que añadió al *Diapason* de Francœur (1772).

Además, Chorón en su edición añade información sobre los conjuntos de los instrumentos de viento que tímbricamente funcionan bien según los gustos de la época, como 2 trompas, o 2 trompas y 2 clarinetes, habla sobre la relativa fuerza de los instrumentos y en algunos casos, sobre el timbre (apreciaciones subjetivas del compositor). Al final del tratado se proporcionan unas indicaciones generales sobre el buen uso de los grupos orquestales. Los grupos que contempla Chorón son instrumentos de arco, como los

¹⁰⁹ Traducción propia del francés: “La Experiencia me ha hecho saber que es imposible emplear correctamente los instrumentos de viento, sin haber hecho un estudio muy minucioso de ellos, he creído que para evitar la longitud y la dificultad, era absolutamente necesario plasmar unos principios seguros. Para conseguir mejor mi objetivo, he consultado con nuestros maestros más hábiles de cada género, sus consejos constituyeron la base de mi libro, he seguido sus opiniones muy escrupulosamente, y espero que por medio de este tratado, se podrá conocer fácilmente el comportamiento de cada uno de los instrumentos que se abordan”.

violines primeros y segundos, violas y bajos que comprendían violonchelos y contrabajos y se escribían en la misma línea; voces tanto solistas como en conjuntos o en coros; y, por último, los instrumentos de viento más estables dentro de la plantilla orquestal, como las flautas, oboes, clarinetes, fagots, serpentones, trompetas, trompas y trombones. Obsérvese que Choron (1813) no diferencia entre madera y metal, sino que los aúna bajo el mismo grupo funcional. Las indicaciones para el buen uso de los grupos son: “*Chaque groupe doit former en lui même harmonie et contrepoint parfaits; mais on peut prendre des licences du contrepoint d'un groupe à l'autre*”¹¹⁰ (op. cit., p.87).

Según Choron, las voces ocuparían el lugar privilegiado en el caso de intervenir, mientras que los demás instrumentos deben ir en pos suya. El segundo grupo en importancia está constituido por los arcos y el tercero, los vientos (op. cit., p. 87). En ausencia de las voces, los arcos serían los protagonistas, por lo que los vientos deberán adaptarse a los arcos.

Retrocediendo un poco en el tiempo, encontramos la obra *Traité Général de tous les Instrumens à Vent [Tratado General de todos los Instrumentos de Viento]* de Vandenbroek (1793). En la misma línea de Francœur (1772), Vandenbroek parte de la premisa de que los compositores son violinistas-directores que conocen bien la cuerda, pero escriben de manera analfabeta para los instrumentos de viento. A este respecto dice Vandenbroek (1793, p. 84) que “*Il faut toujours éviter la transposition aux instrumens à vent, c'est le défaut de bien des Compositeurs de ne point connaître le Cor, faute de ne pas vouloir se donner la peine d'étudier les instrumens à vent*”.¹¹¹

El vademécum de Vandenbroek (1793) se concentra única y exclusivamente en los instrumentos de viento. El autor aporta pasajes enteros clasificándolos como “fáciles” y “difíciles”, esto es, idiomáticos y no idiomáticos. Además, proporciona ejemplos de escritura

¹¹⁰ Traducción propia del francés: “Cada grupo debe formar en sí mismo armonía y contrapunto perfectos; pero se puede tomarse la licencia de contrapuntear un grupo con el otro”.

¹¹¹ Traducción propia del francés: “Siempre hay que evitar que los instrumentos de viento transporten, que es una deficiencia de bastantes compositores que no conocen la trompa, falta achacable a no querer molestarse en estudiar los instrumentos de viento...”

al unísono de cada instrumento de viento examinado con alguno de los instrumentos de cuerda afín en tesitura.

Con el paso del tiempo, el formato de los vademécums instrumentales se reduce sustancialmente en tamaño y abarque de los contenidos, ya que sus autores entienden que el propósito de sus libros no es que las compositoras y los compositores aprendan a orquestar, sino que tengan la información sobre diferentes instrumentos concentrada en un solo sitio y sintetizada. Así, se facilita una consulta rápida sobre los registros, los límites de la tesitura, qué se puede hacer y qué no se considera idiomático. Un claro ejemplo de este formato reducido es el trabajo de Le Dhuy (1833), *Petite Encyclopédie Instrumentale*, donde encontramos información esencial sobre la notación específica para cada instrumento y sus tesituras en forma de escalas. Algunos autores optan por un formato mixto: descripción semántica de las posibilidades técnicas e ilustración de los giros característicos con pasajes notados musicalmente (entre otros, Mandel, 1860).

Los vademécums de instrumentos siguen siendo publicados para proporcionar a las compositoras y los compositores información actualizada sobre los instrumentos en uso. Hoy en día, estos vademécums antiguos tienen interés histórico, ya que se puede obtener información acerca de las mejoras acústicas implementadas, qué instrumentos dejaron de ser utilizados y en qué momento, qué instrumentos nuevos se incorporaron y cuáles se preservaron. Por ejemplo, en el vademécum de Mandel (1860), *Treatise on the Instrumentation of Military Bands*, todavía aparecen el serpentón y el oficleide y, también, se describen varias flautas traveseras (las principales, Re y Mi), que luego caerían en desuso.

La proliferación de este tipo de literatura obliga a los autores a intentar diferenciarse para atraer un sector u otro del mercado. Por ejemplo, Köhler (1883) presenta su tratado *Allgemeine Musiklehre für Lehrende und Lernende [Tratado musical general para Maestros y Profesores]* en forma de enciclopedia que recorre los saberes indispensables para un *amateur* muy iniciado. La primera parte del trabajo aborda las nociones del solfeo (alturas, duraciones, claves, tonalidades mayores y menores, intervalos, fraseo, dinámicas, etc.). La segunda parte está dedicada a la iniciación en el estudio de la armonía: construcción de

acordes, círculo de quintas para las tonalidades mayores y menores, figuraciones comunes de los acordes, los modos eclesiásticos (tal y como están entendidos por los compositores románticos), el sistema tonal, los enlaces de acordes, modulaciones, ritmo-metro-pulso desde la perspectiva armónica. En la tercera parte se examinan las bases del contrapunto severo, invertible, libre e imitativo. En la cuarta parte del libro se abordan formas, géneros y estilos musicales de manera muy sucinta.

Köhler (1883) divide los instrumentos en tres categorías, que son: instrumentos de cuerda (frotados y pulsados), instrumentos de viento que agrupan tanto las maderas como metales) instrumentos de percusión. De cada integrante de las familias que acaban de ser listadas, se hace una breve descripción, incluyendo su extensión y algunas técnicas más comunes (se dedica aproximadamente media página a cada instrumento). Posteriormente, se detalla la configuración de una orquesta a dos, de una orquesta *pequeña* (clásica) y de una orquesta de cuerdas. En cuanto a la organización de la partitura, Köhler (1883, p. 201) recomienda la organización por departamentos o grupos, esto es, leyendo de arriba hacia abajo aparecerían Maderas, Metales, Percusión, Cantantes, Cuerdas. La ordenación interna de cada grupo iría desde el más agudo arriba hasta el más grave abajo. Esta organización sobre la escritura tiene un propósito práctico que consiste en que las directoras y los directores acostumbren la vista a extraer pistas relevantes de un solo vistazo y que sepan dónde han de dirigir la atención sin necesidad de estar buscando por toda la partitura. No obstante, a pesar de esta división en la escritura, Köhler (1883, pp. 281-282) dice que no se puede manejar la orquesta o componer para la orquesta desde la perspectiva de yuxtaposición de grupos, sino que hay que pensar en la orquesta como un único instrumento politémblico.

Un formato tan enciclopédico como el de Köhler, naturalmente, es poco apropiado para estudiantes de un determinado nivel que pretenden profesionalizarse. Sin embargo, hay que reconocer que es muy adecuado para la iniciación musical general y para abrir salidas musicales diferentes a la interpretación. Este formato enciclopédico será retomado

de muy buen grado en el siglo XX (entre otros, Herrera, 2009), ya que permite adquirir nociones de la teoría musical muy rápido.

Gevaert (1885) en su *Nouveau Traité d'Instrumentation* [Nuevo Tratado de Instrumentación], antes de proceder con la descripción de los instrumentos, realiza una clasificación más sofisticada de los mismos en comparación con sus antecesores. Este compositor se basa en los estudios acústicos de Mahillon (1874, en Gevaert, 1885, p. 9) y para su clasificación se apoya en triple categorización: la fuente de vibración, la manera de la puesta en vibración, el cuerpo resonante (Gevaert, 1885, Capítulo 1º). Por otro lado, también clasifica los instrumentos por su resultante sonora, estableciendo tres categorías. En la primera se encuentran los instrumentos de entonación libre, capaces de producir un *glissando* perfecto, en la segunda, se incluyen los instrumentos de entonación variable, capaces de producir los diferentes sonidos armónicos desde la misma posición, como las trompetas, y, por último, la tercera categoría está conformada por los instrumentos de posición fija que producen un único sonido por posición o accionamiento de un mecanismo, como el piano (Gevaert, 1885, p. 16). Su descripción de la mecánica y la técnica de cada uno de los instrumentos es extraordinariamente prolija, aportando, incluso, información sobre las posiciones, las posibles articulaciones y los giros característicos.

En Gevaert (1885, pp. 43, 47) todavía persisten los tópicos de que los segundos violines son menos hábiles que los primeros violines, y las violas son menos habilidosas aún, por ello no se aconseja escribir para estas últimas más arriba de la novena posición. No obstante, reconoce que sus contemporáneos están elevando cada vez más las cotas de la calidad de la interpretación, de manera que se puede escribir pasajes más atrevidos para las cuerdas graves y el violín segundo.

Además de tratar los instrumentos habituales de la orquesta sinfónica, Gevaert (1885) también describe a los visitantes esporádicos que, sin embargo, tienen un uso más amplio en la ópera que en la música de concierto: guitarra, arpa, mandolina, armonio, piano, órgano. En el caso de la obra de Gevaert, el formato superreducido se rechaza y se opta por descripciones prolijas para que los compositores y las compositoras no solo manejen

recetas, sino que también ganen un entendimiento del funcionamiento de los instrumentos, lo cual permitiría mayor flexibilidad en la escritura idiomática.

La obra de Victor Mahillon (1897), *Le Matériel Sonore des Orchestres [El Material Sonoro de las Orquestas]* atestigua la salida del oficleide y el serprentón y su sustitución por la familia de los trombones, así como la entrada de los saxhornos¹¹². Lo mismo queda confirmado en Prout (1899a) o Riemann (1890, p. 84-85). Además, en este último autor se puede ver un considerable aumento de los instrumentos de percusión¹¹³. También, a través de los vademécum, se puede rastrear la independización y la consolidación del grupo de metales. Hasta mediados del siglo XVIII las maderas y los metales solían agruparse bajo la categoría de “vientos”. En el último cuarto del siglo XVIII, las trompas y las trompetas cromáticas facilitaron el establecimiento de una categoría aparte, de manera que la clasificación comprendía cuerdas, maderas y metales, tres grupos totalmente cromáticos que podían actuar independientemente.

En el siglo XX se preservan ambos formatos, tanto el superreducido (por ejemplo, las *Tablas de Instrumentología* de Malter (1966), muy parecido en su espíritu de confección a Le Dhuy (1833) y Mahillon (1897), como el semántico con ilustraciones de pasajes posibles (Kling, 1905¹¹⁴; Widor, 1906; Forsyth, 1914; Borch, 1918; Ficher y Siccardi, 1966; Casella y Mortari, 1970). Estos últimos podían ser menos exhaustivos, como Ficher y Siccardi (1966), donde la descripción y las posibilidades técnicas de un instrumento ocupan 2 páginas de media, o más prolijos, como Casella y Mortari (1970).

La estructura de *Orquestación* de Forsyth (1914) presenta peculiaridades que no se puede pasar por alto. La mayoría de los tratadistas, para escribir su opus, recurren a la disposición de los instrumentos en la partitura, primero tratando a las maderas, luego a los

¹¹² Gevaert (1885, p. 265) afirma que el oficleide fue sustituido por la tuba con resultados más satisfactorios en cuanto a la calidad tímbrica (mejor fusión con los trombones) y la afinación. Ídem. Guiraud (1892, p. 110).

¹¹³ En su segundo volumen, Prout (1899b) reconoce la función colorista de los instrumentos de percusión y los describe con mayor prolijidad que los tratadistas anteriores.

¹¹⁴ Kling (1905) aporta una de las descripciones más completas de los instrumentos de percusión (Capítulo III, “Instrumentos de percusión”) e instrumentos inusuales cuyo uso pertenece estrictamente al ámbito de la sonórica (Capítulo IV, “Diferentes pequeños instrumentos”).

metales y la percusión, y, por último, las cuerdas. Otros tratadistas siguen el sentido de la evolución histórica de los grupos orquestales. De esta manera, en primer lugar, se examinan las cuerdas, luego, maderas y metales, y, por último, los instrumentos de percusión. Forsyth (1914) “empieza por el final”, esto es, su orden de grupos es Percusión – Metales – Maderas- Cuerdas frotadas – Cuerdas pulsadas. Además de describir minuciosamente los instrumentos y sus técnicas, aporta ejemplos contextualizados. Así, al hablar de las triples y cuádruples cuerdas de los violines y las violas, enseña su uso en *arpeggiato* en un extracto de *Die Walküre* de Wagner (Forsyth, 1914, p. 327). Veremos que este formato será muy utilizado a partir de la segunda mitad del siglo XX (entre otros, Piston, 1969; Adler, 2002).

Probablemente, uno de los tratados de instrumentología más detallados es *Anatomy of the Orchestra [Anatomía de la Orquesta]* de autoría de Norman del Mar (1981). En cada una de las secciones de la orquesta se examinan, se describen, se discuten y se ilustran con pasajes las posibilidades técnicas de los instrumentos. También se discuten sus diferentes posiciones sobre el escenario con previsión de consecuencias sobre la comprensión de alguna técnica orquestal (diálogos) o el impacto en la sonoridad global. En el libro de Del Mar (1981) se puede encontrar información sobre la escritura, tanto referente a la disposición en la partitura general, como las marcas de técnica, agógica, etc. Del mismo autor disponemos de una enciclopedia orquestal que revisa todo el vocabulario relacionado con la orquesta, se trata de *The Anchor Companion to The Orchestra* (Del Mar, 1987).

Para ampliar el repertorio declarativo de instrumentos musicales se puede recurrir a la enciclopedia de Baines (1992) donde se describen muy minuciosamente los instrumentos del mundo, cómo se afinan, cómo se tocan e incluso se ilustra con fragmentos musicales tocables. Por ejemplo, en las páginas 273-274 de Baines (1992) se puede averiguar que existe un instrumento llamado “**Qin**” (pronunciado ‘ch’in’). Se trata de la más reverenciada de las “grandes cítaras” chinas”. Después de describir sus características físicas y su afinación (pentatónica), se dedica un apartado a la técnica, esto es, cómo se toca. Es una

información interesante para aquellas compositoras y compositores que quieran experimentar con instrumentos no sinfónicos.

Por último, en el siglo XX aparecieron vademécums especializados en familias. Como el grupo de la percusión fue el último en independizarse y crecer, la información proporcionada en los vademécums generales, por muy concienzudos que fueran, como el de Casella y Mortari (1970), no cubría adecuadamente todos los descubrimientos. Para compensar esta laguna disponemos de los monográficos de Andreeva (1985) o Saitta (1998) sobre los instrumentos de percusión. Por otro lado, la ampliación de recursos y técnicas interpretativas de todos los instrumentos obligó a revisar su utilización y actualizar la información. El problema es que un único vademécum que contuviera todas las actualizaciones e incorporaciones tendría que presentarse en varios volúmenes de miles de páginas. El trabajo para confeccionarlos sería, sencillamente, inabordable. Las autoras y los autores optaron por el formato de monográficos que aliviaba sustancialmente la carga de trabajo y, además, permitía examinar en profundidad los objetos de estudio. Por ejemplo, Bartolozzi (1982), en su libro *New Sounds for Woodwinds* [*Nuevos Sonidos para las Maderas*] se concentra única y exclusivamente en las técnicas extendidas de los instrumentos de viento-madera. También es posible estrechar aún más el objeto de estudio, como lo hizo Kientzy (2012) en *Les Sons Multiples aux Saxophones* [*Los Multifónicos de los Saxofones*]. Como el propio título indica, única y exclusivamente se abordan los multifónicos de los saxofones.

9.3.2. Tratados de instrumentación

La diferencia entre la instrumentología y la instrumentación no escapó a los compositores y pedagogos del siglo XIX, aunque, quizás, no de manera tan acuciante como en el presente trabajo. Rimsky-Korsakov (1913, p. 6), tras años de experiencia pedagógica, escribió en el Prefacio de sus *Principios de Orquestación*:

Я предназначаю эту книгу для лиц, уже знакомых с техникой инструментов по прекрасному руководству Геварта [...]. Поэтому вопросов техники

*(аппликатуры, объёма, способа издавания звука и т. п.) я буду касаться лишь вскользь, попутно. Главным же содержанием этого сочинения будут: сочетания инструментов, как в отдельных группах, так и в целом оркестре...*¹¹⁵

Estas palabras de Rimsky-Korsakov indican claramente que el conocimiento de diferentes instrumentos (por ejemplo, a través del vademécum de Gevaert) no implica que una alumna o un alumno puedan orquestrar con propiedad. Necesitan conocer técnicas específicas del manejo de las masas orquestales y, antes de eso, debe aprender qué instrumentos pueden combinarse.

El fenómeno descrito más arriba, que es el paso cualitativo de la instrumentología a la instrumentación, es paralelo a una mayor democratización y democracia de la música gracias a la extensión por toda Europa de conservatorios y conciertos públicos. Parece que la diferencia entre ambos términos es sutil por su común raíz, sin embargo, no es así. La democratización consiste en propagar la cultura mayoritaria desde arriba hacia abajo mediante políticas para facilitar el acceso a los productos culturales (precios de conciertos reducidos, abaratamiento de los reproductores de música, mayor número de grabaciones en el mercado, etc.) (Lim et al., 2019). La perspectiva de la democracia cultural es bien distinta, ya que se facilita que todos los segmentos de la población puedan participar en las creaciones artísticas, influyendo con ello en la cultura dominante (sería una acción desde abajo hacia arriba; Lim et al., 2019). Entendemos que la democracia en la música es un mecanismo de equilibrio que permite intercambios verticales en ambas direcciones. Aplicado a nuestro caso, si antes se imponía el criterio del profesor o de la profesora de aprender la instrumentología y, luego, por ensayo-error y observación, ir aprendiendo el esotérico arte de orquestrar, ahora las alumnas y los alumnos demandaban herramientas

¹¹⁵ Traducción propia del ruso: “Este libro está destinado a personas ya familiarizadas con la técnica instrumental gracias al maravilloso tratado de Gevaert [...]. Por eso, las cuestiones sobre la técnica (digitaciones, volúmenes, maneras de hacer sonar un instrumento, etc.) serán vistas de manera superficial. El principal contenido de mi obra será: combinaciones de instrumentos tanto en grupos independientes, como dentro de la orquesta...”

más robustas para poder disminuir el tiempo de aprendizaje y ser autónomos orquestando cuanto antes.

Otro factor determinante que apremiaba para tomar pasos hacia el cambio en la manera de aprender a orquestar era la dinámica misma del aprendizaje. Antaño era posible llegar a la maestría a través del ensayo-error, siguiendo de cerca al maestro y trabajando directamente con la orquesta, ahora el aprendizaje se realizaba en espacios especializados, de manera vicaria y usando el papel y el lápiz. El acceso de las aprendices y los aprendices de composición a cualquier orquesta se volvió muy limitado, por lo que ellas y ellos tenían que confiar en el aprendizaje vicario proporcionado por su profesorado y por los libros.

Kastner (1837) fue uno de los primeros autores en señalar la necesidad de ir más allá de conocer la naturaleza de los instrumentos, expresándolo con las siguientes palabras: *“les fautes d’Instrumentation qu’on découvre dans les œuvres de nos jeunes compositeurs, m’avaient suffisamment démontré la nécessité d’un pareil livre”*¹¹⁶ (sección “Avant-Propos” de su libro *Cours d’Instrumentation*). En consecuencia, Kastner (1837, loc. cit.) dando por sentado que el alumnado ya conoce a la perfección la extensión de los instrumentos y sus características registrales, propone trabajar la orquestación bajo el programa de tres estadios que se describen a continuación. Primero se ofrece una vista general al alumnado de las técnicas orquestales más habituales, tal y como las entendía Kastner, lo cual consistía en listar diferentes combinaciones instrumentales que suenan de manera satisfactoria y presentar modelos de acompañamiento. La segunda parte de la formación (que puede simultanearse con la primera) comprende análisis de las obras orquestales para confirmar lo dicho en la primera parte. Por último, se estudiaba la música militar (música para bandas).

Gevaert (1885) en “Avant-propos” [“Prefacio”] de su *Nouveau Traité d’Instrumentation* [Nuevo Tratado de Instrumentación] también expresa que conocer los

¹¹⁶ Traducción propia del francés: “las faltas de Instrumentación que se descubren en los trabajos de los jóvenes compositores, me han demostrado de sobra la necesidad de un libro semejante”.

instrumentos es nada más que la parte más básica del aprendizaje de orquestación. De ahí sigue que ni el profesorado ni el alumnado pueden quedarse en este estadio y tienen que dar un paso más allá. Para Gevaert (1890), el avance a partir de la instrumentología consiste en examinar las relaciones internas que pueden establecerse dentro del grupo de los arcos, posteriormente, dentro del grupo de los vientos y, una vez superados estos contenidos, se puede proceder a examinar las interacciones en agrupaciones más grandes (pequeña orquesta, orquesta sinfónica, banda). Esta propuesta pedagógica plasmada en su libro *Cours Méthodique d'Orchestration [Curso Metódico de Orquestación]* se publica solo 5 años después de la renovación del vademécum instrumental del mismo autor (Gevaert, 1885).

Pero regresemos al nacimiento de este tipo de trabajos. La diferencia cualitativa entre los vademécums y un trabajo que intenta desentrañar los principios del funcionamiento de la orquesta ya se percibe en Kastner (1837). El autor no se pierde en las descripciones organológicas de los instrumentos, sino que desde el principio intenta generalizar y sistematizar lo observado en las composiciones de los grandes maestros. Por ejemplo, establece una división en dos planos, la melodía y el acompañamiento (p. 2). Como es lógico, sus directrices acerca de su gestión son que el acompañamiento no sobrepase la melodía y que, cuando los instrumentos doblen la melodía, en ningún caso pueden enmascararla o apagarla. Por otro lado, también dice que la figuración y el ritmo del acompañamiento deben diferenciarse de los perfiles melódicos (op. cit., p. 2).

Kastner (1837, p. 6) considera que el cuarteto de cuerda es el principal grupo de la orquesta, capaz de desempeñar cualquier papel, tanto de acompañamiento como de melodía, o hacerse cargo de ambas funciones. Además, el autor especifica el papel que puede desempeñar cada uno de los instrumentos dentro del grupo de los arcos. Así, los primeros violines, por norma, han de encargarse de la melodía (op. cit., p. 7). El papel de los segundos violines era formar parte del relleno armónico o subrayar la melodía mediante terceras, sextas o disonancias en las partes fuertes del compás. A las violas se les otorgaba el papel de vínculo entre las cuerdas agudas y graves, por lo que se les daba la parte

menos móvil de la armonía (op. cit., p. 8). Naturalmente, los chelos y los contrabajos proporcionaban el bajo armónico y marcaban el ritmo al resto de los instrumentos en una textura acórdico-homofónica.

En resumen, Kastner (1837, p. 15) ofrece dos grandes recetas para instrumentar con propiedad:

- Utilizar en conjunto instrumentos parecidos en su diapasón (entendido como extensión);
- Utilizar instrumentos de cualidades tímbricas parecidas para las duplicaciones (flautas, oboes y clarinetes; clarinetes, oboes y trompas; trompetas, trompas y trombones¹¹⁷).

La obra de Berlioz, *Grand Traité d'Instrumentation et d'Orchestration Modernes* [*Gran Tratado de Instrumentación y Orquestación Modernas*], publicada por primera vez en 1844 y revisada y ampliada en 1855, *sensu stricto*, es un vademécum que también incluye referencias detalladas sobre todas las cuestiones puestas sobre la mesa por Kastner (1837). Pero, dentro de los monográficos de los instrumentos, además de descripciones muy pormenorizadas, se puede leer consejos acerca de las combinaciones instrumentales más satisfactorias que con el instrumento examinado se puede formar. Por supuesto, Berlioz transcribe múltiples ejemplos tanto de otros maestros como propios y comenta a qué combinaciones satisfactorias ha de prestar atención la alumna o el alumno, así como proporciona una descripción verbal de la sonoridad que se espera.

Una lectura atenta del *Grand Traité* de Berlioz (nos concentramos en la edición revisada y ampliada de 1855) permite inferir algunas generalizaciones sobre las combinaciones más satisfactorias de instrumentos. Aquí las vamos a formular de la siguiente manera: 1) los instrumentos con la misma tesitura se funden satisfactoriamente; 2) los instrumentos con diferente tesitura, pero de una calidad tímbrica parecida, combinan

¹¹⁷ En todos estos casos, los instrumentos no son tímbricamente semejantes, pero actualmente sabemos que en estos conjuntos va a predominar el timbre de los oboes o las trompetas, mientras los demás instrumentos contribuyen a aumentar sus cualidades tímbricas (timbre aumentado; Kendall y Carterrette, 1991).

satisfactoriamente¹¹⁸ (por ejemplo, flauta en el registro medio y corno inglés en el registro medio-agudo); 3) los instrumentos de la misma especie divididos de tal manera que unos toquen empleando una técnica y otros, otra, también combinan satisfactoriamente (por ejemplo, violines primeros divididos en dos partes, una tocando con arco y otra, proporcionando el acento armónico y rítmico, en *pizzicati*)¹¹⁹.

Llama poderosamente la atención que Berlioz en su *Gran Tratado de Instrumentación y Orquestación* (1855, la edición revisada y ampliada) mira hacia los maestros del pasado para dar recetas generales sobre la combinación de los instrumentos, sobre todo a Gluck y Weber. En ningún caso esas frecuentes referencias desmerecen ni a Gluck, ni a Berlioz. El último supo recoger y dar forma a las novedades introducidas por Gluck. Por ejemplo, Gluck realizó una clara división entre la familia de las maderas, completadas con los clarinetes, y los metales, que incorporaban una absoluta novedad en la música escénica, tres trombones (Carse, 1925, p. 156). Por otro lado, Gluck, como compositor operático, supo intuir el efectismo y la utilidad de diversos instrumentos de percusión. Gracias a él se sembró una semilla para el crecimiento de una nueva familia independiente, la percusión, ya que hasta Gluck, casi exclusivamente se empleaban los timbales en combinación con las trompetas.

Se puede aseverar sin ningún género de duda que Berlioz en su *Gran Tratado* (1855) evidencia un fino olfato por las novedades en el uso de los instrumentos de viento que hacía Weber (hay 16 fragmentos extractados de su obra para ejemplificar el buen efecto de diferentes combinaciones). No nos extrañan estas frecuentes referencias, ya que a Weber debe la orquestación moderna la búsqueda del equilibrio y de la belleza del efecto,

¹¹⁸ Reymore (2021, ver Figura 2 para mayor claridad) confirma en su estudio los dos primeros puntos. Por ejemplo, aunque flauta y oboe pertenezcan a familias diferentes, los descriptores semánticos de estos dos instrumentos, sobre todo en el registro agudo, son parecidos. Con respecto al punto 2) semejanza tímbrica, ponemos el ejemplo de Reymore (2021, Figura 2), de arpa y vibráfono, trompeta y flautín. No obstante, en el análisis realizado por Reymore es evidente que estas combinaciones son excepcionales y que las combinaciones intrafamiliares de instrumentos producen mayor sensación de homogeneidad.

¹¹⁹ Más tarde, Guiraud (1892, p. 132) también nota el buen efecto sonoro que produce la conjunción de un instrumento tocando en una técnica y otro de la misma especie, en otra (por ejemplo, arpas tocando de manera ordinaria y con otra arpa tocando en sonidos armónicos).

así como una aproximación a la materia de la orquesta más inclinada hacia la sonora que hacia la funcionalidad. Por ejemplo, Berlioz (1855) toma buena nota del feliz hallazgo de los violines primeros tocando con arco a la punta y los segundos, *pizzicato*, o los violines primeros y segundo tocando en divisi con *sordini* (Acto II, Escena II, Aria “*Leise, leise*” de la ópera *Der Freischütz* de Weber).

La búsqueda de Weber de una sonoridad más redonda, frente a las sonoridades chillonas de los compositores italianos (Carse, 1925, p. 250) no pasa desapercibida a los ojos y oídos de Berlioz, que en pos de Weber alaba las combinaciones más oscuras y sutiles con el clarinete, como, por ejemplo, clarinetes-trompas-fagots o clarinetes-fagots (utilizadas, según los ejemplos de Berlioz, 1855, en la ópera *Der Freischütz* de Weber). El oboe pasó a ser reservado para ocasiones especiales, ya que su timbre penetrante tenía difícil empaste con otros instrumentos. Otra novedad de Weber recogida por Berlioz es la utilización del fagot como melodista (en el dúo de Max y Agathe “*Hast du auch vergeben – Nichts fültz mein Herz asl Beben*”, en *Der Freischütz*) y de violas como melodistas con su peculiar timbre melancólico (Cavatina de Agathe “*Und ob die Wolke*” del Acto V y en el “*Romanze und Arie*”, de la escena III del Acto V de *Der Freischütz*). Nótese la inclinación tanto Berlioz (probablemente muy influenciado por los estudios de las partituras de Gluck, Beethoven y Weber) por sonoridades más apagadas, más empastadas y más redondas. Berlioz toma buena nota del uso que hace Weber en la sexta escena del último acto de *Der Freischütz*, en “*Jägerchor*”, del coro de metales como un grupo noble, autosuficiente y capaz de sonoridades muy sutiles, en su papel de acompañamiento al coro.

Berlioz, a la vez que en su *Gran Tratado* (1855) pone un pedestal a los antiguos maestros, critica sin tapujos a los compositores contemporáneos, adscribiéndoles abusos y desconocimiento de la instrumentología. Por ejemplo, hablando sobre el trombón tenor critica a algún contemporáneo suyo por poner $Mi \flat 2$ a este instrumento (una nota imposible por falta de armónicos). El empleo de las trompas naturales era especialmente difícil, por lo que había que conocer muy bien qué sonidos abiertos y qué sonidos cerrados producía,

cuál era la diferencia tímbrica entre ambos y en qué condiciones podrían combinarse en una secuencia melódica. Así, Berlioz (1855, p. 180-181) se queja sobre que los compositores contemporáneos no tienen en cuenta la naturaleza tímbrica de los sonidos abiertos y cerrados utilizándolos indiscriminadamente, lo cual se traduce en una sonoridad irregular. Por último, Berlioz (1855) reprocha un uso exagerado e irracional del registro agudo y chillón de las flautas por “el amor al ruido solamente” (p. 165).

Otro compositor que debe ser destacado por la interesante información que aporta sobre el arte de orquestar es Carl Czerny. En 1848, este compositor y pianista que fuera alumno de Beethoven (Mathews, 2006, p. 2), hace publicar sus tres volúmenes del *Die Schule der Praktischen Tonsetz Kunst [La Escuela Práctica del Arte de Composición]*. El título de la obra es toda una declaración de intenciones, ya que en su interior encontramos explicaciones teóricas muy parcas, pero, en cambio, hay abundantes ejemplos musicales de diferentes compositores para que el alumnado pueda imitarlos y sacar sus propias conclusiones.

Son de especial interés para el presente trabajo los volúmenes II y III, donde se proporciona información sobre el aprendizaje del arte de orquestar¹²⁰. Para empezar, llama la atención la clasificación práctica de Czerny (1848b, p. 34; 1848c, p. 18) en instrumentos de cuerda (*cuarteto*), instrumentos de viento (*armonía*, 2 flautas, 2, oboes, 2 clarinetes y 2-4 trompas) e instrumentos para “aumentar el efecto” (las trompetas, los timbales, los trombones, otros instrumentos de percusión e instrumentos afines, como flautín o contrafagot). Siguiendo su espíritu práctico, Czerny (1848c, pp. 14-16) transcribe los modelos habituales de la disposición de los instrumentos en la partitura. Si nos fijamos atentamente en estos modelos, se comprende que las diferentes distribuciones servían para agrupar instrumentos que desempeñaban función similar (por ejemplo, violines primeros y segundos con flautas y oboes).

¹²⁰ El primer volumen (Czerny, 1848a) está dedicado al estudio de las formas instrumentales y vocales.

La base del aprendizaje propuesto por Czerny es operar por recetas bien establecidas y probadas en su funcionamiento. Acorde con esta idea, Czerny (1848c, p. 23) establece varias reglas para conseguir una buena orquestación:

1. Hay que recurrir a progresiones para los procesos de crecimiento; estas deben ser prolongadas para que la sonoridad de la orquesta tenga una cabida adecuada en esta forma.
2. Los pasajes vigorosos deben tocarse al unísono (muy efectivo al final de un movimiento o para los pasajes en *forte*, observable en las sinfonías de Haydn, Mozart y Beethoven).
3. Una melodía noble y bien concebida no necesita embellecimientos superfluos.
4. Se puede encomendar cortos pasajes melódicos a los bajos (como en la “Marcha fúnebre” de la sinfonía *Eroica* de Beethoven)
5. El uso de los *tutti* orquestales donde todos los instrumentos intervienen, o bien simultáneamente (como al comienzo de la Sinfonía No. 3 de Beethoven), o bien como grupos antifonales (como en los compases 270-280 de la Sinfonía No. 3 de Beethoven para disipar la tensión acumulada), debe estar reservado para momentos especiales.
6. Los instrumentos de viento pueden encargarse de pequeños pasajes melódicos (el tema de la trompa en la Sinfonía No. 3 de Beethoven)
7. Las notas de paso no pueden provocar sonoridades desagradables.
8. El acompañamiento debe estar correctamente distribuido, tanto en posiciones cerradas como abiertas.
9. La plenitud se consigue más bien concentrando las fuerzas en las líneas de los arcos, esto es, duplicando a las cuerdas con otros instrumentos.
10. Las sucesiones armónicamente densas deben evitarse.
11. Un instrumento tocando *legato* y otro de la misma especie tocando *staccato* dan muy buen efecto (ya hemos visto esta norma en Berlioz).

12. La yuxtaposición de las cuerdas tocando *pizzicato* con los instrumentos de viento da un excelente resultado¹²¹.
13. Los metales y la percusión deben reservarse para momentos especiales.
14. Una mejor manejabilidad de la orquesta se obtiene empleando tiempos y divisiones sencillas.
15. Los violines en pasajes vertiginosos deben ser acompañados de manera que no se les enmascare ni confunda.

Abriendo las sinfonías de Beethoven, podemos comprobar que estas reglas enunciadas por Czerny son, en realidad, descripciones de los usos orquestales del gran maestro. Hay que llamar la atención sobre el siguiente hecho: a una persona ya experimentada en la orquestación estas normas parecen lógicas, pero a una persona novel no dicen absolutamente nada. Pongamos el ejemplo concreto de la tercera norma, que dice que una melodía noble no necesita embellecimientos... ¿Qué significa “una melodía noble”? ¿Cómo se diferencian las melodías nobles de las innobles? ¿Cómo se puede componer una “melodía noble”? Se menciona muchas veces que hay que reservar determinados instrumentos o determinadas combinaciones para ocasiones especiales... ¿Cuáles son estas ocasiones especiales? En fin, el manual abre más preguntas ante un novel, en vez de proporcionar certidumbres.

Otro libro más comprimido aún que el de Czerny es el *Petit Traité d'Instrumentation* [Pequeño tratado de Instrumentación] de Elwart (1864). Las palabras del “Prefacio” no decepcionan:

Ce petit ouvrage est, en quelquesorte l'introduction naturelle des grands et volumineux traités du même genre qui ont précédé sa publication; et c'est pour ne

¹²¹ Una regla muy acertada teniendo en cuenta los resultados de Tardieu y McAdams (2012).

*pas grossir ce livre qu'on a presque constamment indiqué aux élèves les partitions qu'ils doivent consulter [...]*¹²²

En un pequeño libro de unas 82 páginas se concentran tanto un vademécum instrumental como consejos de combinación de los instrumentos. Ese libro de Elwart (1864) atestigua que, mientras que algunos compositores ya intentaban superar la instrumentología, otros todavía conservaban en mayor o menor medida la mentalidad de que lo más importante de la orquestación es la instrumentología. Desde una perspectiva histórica es, incluso, normal porque la teoría, como ha sucedido largamente hasta el siglo XX, estaba rezagada con respecto a la práctica. Tan tarde como en el último decenio del siglo, en el mundo teutón todavía se igualaba la instrumentación con la instrumentología. Por ejemplo, el grueso del tratado de Jadassohn (1889), *Lehrebuch der Instrumentation* [*Tratado de Instrumentación*], consta en su mayoría de estudios de instrumentología, hay bastantes páginas consagradas al estudio de la escritura camerística y tan solo un capítulo está dedicado al examen y comentario de la escritura orquestal (op. cit., Capítulo X). Como método pedagógico, Jadassohn (1889, p. 344) propone comenzar por el estudio de los grandes *tutti* orquestales, pero para las primeras prácticas con la escritura orquestal hay que limitarse a la orquesta clásica y, poco a poco, ir agregando medios instrumentales más modernos. Por otro lado, es justo remarcar las conquistas en el terreno de la instrumentación que se vislumbran en la obra de Jadassohn: el compositor divide los instrumentos orquestales en cuatro grupos diferenciados, que son cuerdas, maderas, metales y percusión. *Sensu stricto*, a pesar de las recomendaciones de Jadassohn de empezar por el *tutti* orquestal, se puede considerar las páginas dedicadas al estudio de la música camerística como preparatorias para la escritura orquestal (véase más adelante las características de la escuela alemana).

¹²² Traducción propia del francés: “Esta pequeña obra es una suerte de introducción natural a los grandes y voluminosos tratados del mismo género que han precedido esta publicación; y es para no engrosar este libro que, casi constantemente, se indica a los alumnos qué partituras deben consultar [...]

En la órbita parisina los acontecimientos evolucionaban mucho más rápido. Ya se ha referido más arriba a los trabajos de Kastner, *Curso de Instrumentación*, y Berlioz, *Gran Tratado de Instrumentación y Orquestación Modernas*, en los que se trataba de proporcionar directrices sobre las combinaciones más satisfactorias de instrumentos.

Regresemos al trabajo de Elwart (1864), *Pequeño Tratado de Instrumentación*. A pesar de la brevedad del libro, en él se recoge el testigo de Kastner y Berlioz y se da un nuevo paso que consiste en empezar el estudio de la orquestación por el examen de las interacciones internas de los grupos instrumentales y, posteriormente, proceder con las interacciones entre estos grupos.

Progresivamente, se sistematizan teóricamente los principios básicos del funcionamiento de la orquesta a partir de los usos que se observan en los grandes maestros. Por ejemplo, para Elwart (1864, p. 3) la división de la orquesta sigue siendo tri-seccional, esto es, vientos (aglutinando maderas y metales), cuerdas y percusión. De estos tres grupos, el autor destaca el coro de vientos y el coro de cuerdas porque pueden ser trabajados de manera autónoma y en oposición horizontal, dada su completitud cromática y entitatividad tímbrica. Al tercer grupo, el de los instrumentos de percusión, a pesar de ser cada vez más nutrido y variopinto, se relega sistemáticamente a desempeñar una función meramente colorista y efectista (op. cit., p. 3). Aunque en la teoría Elwart mantenga una división tri-seccional de la orquesta, de *facto*, con la entrada de instrumentos de viento-metal cromáticos (trompetas y trompas de cilindros o pistones) y la compleción de la familia con la tuba en el registro grave (Elwart, 1864, p. 2-3), los compositores trabajaban con cuatro grupos orquestales. Tres de ellos plenamente cromáticos e independientes –cuerdas, maderas y metales–, y uno con función colorista, percusión.

Con respecto a este último punto es más avanzado teóricamente Gevaert, que en la primera versión de *Traité Général d'Instrumentation* [*Tratado General de Instrumentación*] (publicada en 1863) no solo divide teóricamente la orquesta en cinco secciones, sino que también aconseja escribir la música teniendo en cuenta estos grupos, sus características idiosincráticas y su nivel de autonomía (op. cit., p.227). Los cinco grupos son los siguientes:

maderas, metales, percusión, cuerdas pulsadas o golpeadas y cuerdas frotadas. Se podrá ver el definitivo establecimiento de esta distribución (y el consecuente trabajo por secciones) en los tratados del último cuarto del siglo XX.

Es muy curioso que las publicaciones tardías de Gevaert, tanto el *Nuevo Tratado de Instrumentación* (1885) como el *Curso de Instrumentación* (1890) sigan una división tri-seccional de la orquesta en vientos, metales y cuerdas, y que a los metales se agregue la percusión con función colorista. La estructura del *Curso* (Gevaert, 1890) ofrece una potencial propuesta pedagógica: primero se examina el coro de las cuerdas como grupo autosuficiente y capaz de desempeñar todas las funciones como grupo o repartirse las funciones dentro del grupo, posteriormente, se estudia la pequeña orquesta¹²³ y los metales. Por último, aparecen apuntes sobre la gran orquesta, a propósito de la cual el propio Gevaert dice que es como manejar la pequeña orquesta, pero con incursiones esporádicas de los metales y la percusión. En las *lecciones* dedicadas a la pequeña orquesta, Gevaert (1890, p. 106-193) examina con precisión y cuidado las relaciones internas de los instrumentos de viento madera, considerando al clarinete como el alma del grupo y al fagot como el fundamento del edificio sonoro. Asimismo, el compositor francés dedica atención a las relaciones madera-cuerda en cuanto a las variaciones relacionales en la asunción de diferentes funciones.

En el *Curso* Gevaert (1890) no desperdiga los esfuerzos describiendo los pormenores técnicos de cada instrumento, ya que para esa finalidad tiene publicado un libro anterior, el *Nuevo tratado de Instrumentación* (1885). El proceder en el *Curso* (1890) es muy sencillo y pitagórico: se proporciona una descripción sucinta de la receta de combinación de las fuerzas orquestas y, posteriormente, se ilustra con un ejemplo o varios. La mayoría de los fragmentos de éxito están extractados de Beethoven, Mendelssohn, Meyerbeer. Weber,

¹²³ Se entiende por pequeña orquesta la conjunción de dos grupos funcionales y cromáticos: el coro de cuerdas y los vientos (flautas, oboes, clarinetes, fagots y trompas).

Mozart y Gluck también tienen una representación fuerte, aunque no tamaña como la de los otros tres compositores.

Los primeros consejos de cada apartado del *Curso* de Gevaert (1890) pertenecen al ámbito de la funcionalidad, posteriormente se proporcionan recetas combinaciones del ámbito de la sonórica en forma de descubrimientos especialmente *heureuses* realizadas por algunos compositores. Por ejemplo, para destacar el canto de los violonchelos en las notas graves, se les añaden los contrabajos y los fagots tocando al unísono, mientras el resto de la orquesta permanece en *tacet* o ejecuta acentuaciones armónicas puntuales; este descubrimiento descrito en Gevaert (1890, p. 11) pertenece a Haydn.

Clarke (1891), en su *A Manual of Orchestration [Un manual de orquestación]*, sigue el modelo de Jadassohn (1889) al que se había aludido más arriba. Primero, ofrece descripciones de los instrumentos con algunos apuntes insertados aquí y allá sobre sus combinaciones. Por último, se dedica un capítulo a la combinación de los tres principales grupos orquestales, que en el caso de Clarke (1891, Capítulo XV) son maderas, metales y cuerdas. Sus principios metodológicos no difieren de los de los autores ya descritos más arriba, estos es, la filosofía subyacente, que es común a todo el siglo XIX, es proporcionar unas recetas en forma de combinaciones orquestales más frecuentes y exitosas para una escritura orquestal correcta o, al menos, para la comprensión de la escritura orquestal. Por supuesto que estas recetas tenían que memorizarse.

En las páginas 82-88 de *Un Manual* de Clarke (1891) encontramos el proceso de orquestación del fragmento de una marcha escrita para piano. La textura del fragmento es armónico-homofónica y homorrítmica. Su planificación tonal es como sigue: parte de la tónica, luego describe dos subdominantes empleando la misma célula rítmica (negra, corchea con puntillo, semicorchea, blanca). La primera subdominante es más débil, VI grado, la segunda es más fuerte, IV grado. El procedimiento de Clarke sigue la filosofía de “divide y vencerás”. Así, el compositor primero realiza la instrumentación con el grupo de las maderas, haciendo que todas las voces estén presentes, aunque cambia la disposición cerrada abajo y abierta arriba del original del piano por una disposición más amplia abajo y

más cerrada arriba en la transcripción para maderas. Toda la sección abarca el registro medio y agudo. El siguiente grupo en ser tratado es el de los metales. Clarke (op. cit., p. 84) forma dos “pisos” de metales en los que están representadas todas las notas del acorde. La modificación que introduce es la adición de una octava inferior a cargo del eufonio, de manera que toda la sección abarca los registros grave y medio. En el trabajo de las cuerdas (op. cit., p. 85), como cabía esperar, las cuerdas están repartidas en las cuatro octavas orquestales gracias a las dobles cuerdas y la intervención de los contrabajos. Hechos estos trocitos, solo queda superponerlos. El resultado final se encuentra en las páginas 87-86 (formato apaisado) del *Manual* de Clarke (1891).

Además, muy en la línea de la enseñanza decimonónica, Clarke considera que una buena orquestación únicamente puede ser fruto de un genio y su talento. Lo cierto es que esta idea es congruente con la filosofía del Romanticismo, en la que se otorga valor a la conciencia de la idiosincrasia de cada individuo (Bond, 2013, pp. 371-372), y que el talento no es algo muy ubicuo, sino una bendición que ilumina a unos pocos escogidos. En este sentido, Clarke dice en *Manual* (1891, pp. 74-75):

*He who would teach the mystery of orchestral writing is in the same position as one who would teach you to paint or to write verses. All that the artist can do is to reveal the mere mechanical ways of mingling colours, and the best way to lay them upon the paper or canvas; he cannot teach you to invent combinations. Nor is any living soul capable of teaching poetry; one can instruct you in the mechanical formation of correct verse, but no one can teach you to conceive a poetical idea.*¹²⁴

La misma idea está presente de una u otra manera en prácticamente todos los tratados de instrumentación. Citemos aquí a otro autor-compositor que sostiene la misma opinión. Prout en la “Introducción” de su tratado *The Orchestra [La Orquesta]* dice lo

¹²⁴ Traducción propia del inglés: “Aquel que enseña el misterio de la escritura orquestal está en la misma posición que quien enseña a pintar o a escribir poesía. Todo lo que un artista puede hacer es revelar el mecanismo de mezclar los colores, y la mejor manera de distribuirlos sobre el papel o el lienzo; pero no puede enseñar a inventar combinaciones. Ningún alma viviente es capaz de enseñar poesía; uno puede instruirse en la formación mecánica de unos versos correctos, pero nadie puede enseñar a concebir una idea poética”.

siguiente: “*We can only teach by examples; the student’s natural ability and feeling must do the rest*” ¹²⁵(p. 2).

A pesar del desaliento infundido por las palabras de estos dos compositores, sigamos avanzando en la revisión de los tratados de instrumentación. Al fin y al cabo, si existen tantos libros sobre la materia, podemos seguir albergando la esperanza de que sus autores piensen que, al menos, algún aspecto de la orquestación es entrenable. Queda claro que las aspiraciones a la genialidad están fuera de nuestro alcance, pero sí se puede realizar trabajos correctos y de resultado satisfactorio dentro de nuestras posibilidades.

Guiraud (1892), siguiendo el modelo de Gevaert, divide su obra *Traité Pratique d’Instrumentación [Tratado Práctico de Instrumentación]* en dos partes. La primera, muy escueta, está dedicada a la instrumentología. En la segunda, más extensa, se examinan los ejemplos de éxito en la instrumentación o, mejor dicho, se recopilan las combinaciones instrumentales más satisfactorias. Un avance que no podemos dejar pasar desapercibido es que Guiraud divide explícitamente la orquesta en cuatro grupos, cuerdas, maderas, metales y percusión, siendo esta la división actual. El autor deja claro que los tres primeros pueden funcionar de manera autosuficiente, ya que son cromáticos. Con ello se asume tácitamente la preferencia de las compositoras y los compositores por los metales de pistones y válvulas. Como en otros tratadistas vistos anteriormente, el grupo de la percusión tiene un papel colorista y no puede ser independiente (op. cit., p. 52). La propuesta pedagógica de Guiraud también se acerca bastante a la forma actual de estructurar la enseñanza de orquestación en las instituciones superiores, que, *grosso modo*, consiste en aprender a manejar los grupos individualmente y, gradualmente, ir reuniéndolos en la gran orquesta.

El orden de estudio refleja la importancia otorgada a cada grupo (Guiraud, 1890, p. 110). Primero se estudia el alma de la orquesta, el grupo de cuerdas. Le sigue el grupo de las maderas. El paso siguiente es reunir las cuerdas y las maderas, lo cual abre la

¹²⁵ Traducción propia del inglés: “Solo podemos enseñar a través de los ejemplos; el talento natural y la sensibilidad del alumno tiene que hacer todo lo demás”.

posibilidad de escribir para la pequeña orquesta. El grupo más reciente en su formación histórica, los metales, ocupa el tercer lugar en el estudio de la orquestación, según el plan propuesto por Guiraud. Posteriormente, se procede al estudio de la interacción entre las cuerdas, las maderas y los metales, accediendo así a la orquesta clásica. Por último, se estudian los instrumentos de percusión, el arpa y, por fin, la orquesta general. Entendemos que esta ordenación en el plan de estudios no es aleatoria, ya que, en primer lugar, refleja el orden de la incorporación histórica de diferentes instrumentos en la orquesta y, en segundo lugar, los grupos instrumentales están ordenados por su frecuencia de aparición en una pieza. Esto es, las cuerdas, siendo la columna vertebral de la orquesta, son las que más tiempo están en uso, mientras que la percusión se reserva para momentos muy puntuales. Rimsky-Korsakov establece precisamente ese orden de instrumentos que *cansan* auditivamente de menos a más.

La propuesta de Hofmann (1893) está emparentada con la de Guiraud. Así, en la obra de Hoffman, *Praktische Instrumentationslehre [Manual Práctico de instrumentación]* dividida en siete partes, a cada uno de los ítems a aprender se dedica su propio volumen. Por ejemplo, en el primer volumen, en el que se abordan las cuerdas, primero se examina la instrumentología de cada uno de los representantes del grupo. Luego, se aportan ejemplos de escritura típica para el grupo (unísonos, coral, melodía acompañada) y, por último, se presentan ejemplos de transcripciones de fragmentos para piano a la partitura del cuarteto de cuerdas (Hofmann, 1893, todavía escribe en la misma línea los bajos). Las transcripciones son acompañadas por descripciones semánticas bastante escuetas que no aportan nada que no se vea en el propio ejemplo, ya que el proceso de la toma de decisiones está omitido. La estructura de los sucesivos volúmenes es la misma, siguiendo el orden histórico y la frecuencia de uso a los que ya se ha aludido más arriba. Por recordarlo una vez más, diremos que el segundo volumen trata de los instrumentos de viento madera, siguiendo el patrón del primer volumen, que es, organología, combinaciones internas más frecuentes y ejemplos de transcripciones de fragmentos para piano. Los volúmenes o partes III y V del tratado *Praktische Instrumentationslehre* de Hoffman (1893) despliegan un

muestrario de las interacciones más comunes de las cuerdas con las maderas y de las cuerdas con las maderas y metales, respectivamente. También se proponen ejercicios de arreglos de diferentes fragmentos y análisis y estudio de obras.

El último autor cuya obra vamos a examinar en este apartado es Ebenezer Prout. El compositor inglés regaló al mundo su obra en dos volúmenes *The Orchestra [La orquesta]*, publicándola en el año 1899. Es interesante señalar que Prout (1899a; 1899b), siguiendo el modelo de Gevaert, dedica el primer volumen a la instrumentología y el segundo volumen a las técnicas de la escritura orquestal que le eran contemporáneas. En cuanto a la propuesta pedagógica en sí, vemos la estabilización de una estructura fundamental en la que se parte del conocimiento de los instrumentos individuales. Una vez aprendida declarativamente la instrumentología, se procede a afianzar este conocimiento, presentando ejemplos de combinaciones intragrupales, por supuesto, siguiendo el orden histórico de cuerdas, maderas y metales. Posteriormente, se estudian las relaciones intergrupales, empezando por la pequeña orquesta, pasando por la orquesta clásica y terminando en la orquesta sinfónica. Cabe destacar consensos fundamentales entre los últimos autores examinados aquí en cuanto a la organización y secuenciación del aprendizaje de la orquestación. Prout (1899, p. 2) lo resume magníficamente así:

- i) Instrumentología.
- ii) Grupo de cuerdas.
- iii) Grupo de vientos.
- iv) Pequeña orquesta.
- v) Grupo de metales.
- vi) Orquesta clásica.
- vii) Percusión.
- viii) Orquesta completa.

Hay que atribuir a Prout la introducción en el estudio de la orquestación de dos tópicos importantes, que son el “Equilibrio del tono” y “Contraste y color”, y algunos gestos orquestales, como el *crescendo* y *diminuendo*. Estos tres aspectos, que ya dan pie a la

pedagogía del siglo XX, se sistematizan en el segundo volumen de Prout (1899b). Así, el equilibrio, un tema que va a preocupar mucho a todos los pedagogos y todas las pedagogas del siglo XX, se revisa en el Capítulo V; los conceptos de Contraste y color están incluidos en el Capítulo 6, y los gestos orquestales (*crescendo* y *diminuendo*) se ejemplifican en las páginas 75-79 del segundo volumen de *The Orchestra* de Prout.

Sobre lo dicho anteriormente, debe señalarse que Prout (1899b, p. 82) se anticipa a Rimsky-Korsakov (1913) y a Koechlin (1956) poniendo estos conceptos sobre la mesa. Por ejemplo, Prout (1899, p. 82) subraya el hecho de que los instrumentos de cuerda son de más fácil manejo en lo que al equilibrio y homogeneidad se refiere (salvo el carácter sobresaliente de los instrumentos individuales en sus registros agudos). Para obtener un buen equilibrio Prout (1899b, p. 84) aconseja un número de cada especie de cuerda en decrecimiento monotónico en uno o dos atriles, por ejemplo, 16 primeros violines, 16 o 14 segundos violines, 12 violas, 12 o 10 violonchelos, 10 u 8 contrabajos, igual que lo hiciera con posterioridad Rimsky-Korsakov (1913, p. 7). Para contrarrestar un conjunto de cuerdas tan poderoso, Prout (1899, p. 84) recomienda, como mínimo, una configuración de los vientos a dos, esto es, 2 flautas, 2 oboes, 2 clarinetes y dos fagots. Aun así, el compositor inglés advierte que, tocando *fortissimo*, todo el conjunto de cuerdas pesa más que el conjunto de maderas. En cuanto a los metales, Prout (1899b, p. 84) proporciona indicaciones muy precisas. Para empezar, él considera a la trompa como un instrumento puente entre el color tímbrico de los metales y el color heterogéneo de las maderas. Esta cualidad de intermediario de la trompa hace que se funda bien con todos los instrumentos¹²⁶. No obstante, si una trompa toca *forte*, sobrepasa cualquier instrumento de viento madera. La relación de las trompas con respecto a los demás metales es como la relación de las maderas con las trompas, es decir, si todo el grupo de metales toca *piano*, la

¹²⁶ Gracias a McAdams y Tardieu (2012) sabemos que esta propiedad está vinculada al centroide espectral bajo de las trompas. Lembke et al., (2017) identificaron además otros dos factores que contribuyen a la percepción de la similitud: formantes similares (y los formantes de la trompa son similares con respecto a otros vientos) y envolventes similares.

sonoridad estará equilibrada y será homogénea, pero en *forte* los equilibrios cambian drásticamente, ya que las trompetas, los trombones y tuba, tocando *fortissimo*, no solo sobrepasan a las cuatro trompas, sino que son capaces de atravesar la sonoridad de *tutti* orquestal, más bien, de la pequeña orquesta, esforzándose al máximo (Prout, 1899b, p. 99).

Generalizando, se puede decir que, al tratar los grupos individuales, los compositores-tratadistas muestran cómo se maneja una textura a cuatro partes distribuidas entre los instrumentos del mismo grupo. Las texturas más comunes que se revisan son: acórdica (por ejemplo, acompañamiento de diferente figuración, división de las partes para obtener una armonía más completa), acórdico-armónica (melodía acompañada con diferentes instrumentos o parejas de instrumentos en el papel protagonista, o bien duplicándose o bien estableciendo un diálogo), polifonía imitativa, contrapunto libre, monodias (con diferentes variantes de duplicación al unísono, a la octava y la doble octava, o a otro intervalo, como tercera o sexta).

De manera similar a cómo lo hacen prácticamente todos los autores de finales del siglo XIX y siglo XX (entre ellos, la máxima referencia de la escuela rusa, que es Rimsky-Korsakov, 1913, p. 116; y uno de los tratadistas más lúcidos del comienzo del siglo XX que se verá en el siguiente apartado, Borch, 1918, p. 32), Prout (1899b, p. 112) aconseja a los novales analizar el mayor número posible de partituras orquestales preguntándose constantemente por qué los compositores han escogido una combinación de instrumentos y no otra que, a primera vista, pudiera ser equivalente. A nuestro juicio, esta recomendación, aunque pueda parecer lógica, no es de utilidad para el alumnado novel por no tener todavía asentados los tópicos o las expectativas acerca de las combinaciones que funcionan y por no poder comparar lo escrito en la partitura con las propias expectativas. De esta manera, el análisis de las partituras se reduce a una mera observación de qué duplica a qué sin más juicios. Esta aproximación conduce a una gran saturación de información y sensación de imposibilidad de extraer alguna regularidad.

Por último, como parte importante del entrenamiento de las competencias orquestadoras, Prout aconseja transcribir para diferentes tipos de orquesta obras escritas

originalmente para piano, proporcionando en su manual *La Orquesta* diferentes ejemplos de ejecución. Para ello, el autor opera desde dos premisas: máxima claridad en la exposición de las ideas y no trabajar con más de cuatro horizontalidades interdependientes. Las dos se ven claramente en el arreglo que realiza del comienzo de la Sonata, Op. 13, No. 2, de Dussek (Op. cit., pp. 236-237), donde toda la sonoridad se reduce a tres horizontalidades si obviamos las duplicaciones. Un ejemplo más complejo es el arreglo de un fragmento de la Sonata Op. 29 de Beethoven para pequeña orquesta, en el que visualmente se diferencian cuatro planos, la melodía, el sostenimiento armónico de las maderas que simulan el efecto del pedal, el acompañamiento y el bajo (op. cit., p., 239). Este procedimiento es muy similar al que Prout utiliza para arreglar “*Elysium*” de Schubert (op. cit., pp. 243-249), aunque, en este caso, el autor presenta 3 versiones, siendo la primera la más densa en el número de duplicaciones y la tercera la más transparente. Eso legitima el hecho de que no hay una versión correcta de la transcripción, sino que puede haber múltiples soluciones.

Otro ejemplo muy ilustrativo sobre cómo abordar la doble polifonía, las notas repetidas y los *crescendi* y *diminuendi* se encuentran en las páginas 240-241 del volumen examinado. Se trata de un arreglo de un fragmento de “*Gruppe aus dem Tartarus*” de Schubert, que es idiomático para piano, pero su traslación directa a la orquesta es impensable, por lo que hay que recurrir al desdoblamiento de la polifonía oculta. Asimismo, el autor aconseja buscar y estudiar las orquestaciones que diferentes compositores hacían, o bien de sus propias obras, o bien de obras ajenas.

9.3.4. Pedagogía de instrumentación en los siglos XX y XXI

Procede escribir una advertencia antes de ahondar en la evolución de la pedagogía de instrumentación y orquestación. La advertencia es la siguiente: desde el punto ecológico, los seres humanos estamos programados para detectar lo anómalo (lo cual pudo ser crucial para nuestra supervivencia en otras épocas). El gran problema es que el cerebro que evolucionó para detectar lo anómalo sigue funcionando igual en el mundo actual, donde ya no acechan tantos peligros. Como consecuencia, nuestro cerebro puede funcionar de

manera poco adaptativa con respecto a las situaciones actuales y la pedagogía de la orquestación no escapa a ese hándicap. Si examinamos atentamente los tratados de orquestación, la mayoría de ellos, en vez de proporcionar ejemplos de uso común o aportar soluciones estándar, destacan las excepciones que no confirman las reglas (si es que están enunciadas) (Rushton, 2009). Por lo pronto, solo se escogen las obras de aquellos autores sobresalientes cuya orquestación se consideraba excepcionalmente buena. Asimismo, muchos de los ejemplos aportados ilustran combinaciones de muy buena factura, pero inusuales (¿quién habría pensado que el clarinete y el fagot forman un dúo más satisfactorio que el oboe y el fagot?). Esto se traduce en la necesidad de memorización, la cual sigue siendo vigente, de una gran cantidad de fórmulas de éxito. El gran cambio que presentan los libros de pedagogía de orquestación de los siglos XX y XXI con respecto a los libros de instrumentación que se han examinado en el apartado “9.3.2. Tratados de Instrumentación” es que en los primeros se pone un mayor acento en “hacer” repitiendo los modelos e, incluso, se recomiendan ejercicios para fomentar esta parte práctica, mientras que los segundos se quedan en un muestrario muy amplio de ejemplos.

A continuación vamos a examinar los modelos pedagógicos propuestos en diferentes tratados de los siglos XX y XXI. Como cada maestro tiene su propia aproximación, estimamos conveniente describir cada uno de ellos en un apartado y, al final, resumir aquellos rasgos comunes que hayamos detectado.

9.3.4.1. *Modern Orchestration and Instrumentation* de Kling

Kling (1905, pp. 44-45) recomienda al alumnado empezar a estudiar la orquestación por adquirir un cierto dominio en el manejo de la familia de las cuerdas. Para ello, el primer paso sería copiar línea por línea los cuartetos de Haydn, Beethoven, Mozart y Mendelssohn, fijándose en cómo estos autores reparten sus ideas entre los diferentes instrumentos del cuarteto. El siguiente paso en el aprendizaje de orquestación sería arreglar sonatas de

Mozatr y Beethoven “*for String-quartette and having the arrangements played by several good players*”.¹²⁷ (op. cit., p. 45).

Un consejo más de Kling (1905) que sigue siendo vigente a fecha de hoy:

*As it is necessary for the student to hear his own efforts in the course of studying the art of instrumentation, frequent performances of this kind will present the opportunity of judging his work from a practical standpoint, improving weak or ineffectual parts, while offering additional advantages in the shape of personal criticism and advice from the assisting players.*¹²⁸ (p. 45)

Aunque sean consejos muy válidos, como se ha señalado anteriormente, para una estudiante o un estudiante actual de composición es difícil disponer de un grupo de músicos dispuestos a interpretar los arreglos realizados. También hay que cuestionarse qué estudiantes podían tener este recurso a comienzos del siglo XX, esto es, tener el poder adquisitivo suficiente como para comprar las partituras y poder adquisitivo para disponer de intérpretes. Kling, por su parte, vio facilitado su aprendizaje por ser trompista en el Gran Teatro de Génova, ya que en razón de su profesión, se exponía con mucha frecuencia a la música instrumental viva.

Volviendo al método, una vez la transcripción estuviera dominada, Kling (1905, p. 45) dice que ya se puede proceder a componer autónomamente dúos, tríos, etc., con piano o sin piano. Asimismo, asevera que para mejorar la idiomatidad de la escritura no hay nada como aprender a tocar los instrumentos para los que se escribe.

El mismo método se aplicaría, posteriormente, al estudio de la familia de las maderas (Kling, 1905, p. 114). En cambio, en el empleo de los metales, Kling (1905, p. 160) aconseja moderación, ya que su timbre es monótono y provoca hastío muy pronto. Para

¹²⁷ Traducción propia del inglés: “para cuarteto de cuerda y hacer tocar los arreglos por un buen conjunto de intérpretes”.

¹²⁸ Traducción propia del inglés: “Es altamente necesario para el estudiante escuchar sus propios esfuerzos mientras aprende a instrumentar, frecuentes interpretaciones de este tipo otorgarán oportunidad para juzgar su trabajo desde una perspectiva práctica, mejorar partes débiles o ineficaces, mientras se obtiene la ventaja adicional para formar un criterio propio y contar con el consejo de los intérpretes”.

aprender a componer para una orquesta entera, Kling (1905, p. 203) enuncia tres condiciones: 1) escuchar una gran cantidad de música orquestal; 2) analizar muchas partituras orquestales; 3) *copiar* las partituras orquestales de los grandes maestros. En un momento dado, Kling insinúa que es el método que él mismo empleó en su propio aprendizaje y que le funcionó (op. cit., p. 45).

9.3.4.2. Principios de Orquestación de Rimsky-Korsakov

Rimsky-Korsakov empezó a plantear su tratado de orquestación en 1873, a juzgar por los apuntes que se conservan y testimonios de *Летопись моей музыкальной жизни* [La Crónica de mi Vida Musical]. En estos primeros intentos, el plan metodológico general llevaba el sello decimonónico al estilo de Gevaert (1885; 1890), esto es, primero, Rimsky-Korsakov proyectaba escribir un vademécum muy prolijo de instrumentos, luego, examinar las relaciones internas de los instrumentos de cada grupo y, por último, las combinaciones intergrupales. En 1891 Rimsky Korsakov reformuló el planteamiento de su tratado, pensando que era más funcional y propedéutico describir las resultantes de las combinaciones de diferentes instrumentos, tanto intragrupales como intergrupales, las maneras de levantar o componer obras plenas y equilibradas tímbricamente y, además, proporcionar apuntes sobre algunos felices hallazgos del terreno operístico (Steinberg, 1912, Prefacio a la primera edición del tratado de Rimsky-Korsakov, 1913).

Como bien sabemos, el resultado final fue bien diferente de las dos primeras ideaciones. Se puede decir con toda justicia que Rimsky-Korsakov (1913), en su versión final de *Основы оркестровки* [Principios de orquestación] inauguró un nuevo modelo pedagógico en el aprendizaje del arte de orquestación. Hasta ahora se ha visto el paso de vademécums (tratados de instrumentología) a recetarios (tratados de instrumentación), que siguen produciéndose en el siglo XX. Rimsky-Korsakov (1913) fue consciente de que los primeros no eran suficientes y los segundos tenían una naturaleza demasiado dispersa y demasiado críptica para el alumnado novel, además de que algunos ejemplos eran francamente desafortunados por diversas razones:

Наоборот, часто объяснения таковых намерений, делаемых многими почтенными исследователями, оказываются на мой взгляд крайне неудовлетворительными. Многим простым явлениям придают значение иногда через чур философское, иногда не в меру поэтическое. Часто благоговейное отношение к авторским именам старины (иногда отдаленной, а иногда и довольно близкой) заставляет выдавать неудачные примеры за хорошие, а случаи небрежности и недодуманности, легко объяснимые временным несовершенством техники и т. д., вызывают многия строки натянутых объяснений в защиту, а иногда и в прославление неудачного примера.¹²⁹ (pp. 5-6)

Era necesario concentrar la información sobre cómo orquestar las diferentes capas funcionales (las más básicas, melodía, armonía, bajo) del sistema tonal y, además, introducir algunos apuntes de sonórica. Así, el primer capítulo de la obra de Rimsky-Korsakov (1913) revisa los tópicos instrumentales heredados del siglo XIX. La importancia de este capítulo desde el punto de vista pedagógico debe ser suficientemente resaltada, ya que es el primer autor que establece equivalencias de fuerza sonora para el grupo de los metales, diciendo que, tocando en *piano*, cualquier grupo y todos los grupos pueden tomarse como equivalentes, aunque, por precaución, es mejor poner dinámicas un punto menores a los metales que al resto del grupo (op. cit., p. 28). En cambio, al tocar *forte*, la equivalencia de Rimsky Korsakov es “2 Corni = 1 Trombone = 1 Tromba¹³⁰” (loc. cit.).

Si se comparan las sonoridades en *forte* entre los instrumentos de distintos grupos, Rimsky-Korsakov establece las siguientes equivalencias: 1 Trompa = 2 Clarinetes = 2

¹²⁹ Traducción propia del ruso: “Al revés, a menudo las explicaciones de las intenciones realizadas por muchos respetables y minuciosos investigadores resultan, a mi modo de ver, extremadamente insatisfactorias. Otorgan significado en demasía filosófico y a veces exageradamente poético a muchos fenómenos sencillos. A menudo la idolatría por los maestros antiguos (a veces lejanos y a veces bastante cercanos) hace pasar ejemplos desafortunados por buenos, mientras que los casos de error de cálculo o negligencia, fácilmente explicables por las carencias mecánicas y técnicas de la época, hacen correr ríos de tinta para dar explicaciones forzadas en su defensa y, a veces, para su glorificación”.

¹³⁰ 2 Trompas = 1 Trombón = 1 Trompeta.

Oboes = 2 Flautas = 2 Fagots (op. cit., p. 43). Mientras que las equivalencias entre los metales y las maderas parecen bastante claras, las equivalencias dinámicas entre las maderas y los arcos son más problemáticas, dado que el número de los arcos no está estandarizado. Suponiendo que trabajamos con un coro de cuerdas de tamaño medio (12/10/9/6/4-6), en *forte*, cada voz de los arcos equivale a dos instrumentos de viento madera (op. cit., p. 43). Debe señalarse que, como antes indicaba el compositor ruso, las diferencias se nivelan al tocar en *piano*, consiguiendo mucho más fácilmente una sonoridad más equilibrada.

El resto de los capítulos de Rimsky-Korsakov (1913) apunta a un claro cambio en la mentalidad pedagógica. Se pasa de examinar relaciones intra e intergrupales a examinar *gestos orquestales*, esto es, cómo se gestiona la melodía en diferentes instrumentos o combinaciones instrumentales, cómo se dispone el acompañamiento y cómo se realizan varios tópicos en el manejo de las masas orquestales (*tutti*, pregunta-respuesta, ecos, *crescendo* y *diminuendo*, acentos, etc.).

Además, Rimsky-Korsakov (1913, pp. 138-139) verbaliza el orden en el que la escucha de los instrumentos cansa el oído de menos a más (los primeros de la lista provocan menos cansancio y los últimos, mayor cansancio): los arcos, las maderas, los metales, los timbales, las arpas, los pasajes en *pizzicato* y, por último, los instrumentos de percusión, que provocan agotamiento auditivo muy rápidamente. Una importante consecuencia perteneciente al ámbito de la sonórica es la economía de los medios y, relacionada con este aspecto, la habilidad para reservar timbres de especial entitatividad para pasajes de interés. Esto se traduce en que los arcos y las maderas van a sonar la mayor parte del tiempo, mientras que los metales y demás instrumentos se utilizarán para momentos especialmente tensos o coloridos.

Hay que remarcar que Rimsky-Korsakov, como él mismo dice en su prefacio (1913, p. 3), pudo escuchar todas sus obras ejecutadas por la Orquesta de San Petersburgo a la que él dirigía y con la que ensayaba y, por otro lado, hasta alcanzar su posición de compositor y director de renombre, tuvo que componer para conjuntos instrumentales desde

los más sencillos hasta los más dotados de medios. Es decir, su exposición a la música en vivo formaba parte de su cotidianeidad.

Su propuesta pedagógica se resume en describir su toma de decisiones para tal o cual gesto orquestal o para individuar algún instrumento e ilustrarlo con ejemplos de su propia producción. La autora del trabajo quisiera llamar la atención sobre el hecho de Rimsky-Korsakov no solo expone los resultados satisfactorios, sino también describe sus faltas de cálculo, las analiza y aclara cómo corregirlas.

9.3.4.3. *Practical Manual of Orchestration* de Borch

El modelo pedagógico de Borch (1918, Capítulo VI) está muy orientado, como su propio título indica, a la práctica, aunque se percibe la herencia decimonónica en el hecho de que en el libro se proporcionan recetas de combinaciones instrumentales del estilo “si quieres conseguir esto, haz aquello”. Para componer una obra orquestal, el algoritmo aconsejado por Borch en su *Practical Manual of Orchestration* [*Manual Práctico de Orquestación*] consta de tres pasos. El primer paso consiste en bosquejar la composición a cuatro partes (lo cual es razonable, teniendo en cuenta que la mayor parte de la música tonal occidental tiene hasta cuatro voces y cuatro funciones tonales diferenciadas). El segundo paso es el más crítico, ya que asienta los fundamentos sonoros de la obra: se trata de realizar un bosquejo en el que se indica de manera puntillista a qué instrumentos se podría atribuir cada voz. El tercer y último paso es el más largo, dado que su proceso es el desarrollo del bosquejo y su resultado final es una obra acabada y orquestada. Un poco más arriba se ha dicho que el planteamiento de Borch era decimonónico. Pues, precisamente, este algoritmo, partir de una obra abstracta, sin tener en cuenta la idiomatidad de los instrumentos, y luego adaptar las particularidades de los instrumentos a las voces ya compuestas, caracteriza las escuelas de composición e instrumentación examinadas en el apartado anterior (“9.3.2. Tratados de instrumentación”). Recordemos aquí que uno de los efectos secundarios de un procedimiento tal es que la obra se muestra

resistente y robusta en la reducción al piano, esto es, podemos hacernos una idea bastante próxima acerca de la sonoridad de la obra sacrificando el colorido tímbrico de la orquesta.

Borch, consecuentemente con la relativa importancia de los grupos dentro de la orquesta, insiste en que lo primero y más urgente para desarrollar es la sección de las cuerdas, que tiene que estar especialmente cuidada, ser correcta, equilibrada y autocontenida desde el principio hasta el final. Las tonalidades que facilitan el uso de cuerdas abiertas, que suenan más brillantes y, además, hacen más ergonómica la ejecución de dobles, triples y cuádruples cuerdas, son La mayor, Re Mayor y Sol Mayor, que coinciden con las cuerdas abiertas compartidas por los violines, violas, violonchelos y contrabajos (Borch, 1918, p. 32). Es evidente que a través del pragmatismo de las instrucciones se aconseja implícitamente una escritura tal que facilite la ejecución de las obras y reduzca el número de ensayos antes del estreno.

Resumimos más abajo algunos consejos prácticos de Borch (1918, Capítulo VI) en el empleo discreto de los instrumentos:

- Al escribir las partes de los vientos, hay que planificar sus respiraciones;
- Hay que evitar la monotonía tímbrica de las constantes duplicaciones;
- El paso entre una sección con un color tímbrico a otra sección con otro color tímbrico no puede ser abrupta, hay que graduar la introducción de instrumentos de la nueva sección;
- Los acompañamientos de los *solí* deben tener una textura ligera para no enmascararlos;
- Para el equilibrio dinámico de los *tutti* no se puede poner a todos los instrumentos la misma etiqueta de matiz, ya que algunos instrumentos, por su naturaleza, son más fuertes y brillantes (ej., trompeta) que otros (ej., fagot);
- Entre dos instrumentos de la misma especie (ej., dos oboes) hay que evitar los intervalos disonantes (4^{as} justas, 7^{as});

- Al orquestar piezas para piano, hay que ser sensible a los efectos de los pedales (por ejemplo, conviene poner bajos sostenidos y armonías sostenidas para emular el efecto del pedal derecho del piano).

Nos llama la atención que Borch (1918, Capítulos VII y VIII) considere un buen ejercicio formativo reducir las partituras orquestales a ensembles más pequeños. Según el compositor, eso obliga a las estudiantes y los estudiantes a identificar correctamente y extraer el material principal, presentándolo de manera adecuada en el arreglo. Por otro lado, en ejercicios de este tipo hay que poner todo el ingenio en la emulación de los efectos característicos y nativos de los instrumentos, de preservar en la medida de lo posible la plenitud armónica (aunque sea desarrollando mediante un arpeggio o trémolos lo que en la versión original era un acorde placado; Borch, 1918, pp. 51-52)¹³¹. Naturalmente, este tipo de ejercicios son congruentes con la mentalidad decimonónica de que el parámetro timbre es meramente decorativo.

Por último, hemos de destacar que el pragmatismo tan característico de Borch solo podía ser derivado de su experiencia como director de orquesta. Al estar en contacto con la música viva, el compositor conocía perfectamente las dificultades internas de ensayar con una orquesta y estrenar obras, de ahí sale la concisión y la máxima simplificación de los procesos.

9.3.4.4. *A Handbook of Orchestration* de Florence Fidler

En 1921 aparece el primer método de orquestación escrito por una mujer: *A Handbook of Orchestration [Manual de Orquestación]* de autoría de Florence Fidler. Naturalmente, nos consta que en diferentes instituciones oficiales de las enseñanzas musicales había mujeres estudiantes de composición y mujeres docentes de la teoría de la música (como composición, orquestación, lenguaje, etc.), pero es verdaderamente

¹³¹ La misma práctica es aconsejada por Piston (1969, p. 432).

reseñable que una mujer haya conseguido proyección a través de una publicación en un espacio dominado por hombres.

En el “Prefacio para estudiantes” se exponen las orientaciones pedagógicas de Florence Fidler (op. cit., pp. 3-4) y son las siguientes: 1) escuchar tanta música instrumental como sea posible; 2) tocar todo lo que se escribe o analiza; 3) copiar partituras orquestales enteras; 4) reorquestar alguna pieza orquestal conocida transcrita para piano y luego comparar la versión propia con el original; 5) aprender a tocar algún instrumento de la orquesta y tratar de tocar en una orquesta.

La secuenciación de los contenidos de aprendizaje ya nos es familiar por todos los autores anteriores: primero, se abordan los arcos, posteriormente, los vientos y, por último, se puede proceder hacia la pequeña y la gran orquesta. Además, al final de cada sección, Fidler propone una serie de ejercicios que, se dividen en “analizar” y “orquestar” para afianzar los contenidos de la sección.

La segunda parte del *Manual* de Florence Fidler (1921) es un vademécum-recetario de escritura más eficaz e idiomática para cada instrumento. Para ilustrar lo dicho, se transcribe un fragmento sobre flauta:

*Registers. (1) Low; up to “tuning A” the notes are sweet and luscious but easily drowned; when this low register is in use the Double Bass had best be omitted, and the scoring should be thin; long slurs should also be avoided as the player has to breathe after every few notes; these low notes often sound like a Trumpet. (2) Middle; the octave upwards from “tuning A” is the sweetest and the best for solos. (3) High; everything above the high A becomes more shrill and piercing as it ascends; this register is the most useful in a loud tutti.*¹³² (Fidler, 1921, p. 77)

¹³² Traducción propia del inglés: “Registros. (1) *Grave*; hasta el “La de afinación” las notas son dulces y deliciosas, pero fáciles de enmascarar; cuando se usa este registro, los contrabajos deberían omitirse, y la textura debe ser fina; ligaduras largas también deben ser evitadas, ya que la/el intérprete tiene que respirar cada pocas notas; estas notas bajas suenan frecuentemente como una Trompeta. (2) *Medio*; una octava por encima del “La de afinación” es la más dulce y más adecuada para solos. (3) *Agudo*; cualquier nota por encima del La agudo se vuelve más estridente y penetrante a medida que asciende; este registro es más útil en un *tutti* ruidoso”. Las cursivas y los signos de puntuación se han preservado del texto original.

En definitiva, se trata de un compendio de tópicos en boga a comienzos del siglo XX para que la estudiante o el estudiante aprenda su enunciación de memoria y, luego, intente aplicarlos en la escritura orquestal. Sobre la propuesta en sí, la mecánica del trabajo es siempre la misma: 1) aprender de memoria los enunciados correspondientes a un grupo u otro; 2) analizar una partitura propuesta por Fidler (se entiende que buscando la confirmación de los enunciados aprendidos); 3) instrumentar los fragmentos propuestos¹³³.

Fidler (1921, pp. 1-2) dice que su propuesta metodológica es gradual y que no es necesario saber armonía para orquestar bien. Como base de esta gradualidad se toma el número de instrumentos a emplear y, en un segundo lugar, la textura. Los primeros ejercicios consisten en transcribir para orquesta de cuerda seis piezas de textura acórdica (con densidad variada), utilizando como *priming*¹³⁴ la parte de cuerdas de la “Marcha Fúnebre” de la *Sinfonía No. 3* de Beethoven. Al agregar vientos a este núcleo básico de las cuerdas, se recomiendan seis ejercicios a transcribir cuya textura es melodía – acompañamiento – bajo. Aquí se proporcionan indicaciones de qué instrumento de viento tiene que asumir la voz solista y qué instrumentos pueden realizar el sostenimiento armónico. Posteriormente, hay 12 ejercicios para la pequeña orquesta y, ya en estos ejercicios, hay que saber incluir gestos orquestales (*crescendo* orquestal, acento orquestal, fraseo orquestal, etc.). Después de haber pasado todo el proceso y haber superado todos los contenidos del *Manual* de Fidler (1921) es de suponer que la alumna o el alumno son capaces de manejar la gran orquesta para transcribir cualquier pieza para piano, lo cual no deja de ser un planteamiento decimonónico.

¹³³ Estas prácticas pedagógicas no son ninguna novedad. Ya en 1848, Czerny, en su primer volumen de *La Escuela Práctica de Composición*, decía que hay que escuchar música orquestal en abundancia, estudiar cuidadosamente las partituras sinfónicas (i.e., analizar) e, incluso, reorquestarlas, y, por último, tener un buen conocimiento de los diferentes instrumentos.

¹³⁴ Presentación de un estímulo para alterar el comportamiento, predisponer hacia el aprendizaje o hacer las tareas de manera más rápida y precisa (Smith y Kosslyn, 2008, p. 124).

9.3.4.5. *Técnica Orquestal: Un Manual para Estudiantes de Jacob*

El *Manual* de Jacob (libro de 1931, traducido al castellano y editado en ese idioma por Astor en 2018) es de corte muy práctico. Siguiendo el esquema al que ya nos hemos acostumbrado a través de las y los tratadistas anteriores, se examinan, primero, las familias instrumentales en el orden habitual, que es, arcos, maderas, metales, percusión. Vistas las familias, luego, se abordan la *pequeña orquesta* y la escritura del *tutti* orquestal. En el “Capítulo I. Introducción” del *Manual* de Jacob se encuentran los requisitos de “un buen orquestador”. El primero de ellos es tener “una buena imaginación auditiva”¹³⁵, que se consigue escuchando la música sinfónica con partitura y luego sin partitura. A la escucha sin partitura se añade la tarea de que, nada más terminar de escuchar la obra, hay que acudir a la partitura inmediatamente para resucitar las sonoridades en la imaginación. La última fase del entrenamiento auditivo consiste en desarrollar la imaginación sonora de la siguiente manera: primero, estudiar la partitura, tratando de escucharla mentalmente, marcar aquellos sitios en los que esta escucha no se consigue, y, posteriormente, cotejar lo imaginado con una escucha de la obra en vivo (op. cit., p. 45). Evidentemente, también se recomienda analizar muchas partituras orquestales. Los dos siguientes consejos se puede agrupar en una única categoría: *escritura idiomática*. La finalidad de este entrenamiento es doble: por un lado, interiorizar las sonoridades más comunes y la escritura idiomática de los instrumentos y, por otro lado, copiar aquellas sonoridades inusuales que hayan llamado la atención al alumnado o les hayan gustado para acostumbrar los ojos y la mano a ellas.

Otro gran parecido entre el *Manual* de Jacob y los tratados de orquestación examinados hasta ahora es que el libro está presenta un compendio muy prolijo de recetas de índole práctica para conseguir orquestaciones que funcionan. Se entremezclan consejos tanto para el alumnado avanzado (los primeros ejemplos de orquestación para la familia de

¹³⁵ Rastall (2009, p. 72) extiende el mismo requisito no solo a las compositoras y los compositores, sino también a las directoras y los directores de orquesta, así como a las teóricas y los teóricos de la música.

cuerda presentan divisiones desiguales) como para un alumnado completamente novel. Por ejemplo, en la misma página en la que está escrito “En pasajes **f** y **ff** la parte más débil necesita refuerzo, si lo permiten en número de integrantes, en la manera indicada anteriormente (por división desigual de la fila)” (Jacob, 2018, p. 9), se especifica qué intervalos (dobles cuerdas en diferentes instrumentos) y hasta qué altura son practicables y qué intervalos hay que evitar. Es evidente que la indicación sobre el refuerzo de partes débiles está dirigida al alumnado avanzado, mientras que los apuntes sobre la practicabilidad de las dobles cuerdas son más adecuados para el nivel del alumnado novel.

Lo más interesante del tratado de Jacob (2018) es que se proporcionan ejemplos de orquestación de las piezas pianísticas de diferente textura y, además, el autor apunta qué pistas de la partitura original le parecen relevantes. Al igual que Fidler (1921), Jacob (2018) considera que la pista más crucial de la orquestación es la pedalización del piano. Sin embargo, el proceso mismo de la toma de decisiones del paso de la partitura pianística a la partitura orquestal queda oculto. Sobre el resultado final, la orquestación, Jacob, por lo general, comenta algún detalle del ámbito de la sonora. Asimismo, se puede encontrar en el *Manual* una serie de ejercicios al final de cada capítulo (algunos coinciden en su posible solución con las propuestas vistas en el capítulo y otros dejan la puerta abierta a más incertidumbres). No se puede decir que los ejercicios sigan algún programa o estén graduados en su dificultad, salvo por el número de instrumentos intervinientes.

Merece la pena remarcar que Jacob (2018) escribe como los primeros tratadistas de instrumentología de la escuela francesa: se observa una técnica muy avanzada para los instrumentos de cuerda y no hay desglose individual de los miembros de la familia, sin embargo, antes de abordar el tratamiento de las demás familias, describe escuetamente el rango, las posibilidades y limitaciones técnicas, de los instrumentos de viento y percusión. Recordemos aquí que los primeros tratadistas de Instrumentología de la escuela francesa daban por sentado que el compositor también era violinista virtuoso, por lo que no necesitaba de consejos sobre la escritura idiomática para los arcos.

Jacob (2018, p. 33) recomienda intercalar los instrumentos en las verticalidades para un mejor empaste entre los instrumentos de madera, no obstante, acto seguido, advierte sobre las situaciones en las que el encaje es imposible. Igual que las demás y los demás tratadistas examinados en el presente trabajo, Jacob (2018, p. 34) dice que la disposición más equilibrada de las voces es aquella que emula la serie armónica, i.e., con los intervalos más anchos en el registro inferior y más estrechos en el superior. No obstante, un examen atento revela que Jacob admite en el matiz de *piano* intervalos más abiertos arriba, ya que, según él, no perturban el equilibrio, mientras que en el matiz de *fuerte* la disposición debe ser más compacta.

9.3.4.6. *Traité d'Orchestration en 4 Volumes* de Koechlin

El *Traité d'Orchestration [Tratado de Orquestación]* de Koechlin (1956a, 1956b, 1956c, 1956d) está estructurado en cuatro volúmenes y puede ser adscrito a la tipología desarrollada en Francia en pos de Gevaert (1890) a finales del siglo XIX y comienzos del XX: primero se repasa la instrumentología (1956a), después se procede a la sonoridad de las familias instrumentales y sus diferentes mezclas (1956b). Los últimos dos volúmenes están consagrados a la “Orquestación propiamente dicha” (1956c), siendo el cuarto volumen (Koechlin, 1956d) de especial interés por tocar el ámbito de la sonórica, así como someter al escrutinio diferentes texturas orquestales. El método pedagógico de Koechlin (1965a, p. 222) se reduce a, en sus propias palabras, “proceder, sobre todo, por los ejemplos” y tratar de memorizar cuantas sonoridades (“la experiencia de la oreja”) pueda.

Una aportación absolutamente novedosa que ayuda de alguna manera a ordenar las ideas acerca de la orquestación es la introducción de los conceptos *volumen* e *intensidad* (Koechlin, 1965a), que permiten categorizar a los instrumentos a efectos de una posible mezcla tímbrica. Así, una flauta en su registro grave es voluminosa, pero carece de intensidad, al revés que un oboe en su registro medio y agudo, que se caracteriza por ser intenso, pero de sonido fino, sin volumen. Naturalmente, no existen valores absolutos de volumen y de intensidad para cada instrumento, depende del conjunto que lo rodee. Si

queremos un instrumento en el primero plano, optaremos por aquellos que tengan más intensidad y/o más volumen que otros instrumentos del conjunto¹³⁶. Dicho esto, Koechlin dedica párrafos y párrafos a comparar intensidades y volúmenes de diferentes conjuntos para llegar a la conclusión que se enuncia así: “Se ve enonces, hasta qué punto el problema del equilibrio es complejo y difícil” (Koechlin, 1965a, p. 222). Se propone a continuación todo un ejercicio memorístico salido de la pluma de (Koechlin, 1965a, p. 222):

*Si d'ailleurs les Cordes, parfois, peuvent sembler un peu grêle (2^{nds} Violons seuls à l'aigu, pour f; et dans ce cas, il serait bon de les “doubler” par des Bois), en revanche l'intensité du Quatuor l'aide à dominer, même contre des Trombones, alors qu'une douzaine de Bois, plus volumineux, seront en général étouffés par ces cuivres.*¹³⁷

Y eso, habiendo dicho previamente que la intensidad del oboe jamás lo convertiría en un instrumento de segundo plano (op. cit., p. 220), a no ser que entren en el juego las trompetas y las cuerdas tocando *fortissimo*. Está claro que la idea general del autor es buscar el equilibrio a través de la semejanza de la intensidad y del volumen. Lo que no está tan claro es que justo después de enunciar esta idea, ¿para qué aporta ejemplos que no confirman la regla?, como el de Ravel, donde la intensidad y el volumen entran en contradicción (op. cit., p. 222).

La sensación general que provoca la lectura del tratado de Koechlin es que el compositor intenta enunciar algunos principios generales, pero acto seguido ilustra varias excepciones a las reglas que el mismo formula. Entre múltiples ejemplos se encuentran casuística de las combinaciones verticales flauta-clarinete y flauta-oboe. Habiendo dicho que, de manera general, asumimos que 1 Flauta = 1 Clarinete = 1 Oboe (op. cit., p. 227), enseguida se aportan varios ejemplos de que dos flautas son necesarias para equilibrar un clarinete o un oboe, dado que la sonoridad de la primera pierde volumen hacia los agudos y

¹³⁶ Nótese que esta observación está emparentada con el heurístico perceptivo de figura-fondo.

¹³⁷ Traducción propia del francés: “Bien es cierto que las Cuerdas, a veces, pueden parecer un poco delgadas (los 2^{os} Violines solos en el agudo, en *f*; y en este caso será bueno “doblarlos” por las *Maderas*), en cambio, la intensidad del Cuarteto le ayuda a dominar, incluso, a los Trombones, mientras que una docena de vientos, más voluminosos, será en general apagada por esos metales.

la sonoridad de los otros dos instrumentos es, en cualquier caso, más intensa (op. cit., p. 227-228). Es una confirmación más de que los tratados de orquestación solo proponen aprendizaje memorístico de recetas de combinaciones instrumentales. Es más, una estudiante o un estudiante tampoco pueden fiarse de las recetas porque no son aplicables en todos los casos y, además, existen múltiples excepciones a las reglas enunciadas, lo cual las convierte en inútiles.

Tras la lectura de Koechlin (1956c) hay más incertidumbres que certezas. Construir un acorde en el que participen los vientos y las maderas se convierte prácticamente en un *encaje de bolillos*, porque no solo hay que pensar en las equivalencias ordinarias (1 metal = 2 trompas = 4 maderas), también hay que tener en cuenta la dinámica general, la tesitura del acorde, las características tímbricas en esta tesitura de los instrumentos intervinientes, etc. Y aquí las guías de volumen e intensidad propuestas por Koechlin tampoco sirven. Citemos un ejemplo de uno de estos acertijos que contradicen las reglas enunciadas por el propio autor en el mismo *Tratado*:

Ainsi, pour le Do [grave de la flûte, médium du Cor]  un seul Cor **ff** reste plus puissant que 2 Flûtes jouant aussi fort qui possible. De même, pour  il suffira d'un seul Cor **ff** pour équilibrer au moins 3 Flûtes dans la nuance **ff**, car ce Do (aigu du Cor, médium de la flûte) n'est, à celle-ci, ni puissant ni timbré.¹³⁸ (Koechlin, 1956c, p. 229)

¹³⁸ Traducción propia del francés: “Así, para el Do [grave para la flauta, medio para la Trompa] una sola Trompa **ff** sigue siendo más poderosa que 2 Flautas tocando lo más fuerte posible. Igualmente, para

 será suficiente una sola Trompa **ff** para equilibrar al menos 3 Flautas en **ff**, porque ese Do (agudo para la Trompa, medio para la flauta) no es, para esta, ni poderoso ni timbrado”. Las cursivas y las mayúsculas se han preservado del original.

Otro adelanto terminológico a destacar en Koechlin (1956c, p. 231) es una referencia directa al timbre aumentado: “*Les flûtes ou clarinetes augmenteront le volume des hautbois, un peu minces en comparaison du cor*”.¹³⁹ Es remarcable porque hasta Sandell (1995) no veremos la sistematización empírica de cuatro posibles resultados de la mezcla de dos timbres concurrentes: aumentación (p. 32), suavización tímbrica u obtención de un timbre intermedio entre los componentes intervinientes, de manera que resulta difícil individuar los instrumentos (p. 34), síntesis tímbrica o resultante sonora de la mezcla es un timbre completamente idiosincrático (p. 35), timbre heterogéneo donde, ora predomina un componente, ora otro.

9.3.4.7. *Orchestration. A practical Handbook* de Wagner

El título del tratado de Wagner (1959) no podía ser más ilustrativo, *Orchestration. A Practical Handbook* [Orquestación. Un Manual Práctico], porque ahí están concentrados los apuntes prácticos sobre el uso individual de los instrumentos, así como sobre las fórmulas más comunes de escritura orquestal. Esta estructura será más adelante emulada y extendida por Adler (2002), pero, por ahora, regresemos a las peculiaridades del estudio de Wagner. En su *Manual Práctico* primero se examinan los instrumentos de cada grupo orquestal, se reseñan las técnicas ordinarias y extendidas, así como fórmulas de escritura para cada uno de los grupos de la orquesta. El autor escribe de manera más prolija y detallada para los grupos de viento madera y viento metal, en comparación con el espacio ocupado por los arcos. Así, Wagner (1959) dedica un capítulo a cada instrumento de metal y un capítulo a las familias de madera (dobles cañas, simples cañas, bisel). Este desequilibrio en el trato a favor de los vientos parece una herencia de los tempranos tratadistas franceses que daban por sentado que el compositor o la compositora, al ser virtuosos violinistas, necesitaban más ayuda en la escritura para los vientos que para los arcos.

¹³⁹ Traducción propia del francés: “Las flautas y clarinetes aumentarán el volumen de los oboes, un poco delgados en comparación con las trompas”.

En cuanto a las orientaciones pedagógicas, las recomendaciones de escuchar música orquestal en abundancia, analizar partituras orquestales y practicar orquestación según las recetas enunciadas (Wagner, 1959, pp. 8-9, 61) conforman ya un clásico de estrategias comunes de enseñanza-aprendizaje en el arte de orquestación.

Como era de esperar, Wagner (1959) usa ejemplos de diferentes épocas, lo cual nos hace sobreentender que el autor asume tácitamente los tópicos decimonónicos y posrománticos no solo en la escritura orquestal, sino también en la utilidad de la orquesta. Siguiendo la filosofía decimonónica, la orquesta exclusivamente aporta color y lo que prima es el parámetro *altura*. En congruencia con lo dicho, encontramos en el Capítulo 10 fórmulas de transcripción de diferentes giros pianísticos al idioma orquestal. El autor los clasifica (op. cit., p. 62) y recomienda estudiarlos en aislamiento, descontextualizados, para “adquirir facilidad en estos procesos de transcripción” (op. cit., p. 61).

9.3.4.8. *Orchestrations, Scores & Scoring* de Rauscher

La principal insignia del tratado de Rauscher (1963) es que, en vez de dirigir su trabajo al alumnado, lo dedica al profesorado para que actúe de mediador-traductor entre el autor que escribe en un lenguaje profesional y el profesor o la profesora que, además de entender este lenguaje profesional, pueden “traducirlo” a un lenguaje más comprensible para el alumnado. Es más, en la p. vii, el autor realiza toda una planificación de impartición de la materia, secuenciando y temporalizando contenidos:

The book is divided into three parts to correspond with these areas [knowledge of instruments, analysis and transcription] of instruction, but they are not intended to be dealt with singly. The studies of Part One and the scoring projects of Part Three may easily be spaced to provide class assignments for two fifteen- or sixteen-week semesters. It will be found that an assignment requiring two or three weeks for completion can be explained in one session. The scores discussed in Part Two should be introduced during the meetings in which no new assignment need be presented and whenever the lesson can be disposed of in less than the allotted class

*time. Study 12 (a), Chapter 7, for example, should not be assigned before Grieg's "Ase's Death", p. 97 (or another clear illustration of bowing technic), has been heard and studied. Similarly, coordination of Parts One and Two are essential.*¹⁴⁰

Hay que decir que una presentación tal como la de arriba seduce mucho para utilizar *Orchestration, Scores & Scoring [Orquestación, Partituras y Escritura]* de Rauscher (1963) como principal libro de apoyo en el aula porque, en apariencia, ya está todo hecho. Pero veamos qué es lo que propone exactamente Rauscher. Como se ha dicho más arriba, el libro está dividido en tres partes que son: 1) instrumentología y maquetación de las partituras orquestales; 2) análisis de las partituras orquestales; 3) presentación de prototipos de los autores de referencia. Al final de cada capítulo hay una serie de actividades (Estudios) que abarcan desde ejercicios mecánicos de construcción hasta ejercicios más relacionados con la evaluación y la creación. Ciertamente es que si estas actividades se plantean en clase, son un buen punto de referencia para evaluar el conocimiento adquirido por el alumnado tras la lectura del capítulo y el trabajo sobre el mismo en clase guiado por la profesora o el profesor. Además, Rauscher (1963) realmente controla la gradación de la dificultad de los ejercicios. Antes hemos dicho, y no en vano, que las últimas actividades de la serie de "Estudios" de cada capítulo eran de evaluación o creación. La razón es que el plan general del trabajo autónomo se suscribe, *grosso modo*, a la taxonomía de Bloom y col. (en Goksu, 2016), donde las primeras actividades tienen una naturaleza más mecánica y memorísticas y las últimas actividades requieren una elaboración más profunda.

¹⁴⁰ Traducción propia del inglés "Este libro está dividido en tres partes que se corresponden con estas tres áreas [conocimiento de instrumentos, análisis y transcripción]. Los estudios de la Parte Uno y las propuestas de orquestación de la Parte Tres pueden ser fácilmente temporalizados para ser usadas en las clases durante semestres de quince o dieciséis semanas. Se verá que las lecciones que antes tardaban dos o tres semanas en ser completadas pueden ser explicadas en una única sesión. Las partituras analizadas en la Parte Dos deberían ser examinadas durante los encuentros en los que no hay necesidad de mandar tarea para casa y cuando la lección puede ser abordada en un tiempo menor que el dedicado a toda la clase. El Estudio 12 (a), Capítulo 7, por ejemplo, no debería ser asignado antes de que "La muerte de Ase" de Grieg (o cualquier otra ilustración clara de las técnicas del arco) sea escuchada y estudiada. De manera similar, la coordinación entre las Partes Uno y Dos es esencial".

Como ya se ha dicho anteriormente, en la segunda parte de la *Orquestación* de Rauscher se analizan fragmentos de obras que el autor consideró ilustrativas con respecto a los contenidos de la primera parte y, sobre todo, familiares para cualquier melómano. Como otros tantos autores, Rauscher (1969, p. 93) aconseja a las estudiantes y los estudiantes escuchar, como mínimo, dos grabaciones de los fragmentos propuestos con la finalidad de “*indelibly impress [the sounds of these scores] on the student’s consciousness.*”¹⁴¹ Pero no se trata de exponerse pasivamente a la música, sino que una serie de precauciones deben ser tomadas: por un lado, hay que ser consciente de que cada directora o director pueden realizar sus propias interpretaciones de la misma partitura, que el sonido global de diferentes orquestas varía notablemente y que, incluso, la misma orquesta bajo dos batutas diferentes puede cambiar radicalmente; por otro lado, aunque las grabaciones sean un recurso útil y relativamente accesible, no hay que perder de vista que la postproducción de las grabaciones puede alterar sustancialmente las relaciones de masas sonoras, por lo que hay que escuchar música en vivo (op. cit., p. 94). En definitiva, al hacer escuchas concomitantes al análisis, hay que aprender a detectar idiosincrasias de la interpretación que la escritura elicit, así como ser precavidas y precavidos contra los efectos de la postproducción. En el análisis en sí, Rauscher (1969) se centra en describir las piezas desde el punto de vista de la instrumentología, esto es, si el uso de los instrumentos es idiomático (o no, en el caso de Stravinsky), si están en el registro oportuno para producir un determinado matiz, etc. Además, describe literalmente qué instrumento duplica a qué instrumento. Lógicamente, en cada análisis estas duplicaciones varían, por lo que resulta dificultoso inferir alguna propiedad común.

El general, la lectura de los capítulos no decepciona las expectativas generadas en el prefacio dedicado al profesorado. Son cortos, cargados de información comprimida y descripción de los tópicos más frecuentes desde los antiguos maestros hasta mediados del

¹⁴¹ Traducción propia del inglés: “Grabar indeleblemente [los sonidos de las partituras] en la consciencia de la alumna o el alumno”.

siglo XX. La sensación tras la lectura de Rauscher es la misma que cuando se lee un resumen, precisamente por eso, consideramos que el manual está concebido más como una guía para el profesorado que como un libro de estudio autónomo para el alumnado. Además, entendemos que para poder impartir con aprovechamiento la información contenida en un capítulo en una sola sesión, las alumnas y los alumnos no pueden ser noveles y deberían tener alguna noción o haber hecho alguna aproximación al estudio de la instrumentología y la orquestación. Lo contrario provocaría en el alumnado la angustia de tener que memorizar muchas fórmulas orquestales y, para más inri, la mayoría de ellas, sobre todo las de los antiguos maestros, no están ilustradas, sino descritas verbalmente. Eso implica tener que hacer un ejercicio de visualización sobre el probable aspecto de la partitura.

Evidentemente, el tema de la predicción del sonido no se aborda. Rauscher (1969, p. 66) empieza directamente enunciando de manera dogmática el prototipo decimonónico más común, que es que las cuerdas son la base de la orquesta, las maderas añaden color, los metales desempeñan función dinámica y la percusión sirve para añadir un fondo rítmico. Probablemente, Rauscher es el primero en explicitar la función de la percusión como instrumentos que definen el ritmo. En otros autores, como hemos visto anteriormente, los instrumentos de percusión caen implícitamente en dos categorías, por un lado, coloristas, por otro lado, de potencia. Rauscher (1969, p. 67) deja entrever que la clasificación inicial es más un sesgo cognitivo que realidad, ya que la pequeña orquesta (maderas y cuerdas) es capaz de desempeñar todas las funciones. El tercer grupo, los metales, aunque se usen mayormente como instrumentos de potencia (utilizando la terminología de Johnson, 2011), también, pueden formar un grupo autocontenido con representación de todas las funciones. Esta última observación es evidente desde las partituras de Wagner, pero en los tratados de orquestación a duras penas había sido conceptualizado como un grupo plenamente cromático, independiente y con un amplio abanico de recursos; más bien se le contemplaba, junto a la percusión, como el regulador dinámico de la sonoridad global.

Así, el mismo Rauscher se dedica a deconstruir el tópico que había enunciado tan dogmáticamente al inicio. Empezando por las cuerdas, Rauscher (1969, pp. 68-69) recoge la práctica de Debussy de presentar acordes en mixturas¹⁴² (reales, tonales o modales). Estas mixturas carecen de función armónica, ya que su misión es exclusivamente la de añadir color a una melodía base por medio de yuxtaposición de intervalos diferentes a la octava. Para la conducción de la línea melódica, Rauscher (1969, p. 69) dice que no solo los violines son aptos, sino cualquier combinación (violines y violas; violines y chelos; violines II, violas y chelos) puede desempeñar esta función, siempre y cuando se deje claro que se trata de una figura y que se establezca un fondo adecuado a las características de estas formaciones melódicas.

En cuanto a los vientos, Rauscher (1969, p. 73) dice, igual que otras estudiosas y estudiosos mencionados en el presente trabajo, que es el grupo más heterogéneo y que cualquiera de sus componentes, por sus especificidades tímbricas, puede desempeñar el papel de melodista. No obstante, Rauscher (1969, p. 76, 80) llama la atención de las lectoras y de los lectores sobre el hecho de que los clarinetes y los fagots son los “colores básicos del fondo”¹⁴³. Para conseguir una fusión satisfactoria del doblaje al unísono entre las maderas, Rauscher nombra parejas integradas por un instrumento de formante más elevado y otro de formante inferior, esto es, la frecuencia máxima del primero acumula mayor energía que la frecuencia máxima del segundo (ejemplos: clarinete y flauta, oboe y flauta, oboe y clarinete, teniendo el primero de cada pareja un rol dominante y el segundo un rol de “seguidor”, Lembke et al., 2017) Evidentemente, esta observación es nuestra y no

¹⁴² Transposición del patrón interválico del acorde. Puede ser cuantitativamente estricto (mixtura real) o puede respetar solo la disposición cualitativa y adaptar la dimensión cuantitativa a las idiosincrasias de la tonalidad o del modo en el que se desenvuelva.

¹⁴³ Se trata de una observación heurística basada en la lectura de los tratados escritos anteriormente y el análisis de las partituras; no obstante, esta observación es muy ajustada a los estudios de Tardieu y McAdams (2012) y Lembke et al. (2017), en los que la fusión de estos instrumentos, tanto entre sí como con otros, se atribuye a su centroide espectral bajo y un formante (depende del matiz y del rol) cuya máxima espectral es inferior a la de los instrumentos que suelen asumir un rol más protagonista (oboe, saxofón o trompeta).

creemos que Rauscher operara desde esta perspectiva, sino que sus resultados son, más bien, el fruto del aprendizaje heurístico.

Al tratar los metales, Rauscher (1969, p. 82) muestra consenso con otros autores y autoras que se han visto antes y que se verán posteriormente en que es un conjunto muy homogéneo, pero que ha de ser usado con cuidado para no saturar el oído y para no disminuir la efectividad de los arcos y las maderas por comparación.

La tercera parte de la *Orquestación* se ocupa de los gestos orquestales. Aquí la receta pedagógica de Rauscher (1969, p. 265) reza:

*There is no better way to learn to score than to translate suitable compositions into the orchestral language, for the novice who does this is able to devote his efforts to purely orchestral problems: the absolutes of musical composition are already provided.*¹⁴⁴

Las pautas que proporciona Rauscher (1969) para tales transcripciones educativas se resumen en seis pasos:

- 1) Analizar la partitura;
- 2) Marcar la instrumentación según el análisis, ya que este estudio previo sugerirá qué instrumentos son los más adecuados para cada gesto;
- 3) Comprobar que la línea pensada para cada instrumento es idiomática para este en toda su extensión;
- 4) Realizar la orquestación por pequeñas secciones (periodos o frases);
- 5) Escuchar con el oído interno el producto final y corregir los fallos detectados;
- 6) Comprobar que cada línea está debidamente notada y maqueta.

La ejemplificación de estos seis pasos se lleva a cabo en la tercera parte, donde, básicamente, los sucesivos ejemplos de instrumentación consisten en adjudicar instrumentos a gestos fragmentados. El procedimiento más frecuentemente adoptado por Rauscher es el de eliminación, esto es, su razonamiento parte de que hay instrumentos que

¹⁴⁴ Traducción propia del inglés: “No hay mejor manera para aprender a escribir que transcribir composiciones bien seleccionadas al lenguaje orquestal, de esta manera la o el novel dedican sus esfuerzos puramente a los problemas orquestales: los problemas puramente compositivos ya están resueltos”.

no pueden adscribirse a un determinado gesto, o una determinada línea, porque no está en su mejor registro, o porque su sonoridad no se ajusta al estilo global, ya que su timbre no es el adecuado, o sobresale demasiado, o es endeble y fácil de enmascarar, *etc.*

En definitiva, podemos decir que, aunque en las propuestas de Rauscher (1969, 3ª Parte) haya alusiones a la división vertical de los elementos (melodía, bajo, acompañamiento), lo que predomina es la coloración de los gestos individuales y, por ende, el entrenamiento en reconocimiento de estos gestos y automatización de su instrumentación.

9.3.4.9. *Orchestration* de Piston

El tratado *Orchestration* [*Orquestación*] de Piston (1969, p. vii) se basa principalmente en las composiciones de Haydn, Mozart y Beethoven. Su metodología hunde sus raíces en los autores franceses de finales del siglo XIX, es decir, el grueso del tratado está dedicado a la instrumentología, donde se proporcionan descripciones muy minuciosas de los instrumentos y de las múltiples técnicas de tañerlos, y, posteriormente, se listan e ilustran recetas de combinaciones instrumentales y apuntes sobre diferentes texturas y gestos orquestales. Queremos apunar que los ejemplos de *idiomaticidad* de los instrumentos son fragmentos que ilustran altas cuotas de virtuosismo, cosa que no se suele demandar de las y los intérpretes de la orquesta. Contrariamente a Fidler (1921, p.1), Piston (1969, p. ix) demanda del alumnado de orquestación un buen conocimiento previo de armonía y contrapunto.

No queda claro si Piston (1969, p. ix) está a favor de que el alumnado escuche música grabada, debido a las “múltiples vicisitudes” relacionadas con la producción y posproducción. Lo que sí está claro es que el alumnado debe realizar análisis de las partituras orquestales en dos fases. La primera fase consistiría en concentrarse en una parte (por ejemplo, el oboe) y recorrerla mentalmente, anotando todas las dificultades, el tiempo total que toca, los giros idiomáticos, *etc.* (Piston, 1969, p. 355), según lo aprendido en la primera parte, instrumentología. Así se procedería con cada parte. La segunda fase

consiste en analizar la textura de la pieza, esto es, identificar la melodía, el acompañamiento, las voces contrapuntantes, *etc.* (op. cit., p. 356).

En cuanto a la transcripción como ejercicio didáctico, ha de efectuarse en tres pasos (Piston, 1969, pp. 355-356): el primero consistiría en segmentar los elementos de la textura y en el segundo paso se asignarían los instrumentos o los grupos instrumentales a cada elemento identificado y se llevaría a cabo el plan. Una vez bosquejado el grueso de la orquestación, se puede centrarse en detalles (rellenar huecos, realizar gestos como acentos orquestales o *crescendi* orquestales, *etc.*). Piston (1969, p. 356) insta a trabajar de la manera que acabamos de describir por unidades horizontales con significado (frases, periodos) porque así, según él, se puede “colorear” el tejido con mayor variedad. Naturalmente, para poder llevar a cabo este plan de acción, las alumnas y los alumnos deben contar con buenas herramientas analíticas basadas en el profundo estudio de la armonía y el contrapunto.

Piston (1969, Parte II) establece seis tipos de textura: unísono, melodía acompañada, melodía secundaria, escritura a cuatro partes, contrapunto, acordes y texturas complejas. Al aportar ejemplos de estas texturas, Piston *describe* qué hay escrito, pero no por qué está escrito así (ni siquiera establece hipótesis tentativas). Luego, al abordar los problemas de orquestación, básicamente, examinando las mismas texturas, el autor sugiere probar todas las combinaciones (con todas las posibles duplicaciones) y tratar de escucharlas con el oído interno. Para ello, su mejor sugerencia es aprenderse de memoria la sonoridad de tantas combinaciones instrumentales cuantas se pueda (Piston, 1969, p. 423). Desde luego, si la alumna o el alumno tuviera a su disposición instrumentistas, podríamos decir que el método propuesto por Piston se aproxima bastante al positivismo pedagógico (para desarrollar el concepto, que queda fuera del ámbito del presente trabajo, se remite a la lectora o al lector a Eisner, 2002)¹⁴⁵.

¹⁴⁵ Aplicación del método científico a la educación para obtener conocimientos basados en evidencias (episteme).

De manera general, es muy difícil deducir con base en qué parámetro está graduada su propuesta de aprendizaje de orquestación. En un principio, parece que se progresa desde unísono orquestal, una textura, supuestamente sencilla, hacia texturas acórdicas más complejas. El problema es que ni los unísonos orquestales son tan sencillos porque tienen una casuística muy variopinta, ni tampoco se proporcionan reglas para la generación de otras texturas. En el caso de la textura acórdica, a la alumna o al alumno solo queda memorizar las verticalidades extraídas de obras de diferentes autores y consideradas por Piston (pp. 396-403) como equilibradas.

9.3.4.10. *The Technique of Orchestration* de Kennan

Un enfoque muy parecido al de Piston (1969) se ve en el manual *The Technique of Orchestration* [La técnica de Orquestación] en Kennan (1970). Se repiten los tópicos y los prototipos de uniones más frecuentes, pero, a diferencia de Piston, Kennan apostó por ilustrar la utilización de diferentes combinaciones instrumentales mediante versiones de orquestación del coral “*Jesu, meine Freude*” de Bach. Al comentar estas versiones, Kennan describe qué se ve en la partitura y proporciona explicaciones tentativas (en términos como “para reforzar el bajo”, “para reforzar las dos voces de arriba”) que no permiten realizar ninguna generalización.

La *Técnica* de Kennan (1970) puede ser adecuada para una primera toma de contacto con el mundo de las transcripciones, ya que en el libro se aportan modelos útiles de transcripción de una obra para piano. Asimismo, para aquellas personas que tienen dificultades para memorizar auditivamente las combinaciones, Kennan (1972, p. 192) compone dentro del apartado de los instrumentos de viento madera una lista de todas las posibles combinaciones y las caracteriza semánticamente. Ya sabemos que en cuestión de las descripciones semánticas puede haber grandes disensos, no obstante, este listado puede ser de utilidad como punto de referencia para el alumnado novel (por ejemplo, para conseguir una sonoridad sombría se puede recurrir a tal o cual combinación según Kennan).

Quisiéramos llamar la atención sobre un aporte de Kennan muy relevante en el ámbito de la pedagogía de orquestación, y es que en el manual se puede consultar múltiples modelos de técnicas puramente orquestales (*Klangfarbenmelodie*; espectralidad, espaciado de dos octavas o más; juego antifonal de grupos instrumentales; diálogos instrumentales). Para afianzar este saber conceptual, más tarde, Kennan completa su *Técnica* con un *Orchestration Workbook [Libro de trabajo de orquestación]* (1983, III edición) en el que se plantean ejercicios de transcripción para diferentes combinaciones instrumentales. Hay que señalar que se puede escribir en el mismo libro, ya que, además de los fragmentos a transcribir, Kennan da una plantilla instrumental vacía (pero ya lo suficientemente maquettata) a ser rellenada.

Asimismo, no podemos dejar de mencionar que Kennan, igual que Rauscher (1969) en su *Orquestación, Partitura y Escritura*, da consejos prácticos sobre la maquettata de una partitura general y de las partichelas (op. cit., p. 332-336). Aunque pueda parecer un asunto menor, lo cierto es que una de las primeras incertidumbres al empezar a orquestar es, precisamente, el orden y el sitio de diferentes elementos de la partitura.

9.3.4.11 El Arte de la Instrumentación de Klebanov

Klebanov (1972), en su libro *Искусство Орхестровки [El arte de la Instrumentación]*, aborda la pedagogía de la orquestación desde la presentación de modelos de resolución de diferentes texturas que el autor agrupa en cuatro grandes categorías: monodia, fanfarria, homofonía y polifonía. El procedimiento para realizar una orquestación, bien de una obra propia (lo cual supone un bosquejo previo en el test de blanco y negro, es decir, al piano), bien de cualquier otra obra, Klebanov (1972) siempre, independientemente de la textura trabajada, sigue un sistema que consta de cinco pasos y una advertencia que se describen a continuación.

Paso primero. Dividir la textura en sus elementos más básicos, se puede usar lápices de colores para destacar las agrupaciones pertinentes.

Paso segundo. Identificación de la sintaxis, esto es, la gramática en la que está basada la obra o el sistema compositivo empleado, ya que, como hemos visto con la tonalidad o con *Klangfarbenmelodie*, tendrá implícito un tratamiento tímbrico u otro.

Paso tercero. Identificar la naturaleza de las relaciones diacrónicas y sincrónicas, es decir, cómo las verticalidades y las horizontalidades están interrelacionadas en la textura, cuál de ellas prima, establecer las funciones características de cada elemento.

Paso cuarto. Marcar la instrumentación tentativa de aquellos elementos o funciones que tengan características idiomáticas claras (por ejemplo, en el contexto tonal, la solución más frecuente para las notas pedales es su orquestación con trompas).

Paso quinto. Estudiar los elementos restantes en búsqueda de pistas acerca de qué instrumento sería el más conveniente para su ejecución. Estas pistas pueden ser de índole idiomática (algún giro característico, como triples picados en el grave para las flautas) o contextual (para una melodía florida y hermosa en el sobreagudo, como la que se usa como *leitmotiv* de la protagonista de *Scheherezade*, de Rimsky-Korsakov, es difícil imaginarse la sonoridad de otro instrumento que no sea el violín, aunque la flauta perfectamente podría encargarse de esta línea por su tesitura y por su agilidad y versatilidad en el registro agudo).

Advertencia. Klebanov no dice que las decisiones tomadas en los pasos anteriores tienen que mantenerse de manera inflexible, al revés, él aconseja realizar una previsión de cambios tímbricos, pero tanto la planificación como la previsión han de poder someterse a una revisión, ya que los cambios tímbricos pueden producir fuertes efectos dramáticos en la percepción del oyente. Por ejemplo, imagínese el lector el comienzo del *Preludio a la siesta de un Fauno* de Debussy. La línea melódica inicial se encomienda a la flauta, pero dado su registro, también se podía haber optado por un oboe (evocando un idilio pastoral) o un clarinete (coloreando la ambientación de misterio). Esto es, la misma línea otorgada a timbres diferentes elicitaba diferentes asociaciones que hemos ido aprendiendo de manera heurística en cuanto al uso aurático de los instrumentos.

Veamos escuetamente el apartado dedicado a la monodia, que es el elemento texturalmente más sencillo y donde los preceptos de Klebanov (1972) se ven mucho mejor

sin distractores de otras voces. Su primera regla es que la melodía debe diferenciarse tímbricamente del resto de las voces o ser capaz de sobreponerse al resto de las voces sin enmascararlas, por ejemplo, incrementando su volumen con respecto al resto (op. cit., p. 5)¹⁴⁶. Klebanov (1972, pp. 11-13) no restringe de ninguna manera las posibles combinaciones al unísono, a la octava o a otro intervalo, pero dice que, para que la orquestación de este elemento sea exitosa, el orquestador o la orquestadora tienen que haber acumulado muchísima experiencia auditiva como para saber qué se combina con qué¹⁴⁷. En su afán por no restringir la creatividad tímbrica, Klebanov recorre desde las soluciones más obvias (una melodía con un instrumento solista cuyo timbre destaca y puede sobreponerse a toda la orquesta o todo el conjunto) hasta posibilidades tan remotamente concebibles como la combinación misteriosa e inquietante del registro grave de instrumentos graves (clarinete bajo, fagot y contrafagot) con el registro agudo de instrumentos agudos (1 oboe y dos clarinetes en Do; op. cit., p. 12-13), poniendo como ejemplo la introducción (“Rusia bajo el yugo mongol”) de *Alexandr Nevsky* de Prokofiev.

La metodología de Klebanov se basa en ofrecer y comentar diferentes orquestaciones del mismo fragmento o elemento. Como es de suponer, los comentarios tienen que tomarse como dogma y han de ser incorporados en el tesoro de recetas a aplicar posteriormente. No obstante, siempre aparece un pensamiento común y es que las funciones estructurales tienen que ser internamente homogéneas, lo cual se consigue por medio de la similitud tímbrica, así como la sincronía y/o proximidad en otros parámetros (articulaciones, ritmo, dinámica). El apartado más ilustrativo a este respecto es el dedicado a la polifonía (Klebanov, 1972), donde se estudia tanto la polifonía basada en las diferencias intergrupo (pp. 179-183) como intragrupo (pp. 184-185).

La importancia del manual de Klebanov (1972) radica en que, a pesar de los guiños al aprendizaje heurístico y la presentación cuasi dogmática de las soluciones, se evidencia

¹⁴⁶ Klebanov (1972) operativiza aquí el principio heurístico de la *figura-fondo*.

¹⁴⁷ Aprendizaje heurístico.

una concepción de la orquesta como un único instrumento polítímbrico y no como un conjunto de cuatro familias instrumentales (como hemos visto en tratadistas anteriores). Así, esto se traduce en que, cuando Klebanov piensa en una melodía, ante él se abre toda la paleta polítímbrica de la orquesta de la que solo hay que escoger el color o la mezcla de colores más coherentes con la dramaturgia inherente a esta melodía.

9.3.4.12. *Symphonic Score* de Agafonnikov

Mientras que otros tratadistas juegan con la idea de que, al menos, una parte del arte de orquestar puede ser aprendida a través de la autoformación, esto es, leyendo, analizando e imitando, Agafonnikov (1981, p. 106) recalca la importancia del componente social y rechaza la idea de ser autodidacta en el aprendizaje de la orquestación, ya que sin las herramientas correctas solo se puede conseguir imitar los prototipos establecidos y hacer un ejercicio meramente manual. Esta idea está emparentada con el constructivismo de Vygotsky (2004, p.339), cuya filosofía subyacente es que las funciones ejecutivas superiores aparecen como consecuencia de interacciones sociales complejas (como ir al colegio, donde se aprenden no solo los saberes duros, sino también los blandos). Entendiendo que la construcción de toda una nueva red conceptual y procedimental es un proceso complejo, Agafonnikov insiste en que este camino tiene que ser recorrido por ambos, la alumna o el alumno y su guía, su profesora o profesor. Hemos de recalcar que Agafonnikov (1981, p. 107) insinúa que este aprendizaje no es unidireccional, sino que ambas partes se retroalimentan y se ayudan mutuamente perfilando las maneras de aprender y enseñar.

Así, el manual *Symphonic Score [Escritura Sinfónica]* de Agafonnikov (1981) es, claramente, una guía que proporciona orientaciones para el profesorado. Al decir que se trata de un guía, Agafonnikov (1981, p. 107) supone en el profesorado un amplio conocimiento y flexibilidad suficiente como para adaptarse a las circunstancias del alumnado. Naturalmente, el autor establece una serie de requisitos previos para poder cursar con aprovechamiento la orquestación: conocimiento de la armonía, el contrapunto,

análisis, reducción de partituras a vista e instrumentología (op. cit., p. 106). Siendo el autor y compositor consciente de la dificultad que tiene el alumnado para acceder a la escucha de sus productos en vivo, recomienda ponerse en manos de un pedagogo que puede servir de *tester auditivo* (op. cit., p. 106), lo cual sería un proceso equivalente someterse a un juicio de expertos.

Resumimos el plan de trabajo de transcripción para orquesta de un fragmento o una pieza que Agafonnikov (1981) sigue en las partes tercera y cuarta del libro:

1. Determinar el carácter de la pieza (considerando su estilo, la época, el género, etc.);
2. Realizar un análisis técnico de la pieza, esto es, establecer su textura y los elementos que la componen, incluyendo las líneas melódicas ocultas;
3. Hacer un bosquejo orquestal de los elementos identificados en la textura;
4. Determinar definitivamente los instrumentos a usar dependiendo de sus características registrales, tímbricas, dinámicas, etc. (p. 109).

Está claro que el estilo, el género y el carácter de las obras determinan para Agafonnikov el tipo de orquestación más adecuado. Se puede decir que su máxima es conseguir una dramaturgia tímbrica, con la que el autor está muy familiarizado y que ha procurado dejar clara en la primera parte de su manual. Así, el timbre empleado debe ser lo más coherente posible con la idea musical que atribuimos al compositor o a la compositora original. En la parte dedicada a la orquestación en sí, es de suponer que Agafonnikov (1981) confía en que la aprendiz o el aprendiz esté en manos de una pedagoga o un pedagogo para resolver cualquier duda, ya que su estrategia de enseñanza es absolutamente pitagórica: describe lo que se ve en las partituras y lo que se supone que debe oírse.

Para ejemplificar los gestos orquestales, Agafonnikov (1981) recurre a piezas particulares y expone sus propias ideas acerca de qué camino de toma de decisiones pudo haber tomado el compositor (no hay ni un solo ejemplo de obras compuestas por mujeres). Hay que decir que en muchos casos Agafonnikov presenta la toma de decisiones como

consecuencia de las limitaciones de los instrumentos orquestales, es decir, para desambiguar las situaciones de incertidumbre, primero, se descarta lo que no se puede hacer y, luego, se escoge la opción menos distorsionadora.

9.3.4.13. *Instrumentation/Orchestration* de Blatter

El manual *Instrumentation/Orchesration [Instrumentación/Orquestación]* de Blatter (1995), aunque tenga una estructura similar al de la *Orquestación* de Rauscher (1969), se diferencia de este en que está claramente dirigido hacia el alumnado. En este aspecto, la *Instrumentación* de Blatter presenta cierto parecido con la *Técnica de Orquestación* de Kennan. Por ejemplo, lo primero que resuelve Blatter son las posibles dudas sobre la maquetación de una partitura orquestal¹⁴⁸. Posteriormente, casi el 75% del libro está dedicado a la instrumentología, donde los instrumentos se presentan de manera concisa, práctica e ilustrada con fragmentos idiomáticos de dificultad media (esto es, abordables para una intérprete o un intérprete orquestal).

Al final de cada sección se propone una serie de ejercicios muy fáciles, *Problem sets*, para habituarse a escribir tanto para instrumentos individuales como para conjuntos de instrumentos. Los ejercicios resultan perfectamente resolubles de manera autónoma, dado que las instrucciones de realización que propone Blatter (1995) son claras y concisas. Los primeros ejercicios de cada set están enfocados a la reproducción de la información obtenida en el capítulo, les siguen ejercicios de comprensión y el último ejercicio suele requerir una cierta elaboración (una composición nueva, una orquestación propia, una reorquestación, un arreglo, etc.). Notamos en el planteamiento de las actividades que tienen una naturaleza acumulativa, es decir, para su realización es necesario volver a los contenidos de los capítulos anteriores y, en el caso de necesitarlo, volver a repasar los ejercicios correspondientes. El último apunte sobre los *Problem sets* de Blatter es que el autor insiste en una correcta

¹⁴⁸ Rastall (2009) también aclara dudas sobre la maquetación de las partituras orquestales, explicando cómo deben ordenarse las familias, cómo deben indicarse las agrupaciones por familia, especie y número de instrumentistas (en el caso de la percusión).

maquetación desde el primer ejercicio hasta el último. Para ilustrar lo dicho, se transcribe uno de los ejercicios del capítulo dedicado a la voz:

Problem Set No. 21

1. Score the Mendelssohn "Song Without Words" given below for a four voice choir (SATB: soprano, alto, tenor, bass). Convert the music on the upper staff by beginning with the altos alone and then having the sopranos enter on the A in the second measure. Create a tenor line and a bass line out of the music on the lower staff by continuing in the manner shown in the sample measure below. Add phonemes to all of the lines, have the result performed in class. (Do only the first twelve measures).¹⁴⁹

(Blatter, 1995, p. 289)

Como se observa en la transcripción de arriba, el ejercicio ya está prácticamente resuelto porque Blatter da instrucciones sobre cómo analizar y segmentar la polifonía oculta de la mano izquierda del piano y cómo gestionar las tesituras de las dos voces femeninas. Así, la tarea se reduce a ajustarse a las pautas relacionadas con las tesituras y los registros de las voces que se han presentado en el capítulo. Por ello, consideramos que el manual *Instrumentación/Orquestación* es un excelente ejemplar para una primera aproximación a la orquestación de manera autodidacta.

Contrariamente a los tratadistas que hemos revisado anteriormente, Blatter (1995) examina los gestos orquestales (Capítulo 8 "Orchestration: Scoring Musical Elements") antes de trabajar diferentes conjuntos instrumentales. Otra diferencia es que, mientras que en otros tratados se parte de que la unidad básica de la orquestación es la construcción de verticalidades equilibradas (es decir, prima armonía), Blatter en su *Instrumentación/Orquestación* considera que la unidad base es la línea horizontal. Su

¹⁴⁹ Traducción propia del inglés: "Arregla la "Romanza Sin Palabras" [Op. 19, No. 2] de Mendelssohn que está transcrita más abajo para un coro a cuatro voces (SATB: soprano, alto, tenor, bajo). Ajusta la música del pentagrama superior de manera que empiecen las altos solas y que luego entren las sopranos en el La del segundo compás. Crea la melodía del tenor y del bajo de la música del pentagrama inferior continuando el ejemplo proporcionado en el compás de abajo. Añade fonemas a todas las voces, pide a tus compañeras y compañeros de clase que canten el resultado".

principal razonamiento para ello es que la mayoría de los instrumentos sinfónicos y la voz son monódicos, por lo tanto, hay que ser congruente con su naturaleza. Al identificar las líneas, hay que determinar cuál de ellas es la principal para asignarle un “mayor colorido” y cuáles son las secundarias para que tengan colores más opacos (Blatter, p. 329)¹⁵⁰.

El marco metodológico de Blatter (1995) está emparentado con el positivismo pedagógico ya anticipado y de alguna manera perfilado en Piston (1969), esto es, el procedimiento consiste en tomar cada caso como una variable con diferentes valores que hay que examinar. Por ejemplo, para orquestrar una línea melódica (la variable), Blatter (1995) enumera y examina los siguientes tratamientos (valores discretos de la variable):

1. Un instrumento tocando una línea;
2. Dos o más instrumentos iguales, tocando al unísono;
3. Dos o más instrumentos iguales, tocando en diferentes octavas;
4. Dos o más instrumentos diferentes tocando al unísono;
5. Dos o más instrumentos diferentes tocando en diferentes octavas;
6. Varios instrumentos doblando la línea a otro intervalo que no sea la octava. (p. 331)

Es muy interesante ver los ejemplos de instrumentación que Blatter (1995, pp. 331-335) aporta como cada valor discreto de la variable. 1. Oboe y fagot encargándose de las voces extremas; 2) violines primeros y fagots al unísono encargándose de las líneas extremas¹⁵¹; 3) dos flautas a la octava y dos fagots a la octava¹⁵²; 4) para la voz superior se unen en unísono el oboe, el clarinete y los segundos violines, mientras que para la voz

¹⁵⁰ Aunque no lo explicita, es evidente que Blatter opera desde el heurístico de la *Gestalt* figura-fondo. Congruentemente con ello, aconseja otorgar colores más brillantes a la figura (de centroide espectral más alto) y colores menos brillantes y más fusionados al fondo (de centroide espectral más bajo y más cercano en los modelos de los espacios tímbricos).

¹⁵¹ Nótese que ha escogido dos tipos de instrumentos alejados en el espacio tímbrico de Grey (1977) por presentar notables diferencias en el tiempo de ataque y en el flujo espectral (ver metaanálisis de Burgoyne y McAdams, 2007)

¹⁵² Aquí, para asegurar la segregación de la melodía del bajo, ha escogido dos instrumentos con diferencias en el centroide espectral, el tiempo de ataque y el flujo espectral, así como diferencia de registros (Burgoyne y McAdams, 2007).

inferior se unen los fagots y los violonchelos¹⁵³; 5) la voz superior a cargo de segundos violines en trémolo al unísono con la trompa con sordina y duplicados a la doble octava por del flautín; en la voz inferior, fagot duplicado por la tuba la octava inferior)¹⁵⁴; 6) Blatter recurre al espectralismo, dando mayor peso a los instrumentos más graves (para ello escoge instrumentos más brillantes para cada voz) y quitando peso a los instrumentos más agudos con respecto a cada una de las voces (instrumentos de centroide espectral más bajo, o bien por su capacidad de tocar más piano en el registro más agudo, o bien por la utilización de algún artificio como sordina).

A una alumna o un alumno novel pueden surgir varias dudas más que razonables con estos procedimientos que en su formulación parecían tan claros: ¿Por qué se han escogido estos instrumentos y no otros? ¿Por qué la instrumentación cambia de ejemplo en ejemplo, en vez de mantenerse constante? ¿Por qué en el cuarto ejemplo (Blatter, 1995, p. 332) se usan el oboe y el clarinete, cuando la mayoría de los tratados (salvo Piston, 1969) lo desaconsejan? ¿Por qué en el quinto ejemplo (Blatter, p. 333) intervienen solo los violines segundos? También surge la duda de por qué en el ejemplo de la página 337, para el fondo se han utilizado instrumentos de centroide espectral alto (oboes y trompetas) y próximos en el espacio tímbrico, máxime, teniendo en cuenta que las relaciones verticales de alturas conforman disonancias (2M, 2m, tritono), es decir, por la semejanza en la cualidad tímbrica, estas disonancias se convierten en más que llamativas. La misma duda surge para con el último ejemplo de orquestación del fondo, donde se usan en textura homofónica oboe, saxofón alto, trompa y violín (Blatter, 1995, p. 338, Ejemplo 8.16).

¹⁵³ En este caso, por el centroide espectral, en la voz superior va a predominar la sonoridad del oboe y esta va a verse aumentada por el clarinete y los violines, de centroide espectral más bajo y tiempo de ataque más largo. Para la voz del bajo se escogieron dos instrumentos prácticamente igualados en el centroide espectral y el tiempo de ataque. Aquí va a dominar la sonoridad de los chelos debido a su centroide espectral ligeramente más alto y su flujo espectral más esparcido (Burgoyne y McAdams, 2007).

¹⁵⁴ Está claro que en esta mezcla tan imaginativa, las dos sonoridades predominantes van a ser la tuba y el flautín, separados por cuatro octavas. El resto de los instrumentos van a conformar una masa intermedia prácticamente fundida por su relativa proximidad tímbrica en el espacio tímbrico de Grey (1977) en comparación con la enorme separación entre las dos voces extremas en sus cualidades psicoacústicas.

A pesar de las múltiples dudas, que también le surgieron a la autora del presente trabajo, al examinar las diferentes operativizaciones de las variables figura o fondo, se puede establecer un cierto orden si se contemplan los ejemplos desde la perspectiva de los heurísticos de la *Gestalt*. Así, en todos los ejemplos del cómo se orquestaría el fondo operan dos heurísticos que son la *simultaneidad* (de ataque y de finalización del evento) y la *proximidad* vertical de las alturas o su repetición a la octava.

Nos ha llamado especialmente la atención la sección “*Special Scoring Approaches*” (op. cit., pp. 340-341) donde se introducen técnicas propias del espectralismo y de la melodía de los timbres. Desde luego, los ejemplos aportados son interesantes, pero también son poco informativos como para poder realizar alguna elaboración que no sea copiar exactamente los ejemplos (ni siquiera se puede transportar, porque los cambios de registro alterarían los equilibrios deseados). Exactamente igual que antes, para poder sacar alguna conclusión y alimentar la creatividad es menester recurrir a los estudios psicoacústicos sobre el timbre. Así, en el caso de las técnicas espectrales, el denominador común es la técnica de enmascaramiento en sus diferentes variantes. Los ejemplos de *Klangfarbenmelodie* son más esotéricos. El rótulo del ejemplo 8.22 de Blatter (1995, p. 341) dice “*Klangfarbenmelodie using similar timbres and registers*”¹⁵⁵ cuando es evidente que los registros no son equivalentes: trombón tocando Fa4 está en su registro agudo y suena más tenso que la flauta tocando Sol4, que pertenece a su registro grave, y la sensación global es de salto de dos octavas al pasar del trombón a la flauta. En cambio, en el ejemplo 8.23 (op. cit., p. 3041), con el rótulo de “*Klangfarbenmelodie in which dissimilar timbres and registers are stressed*” sucede lo contrario: por ejemplo, el Si $\flat$ 4 de la trompeta (sonido real) y el Si $\flat$ 3 del trombón pertenecen a registros equivalentes de sendos instrumentos.

En cuanto a la distribución de los acordes entre diferentes voces y timbres, Blatter (1995, p. 339) repite la regla de oro citada en prácticamente todos los tratados de instrumentación del siglo XX: cuanto más se acerque la distribución a la serie de los

¹⁵⁵ Traducción propia del inglés: “Melodía de los timbres recurriendo a timbres y registros similares”

armónicos, con mayor reforzamiento de la fundamental y del segundo armónico, más equilibrada será la sonoridad del acorde.

La aportación que diferencia el manual de Blatter (1995) de los demás es que, además de contemplar ensembles ordinarios (orquesta de cuerdas, orquesta sinfónica, banda), es sensible a las dificultades que se puede experimentar al trabajar en el aula de música de las escuelas elementales y secundarias, proporcionando consejos prácticos tanto para la composición como para los arreglos para estas agrupaciones escolares. A diferencia de España, en Estados Unidos, cada escuela intenta formar su propia banda u orquesta, dependiendo de los medios disponibles¹⁵⁶.

Por último, Blatter (1995, pp. 372--379) es el primer tratadista en abordar de manera específica la escritura para los instrumentos de percusión. En los tratados anteriores solo se citaban como recursos de color o de dinámica, mientras que Blatter (1995, p. 372) invita a una aproximación más práctica y experiencial a esta familia, esto es, que las orquestadoras y los orquestadores “trasteen” con los instrumentos de percusión para hacerse una idea de cuánto pesan, cuánto tiempo es necesario para cambiar de baquetas, mecanismos, instrumentos de pequeña percusión, sin hacer ruido. Para componer la parte de la percusión, Blatter (1995, pp. 375) aconseja que el orquestador o la orquestadora tenga en cuenta la coreografía (los desplazamientos, los cambios) y trace un mapa en el que se desenvuelva esta coreografía para que la escritura sea más idiomática y funcional.

9.3.4.14. *Principios de Instrumentación Funcional de Banshchikov*

Un método que definitivamente se distingue de todos los que hemos examinado hasta ahora es el de Banshchikov (1997). Su aproximación a la instrumentación se parece más a la lógica del funcionamiento de los principios heurísticos de percepción y cognición

¹⁵⁶ Más adelante, Adler (2002, pp. 741-753) también toca este tema.

auditiva, aunque el autor en ningún momento menciona los heurísticos, ni muchísimo menos relaciona estos dos ámbitos.

Su primera explicación se centra en que es importante dividir la textura musical en sus elementos componentes, que pueden tener un carácter más horizontal (melodías, bajo, contrasujetos, etc.) o un carácter más vertical (construcciones ritmo-acórdicas) (Banshchikov, 1997, p. 10). La identificación de la función horizontal no suele entrañar ningún problema, aunque hay que tener claro que las horizontalidades pueden ser inmóviles (pedales) o móviles (melodías ordinarias), y en algunos casos pueden intercalarse (como sucede con la polifonía oculta en una única voz). Sobre la función horizontal inmóvil puede surgir cierta controversia, ya que, por su naturaleza, provoca una rápida habituación del oído y deja de percibirse a favor de las partes más móviles, convirtiéndose en un fondo sobre el que se desarrolla la figura de la melodía más móvil. Por tanto, las notas pedales pueden concebirse como parte de la función armónica. La identificación de la función vertical puede realizarse siguiendo una serie de criterios (Banshchikov, pp. 14-15):

- 1) Conformación de una entidad acórdica;
- 2) Posible sincronía, o, si se trata de conglomerados verticales, la coincidencia rítmica facilitará su fusión y su adscripción a la verticalidad;
- 3) Proximidad o movimiento más pequeño posible dentro de las voces que conforman el elemento.

Una vez identificadas las funciones de los elementos del tejido musical, es necesario separarlas tímbricamente para que el público tenga claras las ideas del compositor o de la compositora, por muy compleja que sea su música (Banshchikov, 1997, p. 31). Se puede intuir dos factores comunes en estos tres criterios: *proximidad* y *similitud*. Además, Banshchikov (1997, p. 15) subraya que la máxima sincronía¹⁵⁷ facilita la agrupación de los elementos dentro de la verticalidad. Por si fuera poco, para la función vertical se exige,

¹⁵⁷ La *sincronía* es uno de los principios temporales de los heurísticos de la *Gestalt*. Por otro lado, los estudios psicoacústicos (como Tardieu y McAdams, 2012 y Lembke et al., 2017) mostraron que la sincronía de ataque contribuye a la fusión tímbrica.

como mínimo, similitud tímbrica (op. cit., p. 42), pero el autor no proporciona ninguna herramienta al respecto, limitándose a decir que existen convencionalismos por todo el mundo conocidos¹⁵⁸.

Más adelante, Bانشchikov (1997, p. 19) amplía los conceptos de horizontalidad y verticalidad relacionándolos con masas orquestales: si la masa es estable en su composición instrumental, se puede considerarla vertical; cuando se producen cambios en la composición instrumental, entonces, consideramos que se trata de un proceso horizontal. Estos cambios suelen acompañar cambios en el sentido de la música¹⁵⁹.

Bانشchikov (1997, p. 47) cierra el tema de las construcciones acórdicas politímbricas verticales con la siguiente sentencia: no es obligatorio en todos los casos buscar equilibrio diacrónico de sonidos, sino que hay que actuar consecuentemente con los elementos que interactúan en cada momento. Es razonable suponer que la melodía tiene que ser más notoria que la armonía y, a su vez, dentro de la melodía y dentro de la armonía se puede buscar equidad absoluta o algún tipo de desequilibrio admisible. Un desequilibrio tal se produciría en la conducción de un tema melódico cuando un instrumento asume el rol de protagonista y el otro de seguidor (Lembke et al., 2017). En definitiva, Bانشchikov (1997, p. 47) señala lo absurdo de estudiar verticalidades en aislado (a la manera de Adler, 2002; Piston, 1969; o Peters, 2018).

Un principio interesante que enuncia Bانشchikov (1997, p. 94) es el siguiente: si dos estructuras contiguas son parecidas, entonces tienen que orquestarse de la misma manera; si dos estructuras contiguas son idénticas, entonces tienen que orquestarse con diferentes medios. En el primer caso, se evita una excesiva separación (ya hay diferencias

¹⁵⁸ Estos convencionalismos, como no, se van adquiriendo con la práctica, mediante ensayo-error, y leyendo tratados de instrumentología e instrumentación que proporcionan información sobre las combinaciones más satisfactorias en cuanto a la fusión tímbrica. Afortunadamente, hoy podemos contar con diferentes modelos del espacio tímbrico. Por eso, no nos extraña que en el ejemplo 9 de Bانشchikov (1997, p. 183) se usen clarinetes, flautas y trompas (cercanas en el espacio tímbrico y con el centroide espectral de la mezcla muy bajo) para la primera conducción del tema y flautas, clarinetes y fagots para la segunda conducción del tema (además, podemos ver las estadísticas de fusión tímbrica en Tardieu y McAdams, 2012).

¹⁵⁹ Otro rasgo en común con los principios de la *Gestalt* enunciado por Bانشchikov (1997, p. 22). Este cambio desde la *Gestalt* se interpretaría como ruptura en el *destino común* (Kurby y Zacks, 2008).

rítmicas, melódicas y armónicas... ¿Para qué añadir, además, diferencias tímbricas?. En el segundo caso, hay que evitar la monotonía¹⁶⁰.

El trabajo de Banshchikov está muy emparentado con la filosofía de la A/R/Tografía. Como artista, el autor adquirió una amplia experiencia orquestando, estudiando partituras y escuchando música. Como profesor se dio cuenta de que al alumnado faltaban principios básicos de orquestación, por lo que hizo una investigación artística basada en el análisis de las partituras, observó algunos puntos comunes y los enunció en forma de principios (op. cit., p. 169):

- Primer principio. Cualquier cambio en el desarrollo del tejido musical tiene que acompañarse con los cambios en el carácter de la música (ritmo, altura, articulaciones, dinámicas) o cambios tímbricos.
- Segundo principio: Las funciones estructurales (i.e., melodía, relleno armónico, bajo, contra-melodía) deben diferenciarse, o bien con base en el timbre, o bien con base en cualquier otro parámetro, o bien por diferentes combinaciones de las dos anteriores, siempre y cuando no se violente el primer principio.
- Tercer principio: debe haber similitud tímbrica u homogeneidad tímbrica entre los elementos pertenecientes a una misma función estructural.
- Cuarto principio: las estructuras adyacentes que son idénticas deben orquestarse de manera diferente y las estructuras adyacentes parecidas deben orquestarse de manera idéntica¹⁶¹.

Por último, y volviendo a la faceta del artista, Banshchikov en la segunda parte de su manual demuestra la aplicación práctica de sus principios orquestando dos piezas cortas.

Además del producto final (la orquestación de ambas piezas), describe de manera

¹⁶⁰ Ambos casos pueden ser enfocados desde el heurístico *Gestalt* de la buena continuidad. En el primer caso, se preserva la buena continuidad a través del parámetro timbre; en el segundo caso, es a través de los parámetros ritmo, melodía, armonía, dinámica.

¹⁶¹ Traducción propia. El texto también ha sido adaptado para su mayor inteligibilidad en castellano, ya que la traducción absoluta nos haría incurrir en incongruencias lingüísticas.

pormenorizada todas las decisiones tomadas, todos los obstáculos encontrados, las diferentes posibilidades en las que había pensado, por cuál de ellas había optado y por qué.

9.3.4.15. *Techniques of Orquestration de Alexandra*

Presentamos en este trabajo otro tratado escrito por una mujer. Se trata de *Techniques of Orquestration [Técnicas de Orquestación]* de Liana Alexandra. Sin duda alguna, es el método más pitagórico en su concepción y más próximo a la formulación de unos principios funcionales del manejo del timbre. Siendo una compositora práctica, no se pierde en descripciones semánticas de los timbres mixtos, sino que proporciona unas reglas generales para determinados gestos o texturas orquestales y las ilustra con fragmentos de composición propia. Así, sus reglas generales para la resolución de texturas y para los principales gestos orquestales son:

1. Texturas acórdicas homofónicas y homorrítmicas. Las texturas acórdicas a cuatro voces se otorgarán a conjuntos de timbres similares (cuerdas; flautas; trompas), siendo esta una idea emparentada con el antiguo *consort*. Por supuesto que también se puede hacer agrupaciones por similitud tímbrica: flautas y clarinetes, oboes y fagots, clarinetes y fagots, oboes y trompetas, clarinetes y trompas, trompetas y trombones, etc. (véase en el apartado “9.4. Formación de prototipos y tópicos” las combinaciones conquistadas, también, véase Alexandra, 2000, p. 6).

2. Texturas armónico-acórdicas En el caso de la melodía acompañada, la principal regla es que la melodía sea detectable, o bien por su registro, o bien por su escritura rítmico-melódica contrastante con el acompañamiento, o bien por su timbre (en este caso hay que optar por timbres más sobresalientes y característicos¹⁶²). Si el acompañamiento se realiza con figuración rítmica menuda, es necesario tomar precauciones extraordinarias para evitar que este movimiento acapare la atención auditiva. Se puede adaptar la figuración armónica a los usos idiomáticos de los instrumentos (Alexandra, 2000, p. 7).

¹⁶² Suelen ser timbres de centroide espectral más elevado.

3. Acentuación. Los acentos orquestales, a diferencia de los acentos en un instrumento solo, requieren de la adición de más instrumentos para significar el lugar acentuado mediante el incremento de volumen y/o intensidad, así como mediante el cambio tímbrico y puntual engrosamiento del tejido (Alexandra, 2000, p. 7).

4. Pedal. Para su realización, preferiblemente, se optará por timbres más oscuros¹⁶³ para que la presencia de la/s nota/s pedal no sea tan notoria. La compositora señala que, desde su experiencia, aunque la nota pedal no sea inmediatamente perceptible dentro del conjunto instrumental, sí se produce un cambio sustancial en el timbre global cuando está ausente, ya que se siente la falta de la ligazón horizontal que proporciona (Alexandra, 2000, p.7).

5. *Crescendo* y *diminuendo*. Para realizar estos gestos orquestales, lo lógico es operar desde los siguientes preceptos: los *crescendi* son más eficaces cuando los últimos instrumentos en unirse tienen la mayor potencia sonora y lo contrario es cierto para los *diminuendi*. No es un tópico nuevo, ya que lleva aplicándose con éxito desde Beethoven, de manera que Liana Alexandra (2000, p. 7) simplemente lo recoge y replica.

6. Figuración melódica. El tipo de la figuración melódica puede ser una pista suficiente para asignar el instrumento más apropiado por su uso aurático e idiomático a la línea que contenga esa figuración. Por ejemplo, para los clarinetes son muy adecuados los arpeggios; en cambio, los trémolos de diferente tipo evocan el uso de las cuerdas (Alexandra, 2000, p. 7).

7. Textura sonora. Esa noción comprende la conjunción de los elementos horizontales y verticales, como ya se había dicho múltiples veces a lo largo de este trabajo.

Independientemente de su densidad, el timbre tiene que ayudar a diferenciar las funciones estructurales de la construcción (Alexandra, 2000, p. 7). Aquí se ve un reflejo de las escuelas francesa y rusa, donde una de las máximas es que tiene que garantizarse una segmentación auditiva satisfactoria de los estratos mediante un empleo adecuado de los timbres.

¹⁶³ Timbres caracterizados por centroide espectral bajo, como las trompas.

8. Polifonía. La independencia horizontal de las voces debe ser subrayada tímbricamente, de manera que todas las voces intervinientes puedan rastrearse auditivamente sin el peligro de enmascaramiento tímbrico (Alexandra, 2000, p. 8).

9.3.4.16. *The Study of Orchestration* de Adler

La propuesta pedagógica de Adler (2002; 2016) es muy ambiciosa y tiene un cierto parentesco con el planteamiento de *Orquestación* de Piston (1969). Como era de esperar, la parte más nutrida se dedica a la revisión de las posibilidades técnicas y mecánicas de los instrumentos individuales de cada familia, incluyendo las técnicas extendidas, ya que el autor parte del supuesto de que una buena orquestadora o un buen orquestador debe conocer perfectamente las características de cada instrumento (op. cit., p. 124). Las descripciones son extraordinariamente prolijas y, además, se aportan ejemplos de uso de cada instrumento, aunque estos ejemplos suelen mostrar los límites de lo interpretable (es decir, se muestra escritura virtuosística poco apropiada para la orquestación). Tras el estudio de cada familia, con sus afines extensores, hay un capítulo dedicado a la organización del material musical conformado únicamente por los instrumentos de esta familia, donde Adler, invariablemente, examina cuatro supuestos: melodía acompañada, homofonía, acompañamiento de solistas y transcripción desde el piano. También hay un apartado dedicado a la pequeña orquesta y a la orquesta con tres grupos cromáticos (maderas, metales y cuerdas) en los mismos términos. En la segunda parte se abordan los mismos puntos, pero para la *gran orquesta*.

En *The Study of Orchestration [El estudio de Orquestación]* de Adler (2002) se ve claramente la preocupación del autor por diferenciar entre la figura y el fondo. Por ejemplo, toda la casuística que se aborda en el apartado de la melodía acompañada del capítulo correspondiente a la orquesta de cuerda puede ser reducida a un único principio: la figura tiene que caracterizarse por tocar en un registro tenso. Dentro de este principio caben soluciones tan diversas como: violines en el registro agudo, violines al unísono, violas por encima de los violines, violonchelos por encima de las violas. Además, otro principio tácito

subyacente a todos los ejemplos es que la voz superior se percibe mejor que las voces inferiores, por lo tanto, es una buena estrategia colocar la melodía arriba, en el discanto (Adler, 2002, p. 111-117). En cuanto al fondo, también se puede reducir toda la casuística a dos principios: similitud y proximidad. Así, las soluciones más comunes para conseguir la similitud consisten en emplear algún artificio (sordinas, *pizzicati*, tocar mucho más *piano*, etc.) para que el fondo sea lo más homogéneo posible para la percepción y lo menos intrusivo para la atención, de manera que la figura salga al primer plano sin esfuerzo.

Los términos usados por Adler evidencian una base intuitiva muy poderosa si se comparan con los estudios sobre el timbre, pero, por otro lado, la falta de menciones a tales estudios nos hace suponer que esta base tiene un gran soporte de aprendizaje heurístico y escaso conocimiento de la literatura de referencia sobre la cognición y percepción auditiva. Veamos estos términos y las condiciones que Adler (2002, p. 118) les adscribe:

- *Primer plano*: por lo general, melodía, es una voz prominente, o bien por sus características tímbricas, o bien por la relación que mantiene con el resto de los elementos, o por su figuración, etc.;
- Segundo plano: por lo general, contratemas, que deben ser reconocidos, pero sin interferir en la escucha del tema;
- Tercer plano: acompañamiento de diferente naturaleza.

En definitiva, aunque supongamos que Adler (2002) desconozca las bases psicoacústicas del timbre, sí, supo aprehender estas reglas tácitamente a partir del aprendizaje heurístico. Así, por ejemplo, cuando Adler (2002) especula sobre cómo habría sido la orquestación de algunas obras, si el compositor hubiese tomado otro camino de decisiones, las reorquestaciones ilustran de manera educativa las fortalezas y las flaquezas de las decisiones tomadas. Gracias a los ejemplos grabados en CD, las y los aprendices no tienen que emplear la imaginación sonora, sino que pueden escuchar directamente la resultante final (con todas las precauciones que deben observarse al escuchar una grabación). Por ejemplo, al especular sobre una distribución diferente de la melodía y el

acompañamiento del movimiento lento de la *Sinfonía No. 3* de Brahms, Adler recurre a una distribución instrumental distinta respetando las alturas. Así, resulta que los violines y las violas, siendo melodistas, se encuentran tocando en su registro más débil, menos sonoro y más fácil de enmascarar, mientras que los violonchelos, encargándose del acompañamiento, sobresalen por tocar en su registro medio-agudo. Así, hay varios ejemplos, que están orientados sobre todo a loar la versión original y señalar los déficits si la toma de decisiones hubiese sido otra. Quizás, según la opinión personalísima de la autora del presente trabajo, habría sido interesante repensar una nueva distribución/orquestación con otros instrumentos y teniendo en cuenta las características registrales de los instrumentos para presentar una alternativa de orquestación válida. El camino escogido de mostrar lo prohibido escasamente puede alimentar el pensamiento creativo, mientras que la presentación de diferentes alternativas válidas podría contribuir a un aprendizaje más rápido de los principios subyacente a una orquestación clara y correcta.

Exactamente la misma aproximación se realiza para el estudio del conjunto de las maderas. Adler (2002, p. 230) parte, como él mismo reconoce, de la combinación más rara si nos fijamos en los prototipos establecidos: clarinete y oboe al unísono¹⁶⁴. Posteriormente, el autor especula sobre qué efectos podrían tener combinaciones más típicas (todas las combinaciones de las maderas, excluyendo el oboe, o el oboe y el fagot) en diferentes distribuciones y asumiendo diferentes funciones. Exactamente igual que en el caso de las cuerdas, Adler opta más por el camino de las prohibiciones que por la presentación de alternativas válidas.

La base del método pedagógico de Adler (2002) supone un importante paso atrás con respecto a Klebanov (1972), Bانشchikov (1992), Brant (1995) y Alexandra (2000), ya que es, eminentemente, heurístico, y consiste en el aprendizaje de fórmulas de combinaciones instrumentales que funcionan para su posterior reproducción. Cuando se

¹⁶⁴ Por otro lado, una combinación antigua y bien aceptada auditivamente, según Sandell (1995) y Tardieu y McAdams (2012; el ataque sostenido de ambos instrumentos, el centroide espectral bajo del clarinete y una evolución parecida en la dispersión espectral aseguran un timbre uniforme).

trata de abordar combinaciones instrumentales, Adler (2002) apunta aquellas que le parecen más satisfactorias y comenta qué se ve en la partitura. Asimismo, proporciona explicaciones tentativas desde la instrumentología, por ejemplo, justificando la decisión de Brahms de recurrir a los violonchelos para el primer plano (la melodía) en su registro agudo y las demás cuerdas en su registro medio grave en que los violonchelos suenan tensos en el registro agudo y los violines, pálidos en el mismo registro de alturas absolutas, por lo tanto, el violonchelo sobresale (op. cit., pp. 121-123). Se puede ver claramente la invitación al aprendizaje por observación e imitación en el siguiente párrafo:

*Before you set out to transcribe or orchestrate a piece written by another composer, it is important to study carefully that composer's orchestration techniques as found in his or her other Works – carefully noting preferences and even idiosyncrasies – in order to maintain the composer's style in the new version. This is particularly true in the case of wind instruments. Which wind instruments does the composer favor? For what kinds of gestures does the composer use winds? What kinds of doublings are most characteristic? Answers to these questions can provide much insight into the individual sound of that composer.*¹⁶⁵ (Adler, 2002, p. 291)

Para las instrumentaciones u orquestaciones de fragmentos pianísticos, Adler (2002, p. 159) considera dos pistas importantes: la naturaleza del relleno armónico (que puede ser adaptado, por ejemplo, si se encargasen las cuerdas del relleno, una de las posibilidades podría ser el uso de trémolos entrecruzados) y, coincidiendo con Jacob (2018, p. 11) y Brant (2009, pp. 46-48), el efecto del pedal de resonancia del piano. Este último puede conseguirse mediante (Adler, 2002):

1) Un intrincado tejido entre violonchelo, viola y violín II. (p. 159)

¹⁶⁵ Traducción propia del inglés: “Antes de ponerse a transcribir u orquestar una pieza escrita por otra compositora u otro compositor, es muy importante estudiar cuidadosamente sus técnicas orquestales, que pueden ser encontradas en sus otros trabajos –observando con cuidado sus preferencias e incluso idiosincrasias – para mantener el estilo de esta compositora o este compositor en la nueva orquestación. Es especialmente aplicable a los instrumentos de viento. ¿Qué instrumentos de viento usa más? ¿Para qué clase de gestos usa los vientos? ¿Qué clase de duplicaciones son más características? Las respuestas a estas preguntas pueden facilitar la comprensión del sonido individual de este compositor o esta compositora”.

2) El sostenimiento armónico proporcionado por las notas largas de las maderas. (p. 252).

3) El sostenimiento armónico proporcionado por las notas largas de los metales, en particular de las trompas. (pp. 413; 555-556)

Como parte de la formación de una orquestadora o un orquestador, Adler (2002, p. 252, entre otras) recomienda reducir los pasajes al piano. No deja de ser curioso este consejo, dado que en la reducción a un instrumento monotímbrico se pierde la información de los colores. Adler (2002, p. 252) lo justifica diciendo que esta práctica permite al alumnado fijarse en las distancias entre las notas de las distribuciones verticales. Precisamente esta propuesta hace pensar que Adler considera que el timbre es un mero color a añadir a las arquitecturas basadas eminentemente en las alturas.

Para ilustrar gestos orquestales, Adler (2002, Cap. 15) sigue la misma planificación que la del trabajo con las familias orquestales, esto es, el programa de la presentación está organizado con base en la textura, considerándose la monodia más fácil y los efectos especiales más difíciles. El examen de los ejemplos, además, aporta información sobre el tratamiento de los *crescendi* orquestales, los cuales implican adición de instrumentos, acentos orquestales, *diminuendi* orquestales por eliminación de instrumentos del conjunto o por paso a timbres más pálidos. Los acentos orquestales pueden realizarse por cualquier familia y mediante combinaciones de instrumentos de ataques sostenido y rápido (por ejemplo, flauta, oboe y clarinete tocan notas tenidas, mientras que las cuerdas tocan notas dobles y triples en *pizzicato*) (Adler, 2002, p. 601).

Otro proceso relacionado con aprendizaje heurístico se encuentra en la presentación de los acordes orquestales (Adler, 2002, p. 564-567). La intención evidente del autor es que las alumnas y los alumnos se fijen y fijen en su memoria prototipos de distribución de acordes al trabajar las tres familias cromáticas en sincronía. Dos grandes problemas derivan de este planteamiento: 1) la descontextualización de los acordes (cómo se han llevado las distintas voces hasta estos acordes, qué función desempeñan – ¿acento, clímax?); 2) la sensación de impredecibilidad, ya que la multiplicidad de ejemplos y su descripción verbal hacen dudar

sobre qué acordes producidos pueden sonar equilibrados y cuáles no en la producción propia, de manera que este aprendizaje empuja a imitar los modelos presentados, sean procedentes o no en el contexto de una composición y un estilo propios.

Una ayuda muy interesante para el aula de orquestación se encuentra en los *Libros de Trabajo* publicados por Adler (2016) y Charles (2005). En el caso de Charles (2005), es una recopilación de diversas propuestas para ser orquestadas (primero para viento madera, luego para viento madera y metal; posteriormente se agrega la percusión y las cuerdas). Se puede ver que el planteamiento sigue la organización de la partitura orquestal desde arriba hacia abajo. En el caso de Adler (2016), primero, se presentan actividades de recordar y comprender, como contestar a preguntas sobre las tesituras y los registros de los instrumentos, reescribir fragmentos en diferentes claves, escuchar un fragmento y transcribirlo para un conjunto determinado (un dictado polifónico y politémico) y, por supuesto, diferentes piezas a ser orquestadas para conjuntos cada vez más crecientes en número de instrumentos empleados y texturas cada vez más complejas.

9.3.4.17. *Textures and Timbres* de Brant

Sin duda alguna, si hay una propuesta que descuella entre todas las demás es la aproximación a la orquestación de Brant (2009) en su libro *Textures and Timbres: An Orchestrator's Handbook [Texturas y Timbres: Un Manual de Orquestador]*. Para empezar, el autor no clasifica los timbres en la manera tradicional en familias de la misma o similar especie (arcos, maderas, metales, y percusión), sino por su similitud tímbrica, o más bien por su capacidad de construir conglomerados de acordes ordenados según la serie de armónicos que emulan un timbre determinado (op. cit., p. 2). Así, por ejemplo, si queremos obtener un timbre de vientos con dominio de flautas, se aglomerarían la familia de las flautas en el registro medio, clarinetes y trompas con sordina en el registro grave, fagot en su registro agudo y las cuerdas tocando con sonidos armónicos (p. 2-3). Para determinar los grupos, el procedimiento de Brant consistía en construir diferentes conglomerados tímbricos y *escuchar su resultante*. Por otro lado, se hace absolutamente evidente que tiene dos

directrices pedagógicas y una finalidad en cuanto a la orquestación: 1) aprendizaje por imitación; 2) el timbre es un parámetro secundario para colorear el tejido construido con base en el parámetro *altura*; 3) la belleza de las sonoridades homogéneas. La segunda directriz que acabamos de mencionar se deduce de los procedimientos de composición-orquestación recomendados por Brant (2009, pp. 43-45) en los Capítulos 18 y 19. *Grosso modo*, el autor propone testar el material musical en el piano antes de adscribirle los timbres porque, según él, las faltas de la escritura (espaciado excesivo, duplicaciones innecesarias) se hacen evidentes también en test de blanco-y-negro (es decir, sobre el piano).

Así, Brant establece varias categorías de timbres de maderas (con predominio de un timbre u otro), cuatro timbres de percusión y cuatro timbres de cuerda. En el caso de la percusión, es interesante observar la agrupación por graves (timbales, tom-toms, etc.), altos de timbres velados (xilófonos, marimba), agudos de timbre metálico (vibráfono, celesta, etc.) e indeterminados (cajas, maracas, etc.) (Brant, 2009, p. 4). En el caso de los timbres de los arcos, las subcategorías dependen de la manera en que el instrumento, cuyo timbre debe dominar y, por lo tanto, orientar al resto, es puesto en vibración (arco ordinario; arco frotando en regiones alejadas del punto óptimo; *pizzicato*; *col legno*). La categoría más ecléctica es la de los vientos, que engloba instrumentos de madera, metal (abiertos, con sordina, etc., en diferentes registros) y cuerda (en armónicos, solo en la primera subcategoría) (op. cit. p. 4).

Brant (2009, p. 5) realiza observaciones muy interesantes y muy emparentadas con la percepción y la cognición auditiva. Por ejemplo, según el autor, es más fácil conseguir verticalidades equilibradas si las alturas pueden ser interpretadas desde algún sistema conocido (la tonalidad, la modalidad). Estamos de acuerdo con esta idea, entendiendo que en este caso actúa el principio de la *significancia* que lima las diferencias tímbricas a favor del reconocimiento del patrón de alturas. Por otro lado, es lógico enunciar que el establecimiento del equilibrio es un proceso mucho más crítico y delicado cuando se opera en un sistema menos familiar para nuestros oídos. Lo juicioso para estos escenarios

ambiguos sería procurar una elevada similitud tímbrica¹⁶⁶ y tener en cuenta los efectos del *volumen* y la *intensidad* del registro de los instrumentos implicados, así como sus especificidades. Aunque Brant no lo vincule explícitamente a ninguna referencia, es evidente que estos términos están emparentados con los de Koechlin (1956). No obstante, dejemos claras las diferencias en las definiciones de cada uno: *voluminoso* para Brant es el equivalente a *intenso* para Koechlin; *lleno* para Brant es el equivalente a *voluminoso* para Koechlin.

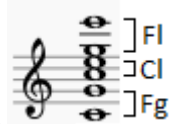
Brant (2009, p. 6) aporta varios ejemplos de qué instrumentos considera él que poseen timbres *llenos*, que, por lo general, también son timbres *abiertos*, como flauta, saxofón y trompeta, y cuáles son de timbres más *cerrados* o *estrechos*, es decir, instrumentos cuyo timbre es punzante como, por ejemplo, el timbre *nasal* del oboe. En este punto, el alumno o la alumna pueden encontrar una gran dificultad para traducir los descriptores semánticos (*lleno – cerrado*) a percepciones auditivas. Es más, hay algunas discrepancias con Koechlin (1956), de quién creemos que está prestada y elaborada esta terminología. Mientras que Brant (2009, p. 6) considera que la flauta en su segundo armónico (registro medio) es *llena*, Koechlin (1956a, p. 223) la califica en el mismo registro como más intensa, pero menos voluminosa. El clarinete en su registro grave es escaso en volumen para Brant (2009, p. 6), mientras que para Koechlin (1956a, p. 222), el clarinete tocando las notas graves es uno de los instrumentos “con más cuerpo” o “más volumen” de toda la orquesta (p. 221). La discrepancia de criterio entre ambos autores que recurren a conceptos equivalentes es más que notoria. La falta de indicaciones válidas y fiables para tomar una decisión u otra (qué instrumento y en qué registro es más voluminoso que otro), además de “*educar el oído*” o “*fiarse del oído*” (Koechlin, 1956, p. 223), produce muchas incertidumbres en las aprendices y los aprendices. Una descripción semántica es producto de unas valoraciones absolutamente subjetivas que, para más inri, pueden entrar en

¹⁶⁶ Se puede recurrir a algún modelo del espacio tímbrico o a las categorías establecidas por Brant (2009, p. 4). Remarcamos que Brant no trabajó con ningún espacio tímbrico, al menos no hay ninguna mención al respecto en su manual *Timbres y Texturas*.

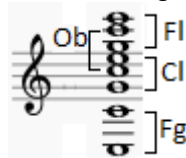
contradicción con las percepciones elaboradas por el alumnado. En este aspecto, Brant (2009, p. 7) y Koechlin (1956, p. 221) parecen estar de acuerdo, ya que ambos dicen que la única manera de obtener información útil sobre diferentes mezclas tímbricas es escuchando el resultado en vivo.

El entendimiento de Brant (2009) de la *similitud tímbrica* para el establecimiento de los equilibrios verticales discrepa radicalmente con el resto de las y los tratadistas en cuanto a la disposición interna de los timbres. Mientras que la mayoría de las y los tratadistas explícita o implícitamente defienden posiciones de imbricación o encapsulamiento para una mayor fusión tímbrica, Brant (2009, p. 11) sostiene que cuando entran en el juego timbres diferentes, es mejor mantener la yuxtaposición¹⁶⁷, porque así se produce un número menor de *intervalos de contacto* y, por tanto, queda menos expuesta la disimilitud tímbrica. Para Brant (2009, p. 11) la definición de *intervalo de contacto* es aquel intervalo que se produce entre las alturas adjudicadas a diferentes timbres. Si estamos hablando de una verticalidad de varias alturas, hay que tener en cuenta solo los intervalos entre dos notas consecutivas.

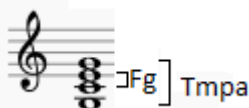
¹⁶⁷ La práctica orquestal y los teóricos de la música (Piston, 1969, p. 396; Rauscher, 1969, p. 81; Adler, 2002, p. 253) categorizan cuatro tipos de relaciones altura-timbre: **yuxtaposición**, donde los instrumentos están



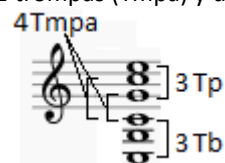
emparejados por especie , como en este ejemplo en el que el acorde de Do mayor está distribuido por parejas de fagots (Fg), Clarinetes (Cl) y Flautas (Fl); **imbricación**, donde, al menos, una pareja de instrumentos se intercala con otra pareja, como sucede en el siguiente ejemplo con las flautas (Fl) y los oboes



(Ob), así como con los Clarinetes (Cl) y los oboes ; **encapsulamiento**, donde una pareja de



instrumentos se incluye dentro de otra , como en este ejemplo donde los fagots (Fg) están literalmente encapsulados entre 2 trompas (Tmpra); **solapamiento**, donde, al menos en una altura, coinciden dos o más timbres, como en el siguiente ejemplo, donde en el Do4 concurren 2 trompas (Tmpra) y un



trombón (Tb), el Sol4 y el Do5 suenan con el timbre mixto de 1 trompa y 1 trompeta (Tp)

En general, en el libro de Brant, una alumna o un alumno pueden encontrar, igual que en otros manuales de orquestación, recetas prácticas para conseguir determinados efectos, incluyendo las combinaciones tímbricas compuestas y probadas por el autor. La ventaja con respecto a los demás manuales es que su formato de administración se parece a píldoras informativas (una o dos páginas por cada ítem a explicar).

Veamos con más detalle algunos consejos de orquestación aportados por Brant (2009) por su especial interés al compararlos con otros tratadistas y los estudios de psicoacústica. Por ejemplo, para el contrapunto, Brant (2009, p. 12) considera que el escenario auditivo ideal es aquel en el que participan timbres disimilares para facilitar el seguimiento auditivo de las voces. Veremos más adelante que en la práctica orquestal decimonónica, todo lo contrario, se procuraba usar timbres homogéneos para construcciones del tipo imitativo (suponemos que para preservar la unidad sonora de los bloques temáticos). En cambio, los estudios de psicoacústica sobre la interacción de los parámetros timbre y altura (entre otros, Bey y McAdams, 2003; Butler, 1979; Fischer et al., 2021) apoyan más el postulado de Brant (2009, p. 12) que la práctica decimonónica. El mismo Brant se contradice en este sentido en la página 27 de su manual *Timbres y Texturas*: aun habiendo reconocido que para la discriminación auditiva la situación ideal es recurrir a timbres diferentes, en las situaciones reales funcionan mejor mezclas tímbricas más homogéneas, por ejemplo, utilizando instrumentos de la misma especie, de la misma familia o de características tímbricas muy similares para texturas contrapuntantes. No deja de ser curioso y lógico que teóricos (entre otros Adler, 2002, p. 133; Wagner, 1959, p. 110) abundan en la opinión contraria, esto es, que es más conveniente realzar las horizontalidades yuxtapuestas por medio de las diferencias tímbricas y/o rítmicas, y/o de alturas. Aquí hay que remarcar que la práctica y los escenarios reales contradicen la lógica derivada del sentido común y de los estudios psicoacústicos, y es que el análisis de la práctica musical polifónica del Barroco realizado por Huron (2016, p. 181-182) revela que se tiende más hacia timbres homogéneos para preservar la unidad auditiva de las voces

yuxtapuestas que, por otro lado, se diferencian rítmicamente y por el registro en el que actúan.

Otro ejemplo interesante que merece la pena destacar es que para resaltar una disonancia Brant (2009, p. 13) propone recurrir a dos instrumentos de la misma especie (dos oboes) y a elevadas intensidades. Lógicamente, el procedimiento contrario, timbres disímiles y bajas intensidades, permitiría suavizar la sensación de disonancia. En este caso, la práctica orquestal se adelantó largamente a los estudios psicoacústicos. Si nos fijamos en las partituras orquestales desde Beethoven, podemos comprobar que cuando un compositor o una compositora quiere destacar una disonancia para crear un momento climático y luego resolverla, recurre a dos instrumentos de la misma especie y, además, se potencia mediante un acento o un crescendo, o una dinámica más fuerte con respecto a la anterior, mientras que la resolución supone disminución dinámica. Un excelente ejemplo del caso contrario son las partituras orquestales de Debussy y Ravel, donde, sobre el papel, nos encontramos con múltiples disonancias verticales, sin embargo, sus músicas son muy eufónicas para el oído, explicándose este fenómeno por las dinámicas más bajo y por el empleo de mezclas tímbricas para los intervalos disonantes. Wright y Bregman (1987) comprobaron experimentalmente que la sensación de disonancia (rugosidad) no solo depende de que las alturas se procesen por anchos de banda solapados (ancho de banda crítico para diferenciar dos alturas), sino también, la sincronía del ataque y de la evolución temporal del espectro, así como la similitud tímbrica.

Brant actualiza su repertorio de gestos orquestales con las conquistas de los siglos XX y XXI. Por ejemplo, legitima la utilización de un fondo en el que actúen simultáneamente elementos sostenidos y móviles. Para ello, Brant recomienda que haya una pequeña disimilitud tímbrica con el fin de que ninguno de los dos planos, sostenido y móvil, enmascare al otro, ya que es importante escuchar la superposición de la porción sostenida a cargo de instrumentos de ataque sostenido y la porción rítmica, que suele estar a cargo de instrumentos de menor intensidad y/o de ataque impulsivo. Otra actualización muy llamativa de Brant (2009) es que hace hincapié en que las mezclas tímbricas no solo tienen

que sonar de manera heterogénea, sino que se puede conseguir ejemplos extraordinarios, como una *unión expresiva* (op. cit., p. 21) o una unión funcional (op. cit. p. 21). Esa terminología se refiere a la aumentación tímbrica y la emergencia de un timbre nuevo, respectivamente, explicados y sistematizados por Sandell (1995), aunque no tengamos constancia de que exista algún tipo de comunicación, ya sea directa o vicaria, entre ambos.

Asimismo, Brant (2009, p. 18) hace múltiples referencias a las mezclas heterogéneas de timbres (también sistematizadas por Sandell, 1991). Las explica mediante incompatibilidades tímbricas (para él, timbres demasiado disímiles), ilustrándose todos estos casos con ejemplos de diferentes combinaciones instrumentales y en el contexto de tres texturas predominantes: homofonía-homorritmia, contrapunto de masas libre, contrapunto de masas imitativo.

Para Brant (2009, p. 18), la explicación de esta diversidad fenomenológica resultante de la mezcla de timbres de diferentes instrumentos, o bien se basa en la igualdad del *volumen e intensidad y/o* cualidades tímbricas, o bien se vuelve esquivia si hay demasiados factores que entran en el juego como para poder presentar un esquema o un resumen.

Hasta donde llega nuestro conocimiento, Edgar Varèse fue el primer compositor en usar la percusión como un grupo autosuficiente e independiente (en las obras como *Hiperprism*, de 1923, e *Integrales*, de 1925). Britten, en su *Guía de Orquesta Para Jóvenes*, Op. 34, de 1946) usa el grupo de percusión no solo como autocontenido, sino como capacitado para desempeñar función armónica y melódica¹⁶⁸. La mayoría de los teóricos del siglo XX definen este grupo como contribuir a la función dinámica y de color. Brant (2009, Capítulos 25-31), por fin, asienta los usos melódico, polifónico y armónico del grupo de percusión, además de romper el eterno tópico de la asociación de la percusión con el ruido y con dinámicas elevadas. El vibráfono y los timbales aparecen como instrumentos más

¹⁶⁸ Se puede decir que Beethoven fue el primero en usar los timbales como portadores de una célula melódica en su *Sinfonía No. 9*.

fiables para producir unísonos expresivos (melodía) o funcionales (armonía) (Brant, 2009, p. 126).

Cuatro últimos apuntes a destacar sobre el trabajo de Brant (2009). El primero es que las combinaciones propuestas por el autor no replican los tópicos configurados en la música decimonónica y ampliamente repetidos por los teóricos del siglo XX (a pesar de disponer de instrumentos de cualidades tímbricas ligeramente diferentes con respecto al siglo XIX). El segundo es que Brant ha construido su propio sistema tímbrico, cuya base gramatical está expuesta en la página 4 del manual. El tercero es que la segunda parte del tratado de Brant (2009) enseña de manera sistemática a utilizar su gramática tímbrica en diferentes situaciones; es interesante observar que su exploración parece estar emparentada con la estética de Debussy. El último apunte es que la gramática tímbrica de Brant está construida a partir de sus experiencias de escucha, siendo, tal como se ha dicho en alguna ocasión en este trabajo y se volverá a decir, un claro ejemplo de que las artes se adelantan a las ciencias. Al final se llega al mismo resultado, pero por caminos y a través de formulaciones diferentes. Así, las combinaciones propuestas y las reglas enunciadas por Brant (2009) pueden encontrar un amplio respaldo en los estudios sobre el timbre del siglo XXI y son coherentes desde el punto de vista de los heurísticos que rigen la percepción y la cognición auditiva. Para ilustrar este último punto, recurrimos a una cita de Brant (2009, p. 99) que dice que *“the intense nasalities of two unison oboes or two unison straight muted trumpets are particularly non-blending when set against the smooth, open tones [...] in the same chord”*¹⁶⁹. Esta observación es coherente con los resultados obtenidos por Tardieu y McAdams (2012) acerca del carácter protagonista del timbre del oboe, del saxofón y de la trompeta (por caracterizarse por un índice de fusión más bajo) y un índice más alto de fusión del clarinete, la trompa y el fagot.

¹⁶⁹ Traducción propia del inglés: “la intensa nasalidad de dos oboes al unísono o dos trompetas con sordina al unísono son de particular prominencia cuando se contrastan contra los acordes constituidos por tonos suaves y abiertos”.

9.3.4.18. *The Cambridge Guide to Orchestration* de Sevsay

Sevsay (2013), en su *Guía a la Orquestación*, dedica un espacio importante a la instrumentología, aunque las descripciones son bastante escuetas. Después, el autor aborda la escritura idiomática para instrumentos individuales y, luego, se produce el salto a la orquestación donde se examinan los ejemplos de diferentes texturas. Al igual que Adler (2002), Sevsay analiza las partituras desde la instrumentología y aporta recetas sobre las técnicas de orquestación (diferentes texturas, doblajes, oposición horizontal). La segunda parte de la *Guía de Orquestación* de Sevsay (2013) comienza con ejercicios prácticos para acostumbrarse a escribir idiomáticamente para diferentes instrumentos y continúa con fragmentos reducidos al piano para ser reorquestados y, así, poder comparar la propia orquestación con la orquestación original.

9.3.4.19. *Orchestration* de Peters

El tratado *Orchestration [Orquestación]* de Peters (2018) está adaptado a los tiempos modernos. Al adquirir el manual se obtiene acceso a un curso en el que hay tutoriales sobre la maquetación de las partituras, ejemplos sonoros de las lecciones y múltiples test para comprobar el conocimiento declarativo sobre diferentes aspectos de la instrumentación (vía plataforma SkillShare ¹⁷⁰). La estructura del tratado tiene aires de semejanza con *Instrumentation/Orchestration [Instrumentación/Orquestación]* de Blatter (1995), en primer lugar, porque está claramente dirigido al alumnado y, en segundo lugar, porque al final de cada sección se propone un test para verificar la adquisición de contenidos, así como actividades de orquestación que requieren diferentes niveles de elaboración.

Como era de esperar, la primera parte del manual de Peters (2018) está consagrada a revisar las propiedades acústicas y las técnicas de producción de sonido de los instrumentos de las cuatro familias orquestales, dedicándose un apartado a cada instrumento individual e, incluso, a cada técnica.

¹⁷⁰ La página de acceso es: <https://www.skillshare.com/classes/Orchestration/1053132907>

Más arriba hemos notado la semejanza entre la *Instrumentación/Orquestación* de Blatter (1995) y la *Orquestación* de Peters (2018), así como hemos aseverado que se dirige al alumnado. Pues, para respaldarlo, remitimos al público al Capítulo 17 “*Preparing the Score*” [“17. Preparando la partitura”] de Peters (2018) donde se proporcionan instrucciones claras y concisas sobre la maquetación de las partituras para diferentes agrupaciones. Asimismo, Peters (2018) propone trabajar desde el principio con un software musical (aconseja uno gratuito MuseScore, de Schweer, 2011) y en los tutoriales concomitantes se puede encontrar, paso por paso, la preparación y la maquetación tanto de la partitura general como de las partichelas usando este software.

En cuanto a la orquestación en sí, Peters (2018) mantiene una línea intermedia entre la aproximación a la orquestación desde la interrelación de diferentes familias instrumentales (por ejemplo, estudia el equilibrio de verticalidades por familias en el capítulo 22 “*Scoring chords*” [Instrumentación de acordes] y el desglose de texturas y gestos orquestales parecido al trabajo realizado por Adler (2002) o Piston (1969). En definitiva, lo que nos encontramos es un inventario de las combinaciones instrumentales más frecuentes (ya vistas en los tratadistas previos más alguna ampliación) y muestras de ejemplos de éxito en el tratamiento de diferentes texturas. Por último, quisiéramos remarcar que el manual de Peters (2018) es como un resumen de la evolución de diferentes tratados: primero aparece la instrumentología, luego trabajo por grupos y, por último, el tratamiento de la orquesta como un *todo* polítmbrico que se compone de gestos discretos.

A lo largo de estas páginas, dedicadas la evolución de la pedagogía de orquestación e instrumentación, se ha visto que, esencialmente, se ha desarrollado y preservado el aprendizaje basado en la integración masiva de información sobre las combinaciones instrumentales de éxito. La tarea del alumnado no es fácil: los patrones de éxito suelen ser excepciones a los usos comunes, de manera que a lo largo del entrenamiento, ellas y ellos deben extraer regularidades de excepciones y casos particulares destacados en los tratados de orquestación.

9.3.5. Discusión sobre la evolución de la pedagogía

Las primeras pruebas documentales sobre la enseñanza de la orquestación se centraban en describir el funcionamiento de los instrumentos de viento, dado que en el siglo XVIII todavía era muy fuerte la tradición de que el compositor dominara el violín (y por extensión, conociera los demás instrumentos de cuerda frotada). Eso se traducía en una buena escritura para la cuerda y escritura, a veces, poco idiomática o poco equilibrada para los vientos. En la segunda mitad del siglo XVIII y, sobre todo, la primera mitad del siglo XIX, la tendencia de violinista-compositor cambio por la tendencia de pianista-compositor. Las y los pianistas, lógicamente, no conocían ninguno de los instrumentos sinfónicos, así que se creó la necesidad de ampliar los vademécums agregando cuerdas a los vientos. La naturaleza de estos manuales seguía siendo puramente enumerativa, esto es, se listaban las características individuales de los instrumentos. A lo largo del siglo XIX se definen gradualmente dos perfiles profesionales: el compositivo y el directivo. Las exigencias de la sistematización teórica para con el perfil del compositor crecen exponencialmente, a juzgar por la proliferación de tratados de armonía, contrapunto, composición y análisis. Asimismo, en prácticamente todos los tratados de orquestación aparece al comienzo una advertencia de que cualquiera que quiera sumergirse en este arte, necesita un bagaje previo muy nutrido de la teoría musical.

Pero las señales de la emergencia de la figura del compositor como profesional especializado no solo se puede rastrear a través de la bibliografía, también existen testimonios de que las instituciones musicales dan pasos para acoger y formar este perfil. Por ejemplo, Berlioz fue el primer compositor en introducir la *Orquestación* como asignatura diferenciada de *Composición y Teoría Musical* en el Conservatorio Superior de París. La razón primordial que lo llevó a abrir este camino fue que observó entre su alumnado que los vademécums no les daban información suficiente acerca de qué instrumentos hay que combinar y cómo. Además de introducir la asignatura, Berlioz (1844/1855) realizó un

esfuerzo titánico escribiendo una obra que contenía tanto partes de vademécum (explicación de instrumentos), como consejos de combinación de estos instrumentos. Desde luego, este formato no era nuevo, pero el *Tratado* de Berlioz se convirtió en el libro de referencia por excelencia de la segunda mitad del siglo XIX.

Hasta comienzos del siglo XX convivieron ambos formatos, ya que se publicaban tanto los vademécums, porque eran imprescindibles para los compositores-pianistas que desconocían los instrumentos sinfónicos, como tesauros de combinaciones de instrumentos más satisfactorias, que se actualizaban con el paso del tiempo (por ejemplo, se desterró el oboe de las sonoridades homogéneas y se cambió por el clarinete).

La revolución del último decenio del siglo XIX y el primer cuarto del siglo XX fue que los autores y las autoras (¡por fin empiezan a aparecer escritos y tratados de mujeres!) comenzaron a categorizar las combinaciones, estos es, primero se examinaban las relaciones dentro de las familias instrumentales, o relaciones intragrupal y, posteriormente, las combinaciones intergrupales. Esta práctica es un reflejo de que la orquesta se concebía como un conjunto de *consorts*. A partir del segundo cuarto del siglo XX, los autores más avanzados y las autoras más avanzadas empezaron a hablar de las funciones estructurales de diferentes facturas musicales, siendo ello un reflejo del cambio en la concepción de la orquesta. Si antes se conceptuaba como un conjunto de 3 grupos principales, más uno para efectos coloristas (percusión), ahora la orquesta se contemplaba como un único instrumento polítmbrico.

Actualmente, conviven los cuatro modelos presentados: los vademécums, que pertenecen al ámbito de *instrumentología*, los tesauros (colección de recetas a memorizar) y tesauros más avanzados, que trabajan la orquesta como un conjunto de *consorts*, y, por último, siendo muy minoritarios, hay manuales que intentan establecer algunos principios generales que valdrían para múltiples situaciones (Banshchikov, 1969). Los cuatro modelos son absolutamente imprescindibles en las clases actuales de composición e instrumentación. Es imposible componer bien para una orquesta sin conocer la fenomenología de los instrumentos que la configuran. Las recetas pueden ser un punto de

partida para iniciarse en el arte de la orquestación propiamente dicho. La deducción de los principios generales suele quedar fuera del ámbito de la sistematización educativa, de manera que cada compositor y cada compositora, con el paso del tiempo y con la acumulación de experiencias de escucha, va elaborando sus propios heurísticos de funcionamiento tembrotectónico.

9.4. Formación de prototipos y tópicos en el uso de los instrumentos orquestales

Este apartado sirve como complemento al anterior, ya que aporta información sobre las combinaciones más frecuentemente reportadas en los manuales y tratados de instrumentación y orquestación examinados, así como su evolución y recomposición histórica. En las notas a pie se van a agregar las justificaciones o los paralelismos pertinentes del ámbito de los estudios de psicoacústica. Precisamente el establecimiento de estos puentes servirá como base para la formulación de los principios funcionales de la tembrotectónica del siguiente apartado.

En el siglo XVIII, en la música eclesiástica era frecuente encontrar la combinación de *cornetti*¹⁷¹ y trombones (Rushton, 2009). Desde Monteverdi, los trombones en la música operística se usaban para tocar al unísono con violas bajas, que tenían tesitura de un chelo actual, y los contrabajos. En la música operística, también, se utilizaban los trombones para los efectos dramáticos; sin embargo, estos instrumentos no entraron en la orquesta hasta el siglo XIX (Agafonnikov, 1981, p. 90-91). En su lugar se empleaban el serpentón y el oficleide¹⁷², dos instrumentos graves, cónicos, con boquilla y cuya emisión de altura se

¹⁷¹ No se trata de cornetas, un instrumento de viento metal. Según Mersenne (1637, p. 273), se trataba de un instrumento que se fabricaba de madera o hueso, tenía siete perforaciones para ser tapadas y destapadas con los dedos con el fin de modificar la longitud acústica del tubo. Se tocaba con una boquilla en forma de copa (como la de los instrumentos de viento metal).

¹⁷² Se puede escuchar el efecto sonoro producido por el unísono serpentón-oficleide en el V movimiento de *Symphonie Fantastique*, Op. 14 de Berlioz en el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=lZr4xXPeyw>

controlaba mediante el acortamiento acústico del tubo (i.e., abriendo y cerrando los orificios taladrados en el cuerpo). La sonoridad del serpentón, para Berlioz (1855, p. 230), era muy apropiada para momentos terribles, dado su “timbre bárbaro” (por ejemplo, para tocar el tema *Dies irae*), y el sonido del oficleide, aunque rudo, fusionaba muy bien tímbricamente con los instrumentos de viento metal (op.cit., p. 227).

La función dramática de las trompetas se ha vinculado históricamente a la fanfarria. Para aumentar su efecto sonoro, estas se unían a los timbales en el siglo XVII (Carse, 1925, pp. 19-20). Además de la fanfarria, las trompetas se usaban en su registro más agudo (del 8º al 16º armónico) para ejecutar agilidades. El timbre desnaturalizado de las trompetas en este registro le valió su nombre, “*clarino*”, y el estilo florido facilitado por la cercanía de los armónicos se denominó “*stile clarino*” (Agafonnikov, 1981, pp. 11).

Los fagots y los oboes han constituido un tándem históricamente estable. Ambos instrumentos son auténticas reliquias del pasado que se han preservado en los conjuntos instrumentales desde la Edad Media hasta la orquesta moderna. Es probable que la conservación de esta pareja sea una consecuencia directa del gusto por el *consort* renacentista (ambos instrumentos son aerófonos, cónicos y de doble caña; ambos con serios problemas de afinación; Berg y Stork, 2005, pp. 255-256). Por otro lado, los fagots también se vincularon en una unión estable a los violonchelos desde los tiempos del *basso continuo* del Barroco (i.e., desde 1600; Michels, p. 300).

Con la relativa estabilización del coro de cuerdas en el siglo XVII, o bien a cinco partes, o bien a tres partes, entró en vigor una práctica común que caracterizaba a la parte de grave del coro: si se trataba de un coro de cinco partes, los violonchelos y los contrabajos se duplicaban a la octava. Por otro lado, la parte aguda del coro se volvió cada vez más idiomática y efectista en su escritura. Sirva de ejemplo un fragmento de // *combattimento di Tancredi e Clorinda*, de Monteverdi, donde aparecen trémolos de una nota para los arcos del compás 162 al 172 y *pizzicati* en los compases 175-181 (Ed. Peter Rottländer), lo cual indica claramente la conciencia de acompañamiento idiomático y

programático. Eso es importante dado que se trata del germen de la división funcional de melodía-acompañamiento y primeras experiencias en el ámbito de la sonora.

La sedimentación del prototipo más relevante y longevo a lo largo del siglo XVII fue la preferencia por el coro de cuerdas dada su homogeneidad tímbrica y maleabilidad en cuanto a las funciones desempeñadas. Los arcos podían asumir los roles de melodía, acompañamiento, efecto de color, melodía secundaria, ecos, tanto dentro del ámbito del grupo como en interacción con otros grupos instrumentales (Rushton, 2009). Es evidente que las compositoras y los compositores del siglo XVII fueron sensibles a estas características, viendo el gradual abandono de conjuntos muy idiosincráticos que revelaban poca preocupación por el resultado politímbrico y la inteligibilidad de las voces (véase las obras de Francesca Caccini o Landi, entre otros, de la primera mitad del siglo XVII) a favor de un tejido más organizado y dúctil provisto por las cuerdas. En cuanto a su composición, hacia el siglo XVIII se estableció firmemente un coro de cuerdas a cuatro partes (Violines I, Violines II, Violines Tenor o Violas, Violonchelos y Contrabajos¹⁷³).

El paralelo desarrollo de la técnica violinística permitió a los compositores-violinistas-directores idear nuevos efectos y elevar los estándares de ejecución, por ejemplo, recurriendo a la 5ª posición cuando la 3ª todavía se consideraba peligrosa (Carse, 1925, p. 88). Se adquirieron, desarrollaron y arraigaron patrones idiomáticos para una orquestación efectista de las cuerdas (desarrollo del ámbito de la sonora), como notas repetidas, grandes saltos, pasajes vertiginosos en terceras, arpeggios cerrados y abiertos, *ricochet*¹⁷⁴, trémolos de una nota o de dos notas.

Por lo general, hacia el siglo XVIII la región aguda de la orquesta se reforzaba por flautas a 2, oboes a 2 y trompetas a 2, teniendo cada voz de la pareja su parte individual a duplicar (por ejemplo, el oboe I duplicaba al violín I y el oboe II, al violín II; las trompetas, o

¹⁷³ Aunque se haya listado cinco instrumentos, los Violonchelos y los Contrabajos, por lo general, ejecutaban la misma parte, *Basso*.

¹⁷⁴ Se consigue una figuración muy menuda haciendo rebotar el arco sobre la cuerda. En función de la habilidad de la intérprete o el intérprete, se puede conseguir hasta quintillos.

bien duplicaban a los violines, o bien les replicaban). Es bastante probable que cada una de las partes fuera interpretada por varios instrumentistas de viento (Carse, 1925, p. 20). La mezcla de los cuatro instrumentos *a priori* puede parecer completamente descompensada, pero lo cierto es que hace emerger un timbre “arcaizante” cuya resultante fenomenológica es poliédrica, ora con tintes del oboe, ora con tintes de la trompeta, a la que la flauta añade brillo. Por otro lado, no era infrecuente que los oboes o las trompetas (o el conjunto de ambos) desempeñaran el papel protagonista (melodía) y las cuerdas ejecutaran el acompañamiento. Otros instrumentos de la familia de vientos, como flautas o fagots, se usaban para doblar las partes de las cuerdas graves (curiosamente, las flautas, por lo general, doblaban las voces de contralto y tenores).

En el *tutti* orquestal se concentraban las siguientes fuerzas: flautas, oboes y trompetas, doblando las partes agudas del coro de cuerdas (y el timbal, el acompañante eterno de las trompetas) y los fagots doblando las partes graves del coro de cuerdas (Carse, 1925, p. 81). No obstante, todo lo dicho hasta ahora sobre los vientos no puede verse como norma en las partituras del siglo XVII. La única certeza de la que disponemos es el núcleo multifuncional de las cuerdas. La estabilización de la configuración de los instrumentos de viento llegó muy posteriormente. Aunque sí, se puede decir que desde Lully, los prototipos más estables en el uso del viento eran los oboes a 2 y las trompetas a 2 como ocasionales invitados protagonistas.

La problemática de la duplicación de las partes de las cuerdas por los instrumentos de viento es evidente: la escritura era idiomática para las cuerdas, pero no para los vientos. Así que, solo cabe suponer que, a lo largo del siglo XVII, cuando se incluía a los instrumentos de viento, se esperaba que “hicieran lo que pudieran”. Por otro lado, el tópico más habitual al que se recurría, si se disponía de vientos, era escribir polifonía “buena para tocar y buena para cantar”, esto es, sin ningún tipo de entitatividad¹⁷⁵ instrumental, en la que podía implicarse cualquier instrumento o voz sin pasar grandes vicisitudes.

¹⁷⁵ Identidad propia, con asignación cultural de usos y tópicos.

Naturalmente, en algún momento tuvo que surgir la conciencia de que los vientos aportaban variedad tímbrica y que podían constituir un grupo independiente de las cuerdas. Se considera a Alessandro Scarlatti como el padre de la separación de los instrumentos de arco y viento en dos grupos independientes (Coerne, 1908, pp. 22-24; Carse, 1925, p. 98), que podían desempeñar funciones verticalmente diferentes y oponerse horizontalmente no solo en el timbre, sino también en la textura, el ritmo y la factura general del fragmento interpretado. Gracias a este compositor, hacia finales del siglo XVII surgen tópicos nuevos que apuntan hacia la utilización de la orquesta como un juego entre dos *consorts*: viento y cuerdas.

Por ejemplo, en la “*Sinfonia avanti l’Ópera*” de la ópera *Griselda* de A. Scarlatti encontramos división vertical en la que las maderas desempeñan la función de sostenimiento armónico en figuración lenta e interrumpida por pausas (recuadro azulado de la Figura 9-4), mientras las cuerdas se encargan de las partes más movidas de esta textura armónico-acórdica (recuadro anaranjado de la Figura 9-4) y de los bajos (recuadro rosáceo de la Figura 9-4).

Figura 9-4

Comienzo de la “Sinfonia” de la ópera *Griselda* de A. Scarlatti



Nota: La instrumentación es Trompeta/Trompeta/Oboes/Oboes/Violines I/Violines II/Violas/Bajos.

Otro formidable ejemplo de división vertical de funciones y mayor conciencia de equilibrio lo encontramos en el segundo número de la escena sexta del Acto I de la ópera *Griselda* de A. Scarlatti. Aquí el sostenimiento armónico está escrito en figuras largas, lo cual proporciona un efecto pedal haciendo la sonoridad más rica y empastada. Lo novedoso de este sostenimiento armónico es que en él participan las trompas, los oboes y las violas (dos recuadros azulados en la Figura 9-5). Mientras, los violines primeros y segundos hacen la figuración más menuda de esta textura armónico-acórdica, procediendo por arpeggios paralelos a la tercera/sexta (recuadro azulado en la Figura 9-5). El bajo (violonchelos, contrabajos y clave) llevan una línea homorrítmica con respecto al sostenimiento armónico (recuadro rosáceo en la Figura 9-5).

Figura 9-5

Comienzo del segundo número de la sexta escena del Acto I de la ópera *Griselda* de A. Scarlatti



Nota: La instrumentación es: Trompas (primeras y segundas)/Oboes (primeros y segundos)/Violines I/Violines II/Violas/Voz (Roberto)/Bajos.

Hay una diferencia sustancial entre el fragmento de la Figura 9-4 y el fragmento de la Figura 9-5. Mientras que en la Figura 9-4 la orquesta presenta un juego entre los dos *consorts* independientes (vientos y maderas), la orquestación de la Figura 9-5 apunta hacia un pensamiento orquestal más integrado, holístico y politímbrico. En los primeros cuatro compases de la Figura 9-5, las notas de los acordes formados por las Trompas, que suenan una octava más grave con respecto a la escritura, los oboes y las violas se imbrican, dando como resultado una sonoridad más empastada. Al final de la introducción, los violines pasan sutilmente el testigo de la figuración melódica a los oboes y, de manera natural, se integran en el sostenimiento armónico (también con imbricación de notas, cc.6 y 7).

En el mismo Acto I de la ópera *Griselda* de A. Scarlatti, en la sinfonía inicial de la sexta escena, “Sinfonía para el desembarco”, encontramos división vertical de funciones y oposición horizontal de timbres y facturas. Esta vez, las trompas de caza llevan la figuración rápida en la textura acórdico-homofónica (recuadros anaranjados en la Figura 9-6) y las cuerdas (con duplicación de los violines por los oboes) proporcionan el sostenimiento armónico en figuración lenta e interrumpida por pausas (recuadros azulados en la Figura 9-6). En los compases 9-10 del fragmento examinado se produce una oposición tímbrica horizontal (recuadro rojizo de la Figura 9-6), esto es, cambian la textura y la factura musical, asumiendo el papel protagonista los violines, mientras que los oboes y las violas proporcionan el sostenimiento armónico, aunque sus líneas tengan aspecto de una reducción de la figuración fulgurante de los violines; y, por último los bajos, incluyendo el bajo continuo, asumen la función del bajo (recuadro rosáceo solapado sobre los recuadros azulados y rojizo en la Figura 9-6).

Figura 9-6

Comienzo de la “Sinfonia per lo sbarco” de la sexta escena del Acto I de la ópera Griselda de A. Scarlatti



Nota: La instrumentación es: Trompas de caza (primeras y segundas)/ Oboes/Oboes/Violines I/Violines II/Violas/Bajos.

Es menester llamar la atención sobre la idiomatidad de la escritura. Las trompas de caza proceden por sus sonidos armónicos, describiendo el acorde de Fa M en los compases 1-8 con anacrusa y caída y el acorde de Do M en los compases 11-13 con la caída (Figura 9-6). Además, tienen doble picado solo en un compás (c. 13). La escritura de los violines presenta una figuración más menuda que procede por grados conjuntos para aprovechar las posiciones usadas, también están presentes grandes saltos, cambios de cuerda y notas repetidas (compases 8-9 de la Figura 9-6). Se puede presumir que, cuando las cuerdas desempeñan el sostenimiento armónico (cc. 7-8 y cc. 11-13), solo participan en

el bajo los violonchelos y los contrabajos. En la oposición tímbrica horizontal no hay duda sobre la participación de algún instrumento polifónico como un clave.

Para la oposición tímbrica horizontal al grupo de las cuerdas, se solía recurrir a las siguientes combinaciones de instrumentos de viento: oboes en la parte aguda, flautas en la parte intermedia y fagots en los bajos; trompetas a 2 tocando por terceras o en estilo fugado; trompetas a 2 tocando por terceras o en estilo fugado y duplicadas por los oboes a 2; textura homofónica o acórdico-armónica a cargo de oboes a 2 tocando dos horizontalidades diferentes y fagots a 2 tocando al unísono; textura polifónica a cargo de oboes a 2 tocando en estilo fugado y los fagots a 2 al unísono proporcionando el bajo.

Al final del siglo XVII aparece un nuevo tópico gracias a Purcell y Scarlatti: *solí* de flauta, trompeta, oboe y violín, tocando en un estilo más florido, mientras estaban siendo acompañados por la masa de las cuerdas en textura homofónica y homorrítmica. El instrumento más ágil y más versátil era el violín. Por lo general, los compositores-directores-violinistas se encargaban ellos mismos de interpretar los *solí* en este instrumento en conciertos. La introducción de *solí* para otros instrumentos, al parecer, dependía de si el compositor disponía de un instrumentista de excepcional habilidad (Carse, 1925, p. 104).

Varios cambios del siglo XVIII acercaron aquellas orquestas a la configuración de la orquesta clásica. Las flautas traveseras definitivamente desplazaron a las flautas de pico, a juzgar por las palabras de Mattheson (1713, p.256-258). Eso produce un movimiento interno en el grupo de las maderas, pasando las flautas a ocupar el registro superior, los oboes, el registro medio, y los fagots, que podían ser dos o uno, se encargaban el registro inferior (Carse, 1925, p. 112). Se individualiza el grupo de los metales, que pasa a estar conformado por dos trompetas (siempre acompañadas por los timbales haciendo el bajo para ellas) y dos trompas. Ocasionalmente, se añaden otras dos trompas para los modos menores, para tener una mayor variedad de notas a las que recurrir. La distancia entre la primera pareja de trompas y la segunda pareja suele ser de tercera menor (por ejemplo, Trompas en Si $\flat$ y Trompas en Sol, como en la sinfonía en Sol menor, K. 183, de

Mozart)¹⁷⁶. Los trombones, al parecer, solo se usaban en la música de iglesia (Mattheson, 1713, pp. 266-267). El núcleo de la orquesta sigue siendo el nominal cuarteto de cuerdas: violines primeros, violines segundos, violas, violonchelos y contrabajos (estos últimos doblando a los chelos a la octava baja).

En cuanto a la distribución y el empleo de las fuerzas orquestales, por un lado, empezó a afianzarse la agrupación por categoría (viento, madera, metales), lo cual permitía la creación de facturas antifonales o de oposición horizontal; por otro lado, se recurría cada vez con mayor frecuencia a una agrupación por tesitura, de manera que los oboes primeros y segundos doblaban a los violines primeros y segundos, mientras que el fagot doblaba los bajos. Otra posibilidad era mezclar las trompetas y las trompas y los timbales o hacer un juego antifonal entre las trompetas y las trompas (Carse, 1925, p. 125).

Cabe preguntarse por qué en el siglo XVIII no se convirtió inmediatamente en tópico que las flautas doblen a los violines. Había dos grandes obstáculos a superar. El primero era que la tradición mantenía la inercia del empleo de flautas de pico, cuyo registro y cuya sonoridad eran muy limitados. El segundo era que, aunque las flautas de pico fueron desplazadas gradualmente por las flautas traveseras, los compositores y las compositoras tenían que acostumbrarse al nuevo instrumento y aprender a aprovechar sus características. En este periodo de incertidumbre, los compositores y las compositoras no se sentían con seguridad para usar la flauta travesera idiomáticamente, de manera que, si la introducían, escribían para la flauta travesera como si siguieran trabajando con flautas de pico (solución francesa). En el caso de los compositores alemanes de la primera mitad del siglo XVIII, la solución fue sencillamente eliminar las flautas para evitar incertidumbres (Carse, 1925, p.128).

¹⁷⁶ Se puede ver y escuchar el efecto en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=ojDuSz7YxTw>
Para seguirlo con la partitura, se puede recurrir al siguiente enlace:
[https://s9.imslp.org/files/imglnks/usimg/1/1c/IMSLP00057-Mozart -
Symphony No 25 in G Minor, K183.pdf](https://s9.imslp.org/files/imglnks/usimg/1/1c/IMSLP00057-Mozart-_Symphony_No_25_in_G_Minor_K183.pdf)

A lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII, gracias a la divulgación y asunción del sistema armónico tonal¹⁷⁷, se produjeron importantes cambios en la factura musical. Si antes los compositores (como Scarlatti) solo tímidamente apuntaban hacia una textura trifuncional (melodía, acompañamiento y bajo) y abogaban más por la textura polifónica, los compositores mayores (Haydn, Mozart, Bach) y menores (Wagenseil, C.P.E. Bach) del Clasicismo abrazaron abierta y honestamente la tonalidad y las consecuencias formales y estructurales que de ella derivaban.

La conciencia de las diferentes funciones de los elementos estructurales del tejido musical se unió a la conciencia de que en la orquesta se disponía de grupos de instrumentos de timbre disimilar que podían subrayar las diferencias estructurales. Así, el tópico más común de la segunda mitad del siglo XVIII era otorgar las partes móviles (con función melódica o rítmica) a las cuerdas y las partes de sostenimiento armónico y pedal a instrumentos de viento, haciendo un uso más racional e idiomático de las fuerzas orquestales (véase Figura 9-7).

¹⁷⁷ Rameau publica su *Tratado* en 1722, donde codifica las bases de la jerarquía tonal. Naturalmente, la reducción a dos modos y la estabilización de la secuencia de afianzamiento de la tónica (en forma desarrollada T – S – D – T) encontró tanto seguidores como detractores. Entre los últimos, Fux (1725) se mostró como el detractor más agresivo, que seguía defendiendo a brazo partido la composición contrapuntística en 8 modos eclesiásticos. Al margen de las batallas teóricas, la música práctica se encaminaba decididamente hacia la tonalidad y el bimalismo.

Figura 9-7

Comienzo del primer movimiento, Allegro assai, de la Sinfonía No. 45, Hob.I:45, de Haydn

HAYDN'S SYMPH: VIII. 1

Allegro assai.

En la Figura 9-7 no se puede decir que las fuerzas estén equilibradas, ya que el sostenimiento armónico, al menos con los instrumentos actuales – sobre todo los oboes–, sobrepasa en potencia a la melodía de los violines. No obstante, las intenciones de Haydn están perfectamente retratadas: figuras móviles en el coro de cuerdas y estatismo en el grupo de los vientos, que le es más idiomático.

También, como consecuencia de la asunción de la tonalidad, tuvieron una amplia divulgación y aceptación los *solí* de voz o de instrumentos de madera, acompañados por figuras repetidas en las cuerdas, como acordes, arpeggios, trémolos de dos notas, acordes en *pizzicato*¹⁷⁸ o armonías sostenidas de las cuerdas. Naturalmente, una distribución más equitativa y proporcionada de las fuerzas orquestales volvió superfluo el uso del *basso*

¹⁷⁸ Un siglo más tarde, estos modelos de acompañamiento siguen vigentes (Kling, 1905, pp. 31-36)

continuo. Uno de los ejemplos más hermosos de un *solo* vocal con acompañamiento de cuerdas es la *canzona* de Cherubino de la ópera *Le Nozze de Figaro* de Mozart.

Figura 9-8

Comienzo de la Canzona de Cherubino, acto II de la ópera Le Nozze de Figaro de Mozart.

A

105

Nº 11. Canzona.
Andante con moto.

Flauto.

Oboe.

Clarinetto in B.

Fagotto.

Corni in Es.

Violino I.

Violino II.

Viola.

CHERUBINO.
CHERUBINO.

Violoncello e
Basso.

B

Section B of the musical score. It features a vocal line (soprano, alto, and tenor) and a piano accompaniment. The piano part includes a complex polyrhythmic pattern in the right hand, highlighted in pink, and a more rhythmic bass line. The vocal parts have melodic lines with some polyrhythmic phrasing highlighted in light blue. The lyrics are in Italian and German.

dolce

foi, che sa - pe - te che cosa è a - mor, don - ne re -
 Euch, hol - de Frau - en, die Lieb' ihr kennt, will ich ver -

C

106

Section C of the musical score, starting at measure 106. It continues the vocal and instrumental parts. The piano accompaniment features a prominent polyrhythmic pattern in the right hand, highlighted in pink. The vocal parts continue their melodic lines, with some polyrhythmic phrasing highlighted in light blue. The lyrics are in Italian and German.

de - te, s'io l'ho nel cor, don - ne ve - de - te, s'io l'ho nel cor.
 trau - en was hier so brennt, will ich ver - trau - en was hier so brennt.

En la Figura 9-8, en recuadros rosáceos, está señalado el acompañamiento rítmico-acórdico en *pizzicati* que proporcionan las cuerdas a la voz solista. En la Figura 9-8A, en la primera frase (cc. 1-4, que desembocan en una semicadencia a la dominante en el c. 4), el clarinete asume el papel solista, mientras que el fagot lo refuerza discretamente a la sexta y a la décima en su registro más endeble (recuadro azulado). En la segunda frase de la Figura 9-8A (cc. 5-8), el papel solista se entrega al oboe, reforzado a la duodécima y a la sexta por el fagot (recuadro azulado). En la segunda semifrase de esta segunda frase (cc. 7-8) se añade un nuevo color tímbrico (recuadro azulado de la Figura 9-8A), implicando a la flauta¹⁷⁹ que duplica la melodía del oboe a la octava superior, lo cual otorga mayor brillo a la voz solista del oboe, y al clarinete, que subraya el bajo y, luego, la sensible en el proceso cadencial (dominante con apoyatura de 6ª y 4ª a la tónica, formando una cadencia perfecta), aportando nasalidad a la sonoridad general de estos dos últimos compases de la segunda frase¹⁸⁰.

En la Figura 9-8B, hecha la introducción instrumental, empieza el *solo* vocal (c. 9), absolutamente nítido y libre de enmascaramiento por otras voces (como pudiera suceder en una textura polifónica) o timbres. Mozart establece un paralelismo en el crecimiento tímbrico en ambos periodos (el primero abarcando dos frases, cc. 1-8, el segundo abarcando tres frases, cc. 9-20). Más arriba ya está examinado el timbre emergente de los compases 7-8, cuyo equivalente se encuentra en la segunda mitad de la tercera frase (cc. 19-20), donde la flauta, el clarinete y el fagot subrayan diferentes aspectos del timbre de la voz y el oboe está en silencio para no enmascarar la voz¹⁸¹.

Entre el último compás de la Figura 9-8B (c. 13) y los primeros compases de la Figura 9-8C (cc. 14-16) se desarrolla la segunda frase del segundo periodo. Ahí se observa

¹⁷⁹ AL final del siglo XIX se convirtió en un tópico que la flauta duplique a la octava superior al oboe, clarinete o al violín (Widor, 1906, p. 12).

¹⁸⁰ Estas observaciones sobre el cambio del timbre del oboe, al agregarle flauta para dar brillo y clarinete para incrementar la nasalidad, son congruentes con el estudio de Kendall y Carterrette (1991).

¹⁸¹ Este empleo de instrumentos es coherente con el muy posterior estudio de Kendall y Carterrette (1991) y de Tardieu y McAdams (2012). No en vano, Mozart “calla” al oboe, dado que se trata de un instrumento con el centroide espectral más alto y con mayor capacidad de enmascaramiento por su especificidad tímbrica.

que la voz se refuerza con las notas largas del clarinete y el fagot a la décima inferior¹⁸².

Entre las intervenciones vocales aparece una breve respuesta a cargo del oboe doblado a la tercera y a la sexta superior por la flauta. Es razonable predecir que el oboe es el timbre dominante y la flauta añade brillo¹⁸³. La intervención de las trompas en Mi $\flat$ en la primera frase se limita a subrayar los finales de las semifrases, proporcionando la fundamental de la dominante y luego la fundamental de la tónica. En las frases segunda y tercera, las trompas se asocian con el clarinete y el fagot y proporcionan relleno armónico. Mozart procuró escribir, al menos, este fragmento para que las trompas operen en sonidos abiertos.

En definitiva, tanto el ejemplo de la Figura 9-7 como el ejemplo de la Figura 9-8 evidencian un uso de la orquesta más parecido al actual, dado que hay una premeditación en la selección del color tímbrico y en el uso idiomático de los instrumentos, plegando su sonoridad particular al efecto general deseado. En el caso del ejemplo de la Figura 9-8 se usa la trompa como ligazón entre los instrumentos de viento madera, la voz y las cuerdas, además de completar y reforzar el sostenimiento armónico y otorgar cohesión a las figuraciones más rápidas de las cuerdas. Eso nos indica que, poco a poco, la mentalidad de manejar los *consorts* dentro de la orquesta se va abandonando a favor de un empleo de la orquesta como un único instrumento politímbrico, donde cada uno ha de desempeñar la función que le es propia.

A finales del siglo XVIII se afianzaron los siguientes tópicos entre los orquestadores más avanzados (Carse, 1925, pp. 193-194):

- El grupo de cuerdas seguía siendo la columna vertebral de toda la orquesta porque los avances en la mecánica del arco y la técnica instrumental facilitaron el empleo poliédrico del grupo de cuerdas: melodía, acompañamiento de diversa índole, *tutti* de una, dos y tres líneas paralelas, *tutti* engrosados por dobles

¹⁸² Ambos instrumentos, según Kendall y Carterrette (1991) y Tardieu y McAdams (2012), de excelente fusión tímbrica debido a su centroide espectral bajo y su ataque sostenido.

¹⁸³ Se puede comprobar el efecto en la siguiente grabación:

<https://www.youtube.com/watch?v=1CGpoN1TbMc>

triples y cuádruples cuerdas, sostenimiento armónico o en acordes separados o prolongados, pedales;

- El grupo de las maderas se usaba para el sostenimiento armónico, partes solistas, ocasionales toques de color en pasajes de arpeggios o escalas en terceras o sextas;
- Las trompas se usaban con función rítmica, de sostenimiento armónico o de pedales largos;
- Los timbales fueron independizándose de las trompetas; sus funciones se ampliaron de rítmica y engrosamiento de volumen con el uso de notas pedal en *pianissimo* (por ejemplo, en el primer movimiento de la Sinfonía No. 31, KV. 267, “París”, de Mozart)

Hacia finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, el grupo de maderas estaba representado por 8 instrumentos en total, que eran 2 flautas, 2 oboes, 2 clarinetes y 2 fagots. La antigua práctica de que más de un instrumento toque una única parte se desechó, por lo tanto, al indicar en las partituras, por ejemplo, “*Flauto I e II*” se entendía que un instrumentista se encargaba de la parte de la primera flauta y otro instrumentista se encargaba de la parte de la segunda flauta (Carse, 1925, p. 220). Para la configuración definitiva del grupo de metales todavía quedaba esperar a Gevaert y la aceptación de instrumentos cromáticos a palas y pistones tanto por parte de los instrumentistas como por parte de los compositores.

En el siglo XIX todavía se recurría a la práctica de doblar a los primeros violines por la primera flauta, el primer oboe o el primer clarinete (Czerny, 1848c, p. 23, aunque, el autor discrepa fuertemente de doblar a los violines por los oboes por sus más que notorias diferencias en el timbre). Los segundos de estos instrumentos (violines II, flauta II, oboe II, clarinete II) proporcionaban refuerzo armónico a las primeras voces discurriendo en terceras o sextas paralelas (Kastner, 1837, p. 9). No obstante, hay que anotar que las intervenciones de los instrumentos de viento en los ejemplos proporcionados por Kastner son mucho más

breves que en las texturas polifónicas de la antigua escuela. En cuanto a los metales, la trompa era quizás la más versátil y ubicua, ya que se prescribía para completar conjuntos de metal en movimientos más rápidos, mientras que en movimientos lentos se encargaba de proporcionar pedales a las maderas y/o a las cuerdas (Kastner, 1837, p. 14). Si las trompetas y las trompas se empleaban para la función armónica, las disposiciones más favorecidas eran de tercera y sexta, así como la cobertura de la fundamental y de la quinta de los acordes en curso (op. cit., p. 14).

Las asociaciones entre el timbre de algunos instrumentos individuales y determinadas situaciones o ambientaciones empezaron a formarse tentativamente en el Barroco. Hacia el siglo XIX ya se habían asentado usos auráticos de los instrumentos: por ejemplo, los solos de las violas se asociaban al amor, la tristeza y la melancolía; los solos de los violonchelos, en su registro agudo, se empleaban para dibujar pasiones extremas (dolor, deseo, desesperanza, etc.); el harpa se ha asociado a lo celestial¹⁸⁴; la flauta se usaba para expresar idilios amorosos y ternura o, en su registro grave, nostalgia y sufrimiento moral (Rushton, 2009); los oboes eran frecuentes ejecutores de pasajes amorosos o dolorosos a condición de que su línea melódica fuera simple y constara de sonidos largos; los trombones, por su sonoridad y profundidad, se utilizaban para representar mundos tenebrosos; los instrumentos de percusión de parches se asociaban a los procesos fúnebres (Kastner, 1837, pp. 13-15). El corno inglés se asociaba con situaciones de melancolía y abandono (Berlioz, 1855, p. 127).

En cuanto a las combinaciones instrumentales, se partía de la premisa de que el coro de cuerdas era el alma de la orquesta y casaba bien con cualquier otro instrumento orquestal, pudiendo desempeñar cualquier función que se le encomendara (en la música tonal: melodía, acompañamiento, sostenimiento, etc.) (entre otros, Czerny, 1848c, pp. 18,

¹⁸⁴ Kastner (1837, p. 12) dice que empasta tímbricamente bien con instrumentos tan variopintos como la flauta, el oboe, el clarinete, el corno inglés. De hecho, este empaste lo atribuye a la dulzura de los instrumentos mencionados. Actualmente, sabemos que se debe más bien al emparejamiento de un instrumento de centroide espectral bajo de ataque impulsivo con un instrumento de ataque sostenido (Kendall y Carterrette, 1991)

23; Jadassohn, 1889, p. 345; Clarke, 1891, p. 22; Guiraud, 1892, pp. 53-82; Wagner, 1959, p. 61)¹⁸⁵. Así, por ejemplo, los instrumentos graves (fagot, trombón) podían ser sostenidos por los violonchelos, los contrabajos o ambos. Los instrumentos agudos de viento-madera en su papel solista habían de acompañarse por todo el coro de cuerdas, o sostenerse mediante las cuerdas agudas (Kastner, 1837, p. 15). En el siglo XIX, la combinación trompeta-timbal (desempeñando el timbal la función de bajo de la trompeta) seguía siendo un prototipo.

En el *Tratado* Berlioz (1855) hay más información sobre los prototipos establecidos, pero el gran inconveniente es que esta información está dispersa por todo el libro. En cuanto a la división de los grupos, Berlioz (1855, p. 2) separa tres familias independientes: cuerdas, vientos y percusión. En el primer grupo hace una subdivisión basada en la manera de excitar la cuerda (frotando, pinzando o percutiendo). En el grupo de los vientos hace una doble categorización que, por un lado, tiene en cuenta qué mecanismo pone en vibración el aire y, por otro, la manera acústica o física de acortar el tubo. Este metaanálisis de la división que hace Berlioz es nuestro. En realidad, sus divisiones (Berlioz, 1855, p. 2) se justifican desde su experiencia visual y auditiva (por ejemplo, quién toca con cañas y agujeros; quién toca con lengüetas y el tubo no está perforado; quién toca con boquilla y tonillos, quién toca con boquilla y agujeros, etc.). Por último, el compositor divide los instrumentos de percusión en aquellos que producen tonos identificables y otros de sonoridad indeterminada.

Berlioz (1855, *Chapitre* 1) destaca las dobles notas repetidas, los trémolos de todo tipo y los arpeggios en disposición abierta tocados en *pianissimo* como figuras de acompañamiento prototípicas para los arcos. Los trémolos de una nota (o doble cuerda) en el registro medio de las cuerdas le evoca una sonoridad un poco tormentosa, independientemente del matiz; en cambio, en el registro agudo y en *pianissimo*, para Berlioz (1855, pp. 6-7), las cuerdas suenan “de manera angelical”. Dobles, triples y cuádruples

¹⁸⁵ Rauscher (1963, p. 68) asevera que el grupo de las cuerdas *son* la orquesta.

cuerdas se abordan desde el punto de vista técnico y su utilización se prescribe para proporcionar engrosamiento del tejido armónico y acentos en determinadas partes (Berlioz, 1855, p. 7).

Para doblar a los violines, Berlioz (1855, p. 30) sugiere que, si los violines primeros tocan en un registro medio-agudo, mejor que sean doblados por los violines segundos al unísono; cuando tocan en el registro agudo y sobreagudo, es mejor que los segundos violines doblen a los primeros a una octava inferior para dar mayor profundidad a la sonoridad global. En el primer caso, es mejor que las violas y los violonchelos toquen al unísono una contra-melodía. Por otro lado, el violonchelo se independiza definitivamente del contrabajo. Se le encomiendan no solo funciones de relleno armónico, rítmico y del bajo, sino también de melodía (se ve la confirmación de estos tópicos en las obras de Gevaert, 1890, y Guiraud, 1892, pp. 66).

El oboe sigue siendo el instrumento melódico por excelencia (Berlioz, 1855, p. 104), y lo seguirá siendo durante mucho tiempo a juzgar por los tratados del siglo XX (ver, entre otros, Widor, 1906, p. 21). Berlioz desaconseja fuertemente utilizar el oboe como instrumento de armonía por su fuerte entitatividad¹⁸⁶. Más de medio siglo después, este uso prototípico del oboe se mantiene (Fidler, 1921, p. 81), agregando que, debido a sus características, no es apto ni para el acompañamiento, ni para los arpeggios, ni como parte del fondo. En cambio, sí son excelentes para la función armónica los trombones, el oficleide, el fagot, las trompas y los clarinetes¹⁸⁷. Los clarinetes, tocando en su registro grave, combinados con los fagots (y, opcionalmente, con trompas o violonchelos con sordina) son muy apropiados para escenas grotescas y fantasmagóricas (Kling, 1905, p. 112).

¹⁸⁶ Actualmente, gracias al estudio de Kendall y Carterrette (1991) sabemos que, debido a su centroide espectral alto, el oboe es el instrumento que tiene uno de los índices de fusión más bajo con respecto a otros instrumentos.

¹⁸⁷ Salvo las trompetas y los trombones, el resto tiene el centroide espectral muy bajo, por lo que se funden tímbricamente a la perfección (Sandell, 1995). Los trombones en su registro grave también tiene el centroide espectral bajo.

Los clarinetes tocando *solo* son excelentes para expresar sentimientos de nobleza, pero tocando varios al unísono y en el registro agudo otorgan brillo a las armonías de los metales (Berlioz, 1855, p. 138). También son muy satisfactorias las terceras paralelas en el registro medio, así como arpeggios a distancia de tercera en los registros medio, medio-grave y grave (Glinka, 1862, p. 2; Widor, 1906, p. 29). Las flautas discurriendo en terceras paralelas en el registro medio producen muy buen efecto (Berlioz, 1855, p. 156). Los sonidos graves de la flauta se funden bien con los clarinetes y los cornos ingleses¹⁸⁸ (op. cit., p. 156). Asimismo, tres flautas en textura acórdico-armónica dan un resultado armonioso y sonoro (Blatter, 1995, p. 363). Si tocan en su registro medio-agudo en *piano*, funden bien con los trombones tocando en su registro grave (Berlioz, 1855, p. 181)¹⁸⁹. Por otro lado, una flauta (o dos) tocando al unísono con los violines otorga brillo a la sonoridad global¹⁹⁰.

En general, parece que el afianzamiento de los clarinetes dentro de la orquesta cambió radicalmente los tópicos heredados del siglo decimoctavo sobre los instrumentos de viento. Se percibe tanto en las partituras, como en el *Tratado* de Berlioz (1855) un mayor gusto por timbres más fusionados y más velados. Así, el antiguo tópico del emparejamiento de los oboes con los fagots se sustituye por una combinación *plus heureuse* de clarinetes y fagots, una pareja predestinada a perdurar en el tiempo (entre otros, Guiraud, 1892, p. 85; Kling, 1905, p. 111). Igualmente, se expulsa del tándem oboe-flauta al oboe por su timbre excesivamente penetrante y se sustituye por el clarinete (se preserva durante toda la segunda mitad del siglo XIX, ver, por ejemplo, Prout, 1899, Vol. II, p. 34; ver también

¹⁸⁸ Actualmente, lo podemos explicar mediante el artificio psicoacústico del centroide espectral: las flautas en su registro grave y los clarinetes tienen el centroide espectral bajo, lo cual contribuye a que se fundan y aumenten el timbre del corno inglés (Lembke et al., 2017)

¹⁸⁹ En un principio, el centroide espectral de los dos tipos de instrumento intervinientes es muy diferente (bajo en la flauta y alto en el trombón, lo cual le da preeminencia al trombón), no obstante, examinado el ejemplo que propone Berlioz, observamos que el acorde en el que se dispone el trío de flautas corresponden a los armónicos superiores del trombón, reforzándolos y dando cuerpo a las notas graves. El ejemplo aportado puede considerarse como una modificación tímbrica perteneciente al ámbito del espectralismo (naturalmente, sin pretenderlo el compositor).

¹⁹⁰ La resultante es un timbre aumentado de los violines.

Coerne, 1909, pp. 48-49). El emparejamiento de las trompetas y las trompas también se sustituye con frecuencia por el timbre más fusionado de la combinación entre los clarinetes y las trompas, sobre todo en situaciones de sonoridad velada¹⁹¹.

En cuanto a los metales, Berlioz (1855, pp. 181, 186) dice que tanto para el coro de las trompas como de las trompetas (en caso de que haya 4) es preferible usar disposiciones “cruzadas” (concatenadas). Si se dispone de dos trompetas, es mejor que canten al unísono asumiendo la función de discanto dentro del grupo de los metales. Eso no significa que la sonoridad tiene que ser chillona, todo lo contrario, según Berlioz (1855, p. 186), se obtiene mejor efecto si el grupo toca *pianissimo*. Además, se puede ver cambiar el tópico de las trompetas: si antes se utilizaba en situaciones guerreras y vigorosas y solo para los propósitos de crecimiento dinámico, engrosamiento armónico y aceleración rítmica, ahora su rango de acción se ha extendido, de manera que a partir de Berlioz los metales pueden ejercer las funciones de melodía noble y sostenida (dentro de su rango de idiomatidad), sostenimiento armónico, base rítmica, pedales, engrosamiento o adelgazamiento del volumen en el *tutti* orquestal, etc. Berlioz (1855, p. 203) también extiende el uso de los trombones, ya que el tópico más usual hasta la fecha de la publicación de su tratado era doblar los bajos del grupo de cuerdas con un único trombón. La combinación Contrabajo-Trombón al unísono no funcionaba para Berlioz (1855, p. 203)¹⁹². El autor propuso un trío de trombones en textura armónico-homofónica, tópico que, sin duda, sería recogido por posteriores compositores y compositoras (véase el uso de los metales en Mahler y Wagner), así como el empleo de los tres trombones cantando al unísono o dos trombones cantando al unísono y el tercero duplicándolos una octava baja (Berlioz, 1855, p. 203). El compositor (1855, p. 229) aconseja usar la tuba para completar el coro de los trombones y desterrar

¹⁹¹ Nótese que se trata de combinaciones de instrumentos con el centroide espectral bajo, que, por lo tanto, funden bien entre ellos en cualquier combinación: flauta, clarinete, fagot, trompa (Tardieu y McAdams, 2012).

¹⁹² Teniendo en cuenta que el centroide espectral de trombón es sustancialmente más alto que el del contrabajo, la observación de Berlioz (1855, p. 203) se sostiene acústicamente. Además, estos dos timbres se ubican en posiciones lejanas en los espacios tímbricos calculados por Grey (1977, 1978) o Kendall y Carterrette (1991) entre otros.

otros instrumentos graves más problemáticos como el serpentón, el oficleide o el bombardón.

Por último, Berlioz (1855, p. 254) rompe con el tópico del uso de los timbales como bajo de las trompetas y cuya única capacidad se limita a tocar la fundamental de la tónica y la fundamental de la dominante. Berlioz deja bien claro que los timbales son instrumentos perfectamente cromáticos. Eso permite, recurriendo a, al menos, dos timbaleros que controlan varios timbales para construir un sostenimiento armónico en notas *roulants*¹⁹³. Asimismo, se rompe el tópico anterior de que los timbales se reservan única y exclusivamente para los pasajes en *forte*. Berlioz (1855, p. 263) apunta que este instrumento funciona bien en todos los matices (incluyendo el *pianissimo*, sobre todo si se utilizan baquetas blandas).

En resumen, a juzgar por las tendencias reflejadas en el tratado de Berlioz (1855), hacia mediados del siglo XIX se favorecían sonoridades de timbre emergente y aumentado, redondeadas y suavizadas. En la segunda mitad del siglo XIX, siguiendo la estela de Wagner, la tendencia cambia. Testigo de este cambio es la obra de Elwart (1864). Lógicamente, siguen conquistándose tópicos y prototipos del timbre mixto, pero también es evidente un mayor gusto por el trabajo por subconjuntos para poner de relieve timbres puros. Se establecen oposiciones horizontales entre las familias de diferentes instrumentos: familia de flautas (flautín, 2 flautas, flauta baja), familia de oboes (2 oboes, corno inglés y heckelfon), familia de clarinetes (requinto, 2 clarinetes y clarinete bajo). Otras combinaciones explotadas con mucho éxito, primero por Wagner y luego por sus seguidores, son (Carse, 1925, p. 279): tres o cuatro fagots en disposición cerrada para proporcionar un sonido compacto y redondo, sin enmascarar los timbres principales; coro de cuatro trompas; trompetas y trombones en tejido armónico-acórdico; tres trombones cantando al unísono o proporcionando sostenimiento armónico en disposición abierta; tres trombones y tuba para el sostenimiento armónico o para engrosar gradualmente la

¹⁹³ Se trata de repetir rápidamente una nota alternando los golpes con las baquetas.

sonoridad de las cuerdas; los violines en *divisi* (recurriendo a la superposición vertical de técnicas); trabajo solo con las cuerdas graves, etc.

Este trabajo por familias de cada tipo de instrumento también sensibiliza la escucha de los directores y los compositores hacia diferentes registros de cada uno de los instrumentos individuales. Gevaert (1885, p. 16) generaliza que todos los instrumentos, dentro de su tesitura, tienen tres registros –grave, medio y agudo–, de los cuales el medio “contiene los sonidos más bellos y más aptos para traducir el sentimiento que les comunica el intérprete”. Esta atención se ve bien reflejada, también, en los comentarios en un tratado tan temprano como el de Elwart (1864, p. 4) sobre su percepción acerca del timbre de cada una de las cuatro cuerdas del violín:

*La 4^e di violon (le bourdon), filée en argent, a la timbre du cor; la 3^e corde a celui de basson; la 2^e corde a celui du hautbois, et la 1^{re} corde (la chantarelle) a celui de la grande flûte, et de la petit flûte lorsqu'on exécute les sons suraigus.*¹⁹⁴

Las mismas apreciaciones se puede encontrar casi medio siglo después en Widor (1906, p. 150, Violín, p. 176, Violonchelo). En cualquier caso, son indicativos de un trabajo tímbrico más sofisticado y mayor acercamiento a la sonórica. No obstante, eso no significa ninguna renuncia a la funcionalidad. De hecho, la última sigue predominando en la formación de los jóvenes compositores y las jóvenes compositoras. Jadassohn (1889, p. 344), en su *Lehrbuch der Instrumentation [Tratado de Instrumentación]*, se pronuncia al respecto en los siguientes términos: “*Der Anfänger wolle sich aber vor dem »Experimentiren« hüten; er soll erst Erfahrung sammeln und nachbilden lernen, ehe er es wagen kann, nach eigenen Ideen selbständig verfahren zu wollen*”¹⁹⁵. También Guiraud

¹⁹⁴ Traducción propia del francés: “La 4ª cuerda del violín (el bordón), hilada de en plata, tiene el timbre de la trompa; la 3ª cuerda tiene el del fagot; la 2ª cuerda tiene el del oboe, y la 1ª cuerda (la cantarina) tiene el de la flauta, y del flautín cuando se tocan notas sobreagudas.

¹⁹⁵ Traducción propia del alemán: “El principiante se abstendrá de realizar “experimentos”; él primero aprenderá examinando y copiando los ejemplos [*de los grandes maestros*], y luego podrá llevar a cabo ideas propias”.

(1892) en “*Avant-propos*” de su *Tratado* advierte sobre la experimentación en la orquestación lo siguiente:

*Nous avons traité principalement des instruments qui font partie de la composition de l'orchestre d'une façon permanente, intégrante, et qui en forment pour ainsi dire les cadres. Quant aux instruments qui n'y figurent qu'à titre exceptionnel, et qui nécessitent la présence d'instrumentistes spéciaux engagés ad hoc, on saura toujours les employer le cas échéant, lorsqu'on aura acquis une connaissance suffisante des moyens d'orchestration généralement usités.*¹⁹⁶

El coro de cuerdas sigue siendo la columna vertebral de la orquesta. Dentro del coro de cuerdas, la voz cantante se otorga preferiblemente a los violines primeros y segundos al unísono para sobrepasar el *tutti* orquestal, o a los violines primeros en texturas más ligeras (entre otros, Elwart, 1864, p. 12; Guiraud, 1892, p. 71; Rimsky-Korsakov, 1913, p. 47).

Los violines segundos, en el caso de que actúe únicamente el coro de cuerdas, se desconectan de los violines primeros para realizar función rítmica y armónica (Elwart, 1864, pp. 5, 19; Kling, 1905, p. 50) mediante artefactos comunes, tales como trémolos de dedo, mordentes, arpeggios, repetición de notas dobles, trémolos de una nota. Las violas, en el caso de un *tutti* orquestal, pueden reforzar, o bien a los violines a la octava inferior, o bien a los violonchelos (op. cit., p. 13). En texturas más ligeras, las violas se unen a los violines segundos en la función rítmica y armónica (Kling, 1905, p. 50). Los violonchelos y, en menor medida, las violas afianzan su doble rol de melodista¹⁹⁷ (Del Mar, 1981, pp. 70-71), obligando al resto del coro de cuerdas a plegarse en texturas de acompañamiento

¹⁹⁶ Traducción propia del francés: “Hemos hablado principalmente sobre los instrumentos que forman parte de la composición de la orquesta de manera permanente, integral, y que forma, por así decirlo, las bases. En cuanto a los instrumentos que no figuran más que a título excepcional, y que necesitan la presencia de un instrumentista contratado *ad hoc*, sabremos cómo usarlos llegado el caso, pero hasta entonces, se adquirirá un conocimiento suficiente de los medios de la orquestación generalmente disponibles”.

¹⁹⁷ La condición habitual impuesta para que sean melodistas es que se desenvuelvan en su registro más agudo, mientras que las cuerdas agudas actúan en sus registros graves (ver, entre otros, Rimsky-Korsakov, 1913; Fidler, 1921).

armónico-acórdico. No obstante, estos instrumentos, sobre todo el violonchelo, se usan con mayor frecuencia como el bajo armónico del coro de cuerdas reforzado por los contrabajos.

Siguen desarrollándose los usos auráticos, sobre todo, de los mejorados instrumentos de viento. Así, los trinos, los dobles trinos y las tiradas cromáticas de los flautines se asocian a ráfagas de viento y a lo satánico, aunque en su origen no era más que un figuralismo felizmente instaurado por Gluck y afianzado por Weber (Elwart, 1864, p. 23; Kling, 1905, p. 84). Lo mismo se puede decir sobre los trémolos en las cuerdas (Adler, 2002, p. 157). Los oboes empiezan a asociarse a lo campestre y pastoril desde Beethoven (op. cit., p. 24), aunque persiste el tópico de melodías melancólicas y tiernas (Guiraud, 1892, p. 17; Gevaert, 1885, p. 143; Kling, 1905, p. 94; Fidler, 1921, p. 80). Si se les agrega el corno inglés tocando a la octava inferior, el afecto se vuelve patético y melancólico (Kling, 1905, p. 96). Por otro lado, el tópico militar por excelencia sigue siendo la combinación de oboe, pífano¹⁹⁸ y tambor. El conjunto de trompas evocaba un bosque tupido y los trombones seguían asociándose a lo infernal (Elwart, 1864, p. 60). Las flautas pueden usarse para expresar pena, pereza, tristeza, debilidad, preocupación (Kling, 1905, p. 87), también su uso metonímico más extendido es para imitar el canto de los pájaros.

En el caso del clarinete, los compositores se percatan de las diferencias tímbricas notorias entre el registro grave (*chalumeau*, ideal para arpeggios), medio, que puede emplearse como un fondo armónico no intrusivo, y agudo, donde el clarinete destaca como melodista o procede en duplicación con la flauta a la octava (Elwart, 1864, p. 26; Prout, 1899, Vol. II, pp. 35-36; Fidler, 1921, p. 84). Los fagots afianzan su posición como melodistas en el registro agudo, adscribiéndoseles un afecto melancólico (op. cit., p. 27). Las arpas cromáticas recién introducidas en la orquesta, por su sonoridad poco resonante, deben ir acompañadas por los *pizzicati* en el coro de cuerdas si se quiere hacerlas escuchar con cierta claridad.

¹⁹⁸ Flautín con 6 agujeros perforados y un orificio de octava.

Hacia finales del siglo XIX y comienzo del s. XX vemos plenamente establecidos los prototipos de la segunda mitad del siglo XIX, iniciados por Weber y Meyerbeer y desarrollados por Wagner (Coerne, 1906, p. 72-73). Como ya se ha dicho, las cuerdas siguen siendo la columna vertebral, la base inamovible de toda la orquesta (Köhler, 1883, p. 280; Jadassohn, 1889, p. 309; Gevaert, 1890, *Segunda lección*; Guiraud, 1892, p. 53; Prout, Vol. II, p. 4; ver también la evaluación de Coerne, 1906, pp. 65-66; Fidler, 1921, p. 7), además de contar con la ventaja de la superioridad numérica (Köhler, 1883, p. 280). Este grupo puede desempeñar cualquier función –melodía, acompañamiento, pedal, figuración rítmica, bajo– actuando en conjunto con otro grupo u otros grupos, o puede ser autosuficiente desempeñando sus cinco efectivos las funciones nombradas antes. En este último caso lo más funcional y común es que los violines primeros se encarguen de la melodía en el registro agudo, los violines segundos y las violas se repartan el acompañamiento y los violonchelos, doblados por los contrabajos a la octava grave, proporcionen el bajo armónico (Gevaert, 1890, pp. 10-11; Guiraud, 1892, p. 71; Prout, 1899, Vol. II, p. 4).

No obstante lo anterior, se admite la independencia de los contrabajos, cuando antes el caso más habitual era silenciarlos para conseguir sonoridades menos contundentes. Ahora, se puede encomendarles una línea melódica, mientras el resto de la orquesta proporciona un acompañamiento muy suave o está en *tacet*. Asimismo, se admite el diálogo entre los violines primeros y segundos, asumiendo alternativamente el papel protagonista, se usan con mayor prolijidad las violas y violonchelos como melodistas, a condición de que el acompañamiento sea más liviano en volumen y densidad. Guiraud (1892, pp. 70-71) confirma la utilización de los altos y los chelos como melodistas, justificándolo desde el punto de vista del uso aurático (los altos, melancólicos; los chelos, nobles y bellos). También Prout (1899, Vol. II, p. 4, 9-10) corrobora que el registro alto de los violonchelos y de los altos, debido a su carácter penetrante, es más adecuado para desempeñar la función de la melodía.

Sobre esto último –dar protagonismo a los violonchelos y los altos–, Gevaert (1890, p. 18) es el primero en formular la siguiente regla: “*a même hauteur absolue et à nombre égal d’exécutants, le violoncelle a une valeur sonore double de celle de l’alto, et triple de celle du violon*”¹⁹⁹, teniendo en cuenta las lógicas limitaciones del registro. Es otro indicativo de que los compositores se vuelven sensibles a las diferencias tímbricas entre los registros de un mismo instrumento y a los equilibrios de las masas sonoras como garante de un resultado satisfactorio (ver también Guiraud, 1892, pp. 53-82, 144).

Los usos del coro de cuerdas iniciados por Weber y recogidos por Wagner se vuelven prácticamente normativos hacia el siglo XX. Gevaert (1890, p. 19) los resume como sigue:

- 1º) el uso de dobles cuerdas y de acordes;
- 2º) la duplicación al unísono o a la octava de dos o más partes del cuarteto;
- 3º) la división de las partes;
- 4º) el empleo parcial del grupo.

Las dobles cuerdas se asignan típicamente a los altos y a los violines segundos para engrosar el tejido armónico. Su presentación puede ser en notas largas o repetidas. En cuanto a la disposición vertical, se aconsejan posiciones cerradas en la parte superior y abiertas en la parte inferior (también Prout, 1899b, p. 5). No obstante, dada la homogeneidad tímbrica del conjunto, otras opciones son 1) presentación concatenada y 2) duplicación a la octava del mismo intervalo.

Se abandona definitivamente la duplicación del bajo con los altos a la octava superior y se universaliza y sistematiza el prototipo iniciado por Weber de reunir a los violines segundos y primeros al unísono para sobresalir en el *tutti* orquestal, a condición de que se desenvuelvan en las regiones grave, media y media-aguda. En el caso de colocar a los violines primeros en el sobreagudo, conviene más que los segundos violines les

¹⁹⁹ Traducción propia del francés: “a la misma altura absoluta y a igual número de intérpretes, los violonchelos tienen un valor sonoro doble que los altos, y triple que los violines”.

dupliquen a la octava inferior para una mayor consistencia de la línea melódica (Clarke, 1891, p. 36; Gevaert, 1890, p. 28). Otra solución para el desenvolvimiento en los sobreagudos consiste en dividir los violines primeros, de manera que un grupo toca en el sobreagudo y el otro lo dobla a la octava inferior. En este caso, los violines segundos y las violas proporcionan el relleno armónico y los bajos se reúnen a la octava para sostener el edificio armónico (véase la Figura 9-9).

Figura 9-9

Comienzo del Movimiento II, Larghetto, de la Sinfonía No. 1 en Si b, Op. 38, de Scumann.

The musical score is for the beginning of the second movement of Schumann's Symphony No. 1, Op. 38, in B-flat major, 3/4 time, marked Larghetto (♩ = 66). The score is for a full orchestra and includes parts for Flauti, Oboi, Clarineti in B, Fagotti, Corni in Es, Trombone Alto e Tenore, Trombone Basso, Violino I, Violino II, Viola, Violoncello, and Basso. The score is divided into three color-coded sections: a blue section for the first violins (Violino I) playing a melodic line, a yellow section for the second violins (Violino II) and violas playing a harmonic accompaniment, and a pink section for the cellos and double basses (Violoncello and Basso) playing a low, doubled line. Dynamics include p, fp, cresc., and dim.

Nota: en el cuadro azulado se destaca la melodía de los violines desdoblados; en el cuadro amarillento se señala el acompañamiento prototípico formado por las violas tocando dobles cuerdas y violines segundos imbricados entre las violas para una sonoridad armónica más compacta. Los bajos (violonchelos y contrabajos), en el cuadro rosáceo, forman el prototipo del bajo duplicado a la octava inferior.

Lógicamente, la solución de la Figura 9-9 solo es funcional en dinámicas no superiores a *mezzo-piano* y sin intrusión de otros grupos instrumentales. En el caso

contrario, el debilitamiento de los agudos por su desdoblamiento y el desequilibrio a favor de los graves obliga a duplicar o triplicar la melodía de los violines (por ejemplo, por las maderas agudas) y, por otro lado, engrosar el acompañamiento armónico para que no quede sensación de vacío entre la melodía y el bajo (ver Figura 9-10).

Figura 9-10

Fragmento (cc. 17-23) del Movimiento II, Larghetto, de la Sinfonía No. 1 en Si b, Op. 38, de Scumann.

The musical score for the second movement of Schumann's Symphony No. 1, measures 17-23, is presented. The score is for a full orchestra and includes parts for Flute, Oboe, Clarinet in Bb, Bassoon, Horn in E-flat, Violin I, Violin II, Viola, Violoncello, and Contrabass. The score is divided into three color-coded sections: a blue section (measures 17-19) for the melody, a yellow section (measures 20-22) for the accompaniment, and a pink section (measures 23-25) for the bass. Dynamics include crescendos, fortissimo (ff), fortissimo piano (fp), sforzando (sf), and piano (p).

Nota: el perfil azulado sigue a la melodía; el perfil amarillento destaca el acompañamiento; el perfil rosáceo señala el bajo.

Al operar en las regiones medias y graves, donde los violines segundos no alcanzan las notas bajas, conviene duplicar a los violines primeros por los altos a la octava inferior, delegando sobre los violines segundos el papel del relleno armónico. El funcionamiento de esta disposición se ve más favorecida en dinámicas bajas que en dinámicas fuertes (la justificación, en este caso, procede del uso aurático de los altos para pasajes melancólicos; Gevaert, 1890, p. 31). Por supuesto, en pos de Beethoven, se normaliza el empleo de todo el cuarteto al unísono. La combinación más frecuente era y sigue siendo de dos violines al unísono, las violas y los violonchelos doblando a la octava y a la doble octava respectivamente (por ejemplo, en la Sinfonía No. 9 de Beethoven), tanto en dinámicas de *piano* como de *forte*. Para sonoridades más etéreas, la línea melódica se hacía escuchar a cuatro octavas o a tres octavas, donde los altos y los violonchelos marchaban al unísono (por ejemplo, en la coda del Movimiento I, *Allegro ma non troppo un poco maestoso*, de la Sinfonía No.9 de Beethoven). Todo un hallazgo del siglo XIX fue todo el cuarteto tocando al unísono efectivo en la región media (como en *L'Africaine* de Meyerbeer). Los contrabajos podían emplearse si se perseguía una sonoridad densa u omitirse para sonoridades más ágiles.

Se presta más atención al ámbito de la sonórica recurriendo a las técnicas “extendidas” de la época: las cuerdas en *pizzicato* para proporcionar un fondo armónico-rítmico, *pizzicato* de dobles y triples cuerdas para la acentuación (en el caso de los graves, los contrabajos proporcionan *pizzicato* de una nota y los violonchelos, como máximo, de dos, aunque tengan buena resonancia sus triples y cuádruples cuerdas); división de las partes para que una toque con arco y otra, *pizzicato*. Se vuelve común crear una masa de cuerdas tocadas *pizzicato* para acompañar las líneas melódicas de los violines primeros tocando *piano* o tocando *solo*, de las flautas o de los clarinetes²⁰⁰ (Gevaert, 1890, p. 87;

²⁰⁰ Tardieu y McAdams (2012) muestran que las combinaciones más empastadas de las cuerdas en *pizzicato* se producen con el fagot, clarinetes, trompas y trombones. Curiosamente, el empaste entre los violines tocados con arco y tocados *pizzicato* dan peor sensación de fusión que las combinaciones anteriores (ver Table 2 en Tardieu y McAdams, 2012).

Guiraud, 1892, p. 56). También funciona muy bien la monodia de los tres instrumentos agudos en *pizzicato*; si la velocidad no es excesiva, se puede usar todo el cuarteto tocando una monodia en *pizzicato* (salvo los contrabajos).

Otra técnica extendida, felizmente implantada hacia el siglo XX, es la utilización de las sordinas (Guiraud, 1892, p. 68). Según Gevaert (1890, pp. 93), los instrumentos agudos se prestan mejor a este artificio que los graves, mezclando así timbres velados y timbres abiertos. Kling (1905, p. 29) observa que la combinación de la familia de cuerdas con sordinas funciona bien con adición de instrumentos tales como flauta, clarinete, trompa o fagot. La misma observación se aplica a la familia de cuerdas tocando *pizzicato*.²⁰¹

Las funciones de los instrumentos de viento madera son más limitadas en comparación con las encomendadas para el coro de cuerdas (Gevaert, 1890, p. 108), al que Gevaert sigue llamando cuarteto a pesar de la experiencia acumulada en la independización del contrabajo, esto es, siendo el coro un quinteto *de facto*:

- I. Comme interprète de la cantilène instrumentale, *accompagnée par le quatuor*;
- II. Comme seule masse sonore momentanément active, *exhibant la mélodie avec son harmonie complète, tandis que le quatuor se tait ou du moins n'apporte aucun élément essentiel à l'ensemble*;
- III. Comme auxiliaire des instruments d'archet, *appelé à compléter l'harmonie ou à colorer d'une manière déterminée la sonorité*.²⁰²

En lo referente al punto III. de Gevaert, Prout (1899, Vol. II, pp. 56-58) dice que la función auxiliar más frecuente de los instrumentos de viento consiste en duplicar el cuarteto

²⁰¹ Las dos observaciones son coherentes con los estudios de Kendall y Carterette (1991) y Tardieu y McAdams (2012).

²⁰² Traducción propia del francés.

"I. *Como intérprete de la cantilena instrumental* acompañada por el cuarteto (también Guiraud, 1892, pp. 87-89);

II. *Como una sola masa sonora momentáneamente activada*, exhibiendo la melodía con su armonía completa, mientras que el cuarteto está callado o al menos no aporta ningún elemento esencial al ensemble (también Guiraud, 1892, p. 96)

III. Como auxiliar de los instrumentos de arco, llamados a completar la armonía o a colorear de una manera determinada la sonoridad. (p. 108 en Gevaert; también Guiraud, 1892, pp. 86, 93-95)".

Se han preservado las cursivas y los signos de puntuaciones originales del autor.

de cuerdas o proporcionar sostenimiento armónico a una figuración de acompañamiento más menuda en las cuerdas. Asimismo, Prout (1899b, p. 63) añade una función más de las maderas que consiste en acompañar en acordes repetidos una cantilena entonada por algún instrumento de cuerda.

De los instrumentos de viento madera, se estableció definitivamente el tándem formado por dos clarinetes y dos fagots, o el ensemble de clarinetes, fagots y trompas tocando *pianissimo*, para la función armónico-acórdica (Gevaert, 1890, pp. 107-10; Guiraud, 1892, p. 81). El oboe se convierte en el instrumento disimilar apropiado para la oposición vertical (de función melódica) u horizontal (Jadassohn, 1889, p. 346; Guiraud, 1892, p. 12; Prout, 189b, p. 27), no obstante, tanto el clarinete (con mucho mayor frecuencia) como la flauta *solo* o tocando al unísono para mayor intensidad expresiva pueden asumir la función melódica con la condición de que el resto del grupo, tanto con el coro de cuerdas como sin él, toquen *pianissimo* (Gevaert, 1890, p. 114).

Se puede resumir que el clarinete se funde bien en todos los registros tanto al unísono (si es posible) como a la octava con todos los instrumentos, salvo el oboe (Jadassohn, 1889, p. 346, desaconseja mezclar el oboe con cualquier otro instrumento de viento madera; igual consejo da Prout 1899b, p. 27). Otro instrumento que se funde bien tímbricamente con todos los instrumentos es la trompa, salvo con los oboes (Guiraud, 1892, p. 81). Sin embargo, la combinación de trompas y fagots para el sostenimiento armónico es un hallazgo muy afortunado de timbre emergente (Prout, 1899b, p. 118).

Si aun así, se desea aprovechar el particular timbre del oboe (en el contexto de otro uso aurático común, la representación de lo campestre), es mejor emplearlo en su región media y el clarinete a la octava inferior en su registro *chalumeau* (Gevaert, 1890, p. 123). Otra posibilidad, de sonoridad un tanto rústica, es la utilización de 2 flautas en el registro agudo, 2 oboes y 2 clarinetes en registro medio en textura homofónica donde predomina la voz aguda de las flautas como melodistas (Guiraud, 1892, p. 74). También es excelente la composición del corno inglés, clarinete en su registro *chalumeau*, clarinete bajo y fagot

(Guiraud, 1892, p. 76).²⁰³ En cualquiera de los casos, si se desea acompañarlos por el cuarteto de cuerdas, para que las maderas no se vean sobrepasadas por la sonoridad de las cuerdas, la textura del acompañamiento tiene que ser liviana, empleando para ello, por ejemplo, notas picadas, silencios intercalados, *pizzicati*, dinámicas muy bajas, etc. (Prout, 1889b, pp. 96-98).

Si se desea conseguir que sobresalga una voz intermedia, es una buena estrategia encomendársela a las trompas (o una trompa, dependiendo de la densidad de la textura) o a varios instrumentos de viento madera tocando al unísono y reforzados por alguna de las cuerdas (Prout, 1899b, pp. 85-88).

La trompa cromática tocando *solo*, a dos o a cuatro, tan largamente ocultada por los compositores en la función armónica y de pedal, por fin empezó a cobrar protagonismo como voz melódica con capacidad de oponerse a todo el conjunto de maderas o todo el conjunto de cuerdas, independientemente de la dinámica del acompañamiento (Gevaert, 1890, p. 113; Guiraud, 1892, p. 114; Widor, 1906, p. 65). Los demás instrumentos de viento metal a duras penas se limitaban proporcionar pedales interiores y reforzar los *tutti* orquestales para otorgar bullicio y brillo a la sonoridad general (Gevaert, 1890, pp. 195, 207). En el contexto de un *crescendo* por adición de instrumentos, las trompetas (apoyadas en las trompas y los timbales) serían las últimas en entrar por su potencia sonora capaz de atravesar todo el tejido orquestal (op. cit., pp. 195-196). Más tarde veremos esta receta reproducida y ampliada en Rimsky-Korsakov (1913, p. 132) que indica que para conseguir un *crescendo* eficaz añadiendo instrumentos, el orden ha de ser el siguiente: cuerdas, maderas, metales. Para el *diminuendo*, lógicamente, se usaría el orden contrario, pero, esta vez, en vez de añadir instrumentos, se restarían. También se concede a los metales la gracia de tocar en homofonía y en *pianissimo*, ya que se reconoce que la resultante sonora de esta unión es plenamente satisfactoria (Gevaert, 1890, pp. 204-206).

²⁰³ Nótese que todos estos instrumentos poseen el centroide espectral muy bajo (McAdams y Carterrette, 2012), garantizando una perfecta fusión tímbrica en una textura homofónica.

El examen de las posibilidades del grupo de metales se postergó largamente por dos motivos: el primero es que fue el último grupo cromático en formarse y completarse (Carse, 1925, pp. 246-248); el segundo es que la escucha aurática de estos instrumentos dictaba su utilización en *forte*, por ejemplo, para otorgar un carácter más ruidoso y brillante a los finales (herencia de la escuela napolitana; Carse, 1925, pp. 249-250). No obstante, a finales del siglo XIX, los compositores utilizaban este conjunto tanto en *forte* como en *piano* para el relleno armónico, pedales, y, también, como instrumentos melodistas (Rimsky-Korsakov, 1913, pp. 28-29). Uno de los grandes tópicos del grupo de los metales es la regulación dinámica de todo el conjunto sonoro, dada su capacidad de alcanzar el *pianissimo* más absoluto y el *fortissimo* más apabullante en segundos. Las tubas, las últimas en entrar en el coro de los metales, frecuentemente se usaban para doblar el bajo proporcionado por el trombón tercero (se podría decir que su función era equivalente a la del contrabajo de la familia de los arcos, Rimsky-Korsakov, 1913, p. 30).

Naturalmente, existe algún antecedente de un uso distinto de los metales (Meyerbeer lo usa como un grupo autocontenido; Schubert usa los trombones como melodistas), pero en ningún caso se convirtió en tópico hasta finales del siglo XIX. El primer tópico establecido para el grupo de los metales como una familia completa y autosuficiente consistió en usar las trompetas y los trombones en texturas armónico-homofónicas en diferentes dinámicas, mientras las trompas servían para doblar, engrosar la armonía o rellenar huecos (Prout, 1889b, p. 99). Para la disposición de las voces, se aconsejaba usar posiciones abiertas, al menos en la parte inferior (op. cit., p. 105). En el caso de que la función armónica se encomara a las trompas y los trombones, se recomendaba que las parejas de trompas se doblaran mutuamente al unísono para poder equilibrar la poderosa sonoridad de los trombones (op. cit., p.111).

Del trabajo de Berlioz (1855) se puede deducir dos grandes principios de orquestación: 1) las combinaciones más exitosas se dan entre los instrumentos que comparten características registrales; 2) se obtienen excelentes combinaciones entre instrumentos accionados para producir un tipo de ataque similar. Rimsky-Korsakov (1913, p.

40) da forma al primer principio para su aplicación al grupo de percusión diciendo que los triángulos, las campanillas y las sonajas combinan mejor con los instrumentos de registro agudo de la orquesta; los tambores, los tamborinos, los platos y las varillas son adecuadas para apoyar instrumentos del registro medio orquestal; los bombos, los tam-tam y la caja grande, especialmente en *pianissimo* se funden bien con los instrumentos del registro orquestal bajo. Fidler (1921, p. 101), en la sección de su libro dedicada a la percusión, establece las mismas equivalencias.

Hacia finales del siglo XIX empezaron a estabilizarse los tópicos relacionados con los *tutti* orquestales. Por ejemplo, se extendió la práctica de otorgar las partes exteriores de la textura armónica a las cuerdas duplicadas y rellenar el restante espacio con los vientos. Otra posibilidad consistía en que en las cuerdas estuvieran repartidas entre la melodía (en los violines primeros y segundos), la armonía (violas) y el bajo (violonchelos y contrabajos) (Prout, 1899b, p. 105). En cualquiera de los casos, los metales debían distribuirse después, cubriendo los huecos en las armonías de las cuerdas, en posiciones armónicas abiertas (op. cit., p. 105). Las maderas se colocaban en el último lugar, o bien duplicando las voces ya dispuestas (a la octava o al unísono), o bien sosteniendo la armonía en notas largas. Asimismo, entraron en el circuito del relleno armónico los multifónicos de trompas (Kling, 1905, p. 133).

El abanico de los recursos de orquestación se ensanchó considerablemente en el siglo XX y, lo que es más importante, empezaron a aparecer intentos de deducir generalidades acerca del funcionamiento de la orquesta. Por ejemplo, Rimsky-Korsakov (1913, p. 47) proporciona las siguientes instrucciones para destacar la melodía: 1) se puede establecer diferencias dinámicas entre la figura (melodía) y el fondo (armonía); 2) se puede separar la melodía de la armonía por medio de la oposición tímbrica vertical (escogiendo timbres prominentes para la melodía y timbres más apagados para el relleno armónico); 3) es posible unificar los dos métodos anteriores, esto es, realizar la oposición tímbrica para la diferenciación melodía-bajo y, además, potenciar la melodía mediante algún artificio (duplicación al unísono, octava, tercera, etc.); 4) aprovechar las características registrales

de algunos instrumentos para garantizar que la melodía no pase desapercibida (por ejemplo, recurrir al registro alto de violas, violonchelos, trompas y clarinetes); 5) si se quiere evitar el choque de las disonancias por la evolución horizontal de las voces, se puede suavizar su percepción empleando timbres más disimilares. Todo lo contrario, si se quisiera potenciar una disonancia por algún interés expresivo, hay que procurar que los timbres de la verticalidad disonante sean lo más similares posible²⁰⁴ (p. 134).

Vemos que estas instrucciones dan cabida a los prototipos vistos en el siglo XIX, tales como que la melodía en los violines primeros se disponga en la tesitura alta, la armonía en los violines segundos y las violas ocupe el espacio intermedio y el bajo se cante por los violonchelos y los contrabajos. También en estas generalizaciones cabe el caso de los violines primeros y segundos o violines primeros, segundos y violas reunidos para la realización de la melodía, así como violonchelos en su registro agudo o violonchelos y violas al unísono para la realización de la melodía, *etc.*

Si se otorga la línea melódica a los instrumentos de madera, Rimsky-Korsakov (1913, pp. 58-59) sugiere optar, en primer lugar, por timbres solos (sin duplicaciones), ya que los timbres mixtos borran la entitatividad de los componentes. La duplicación a la octava de instrumentos del mismo tipo (por ejemplo, dos flautas) plantea problemas de diferencias tímbricas entre los registros (op. cit., p. 63), no obstante, se puede sortear este obstáculo duplicando cada una de las voces por otros instrumentos. Este proceder permite borrar la personalidad de los timbres individuales y obtener una sonoridad global más homogénea (op. cit., p. 63). Así, por ejemplo, una conducción a 4 octavas, frecuentemente encontrada en las partituras del último cuarto del siglo XIX, era Flautín – 2 Flautas – 2 clarinetes y 2 oboes al unísono – 2 Fagots. Otra posible solución a las diferencias entre los registros es realizar la duplicación a la octava, o la continuación de la línea melódica, con los instrumentos extensores afines (por ejemplo, flauta/s y flautín).

²⁰⁴ Esta observación coincide con las conclusiones de McAdams (2021) sobre el uso del espacio tímbrico para reforzar o atenuar la sensación de disonancia de alturas.

A pesar de que todos los instrumentos de viento metal en el siglo XX fueran cromáticos, su sonoridad brillante (sobre todo, en las notas medias y agudas de las trompas y las trompetas) seguía empujando a las compositoras y los compositores hacia su uso aurático, es decir, a emplearlas en las fanfarrias o fanfarrias un poco enriquecidas, a engrosar los *crescendi* y a participar en los momentos de mayor clímax (Kling, 1905, p. 160); también seguía siendo frecuente el uso de las trompas para mantener notas pedales²⁰⁵. No obstante, ya desde Wagner y Mahler se normaliza el empleo de los metales como melodistas. En cuanto a las duplicaciones al unísono, octava, tercera o sexta, los metales se comportan de manera excelente, sobre todo, cuando se combinan instrumentos tímbricamente más semejantes (trompetas y trombones; trompas y tuba). Asimismo, los instrumentos de viento-madera y viento metal establecen tandems de muy buena sonoridad si se emparejan instrumentos con las características registrales similares (por ejemplo, trompeta y oboe, trompeta y clarinete, trompeta y flauta; trompa y clarinete, trombón y clarinete; trombón y fagot; tuba y contrafagot) y se respetan las equivalencias establecidas por el autor para una sonoridad equilibrada²⁰⁶ (Rimsky-Korsakov, 1913, pp. 71-72).

Rimsky-Korsakov (1913, p. 73) partió de la premisa de que los timbres de los arcos y de los metales eran tan diferentes, que sus combinaciones rara vez funcionaban²⁰⁷. Fidler (1921, p. 42) hizo la misma observación. Sin embargo, Rimsky-Korsakov supo ver y aprovechar dos maravillosas excepciones cuyo denominador común era la trompa: por ejemplo, trompa y viola y, especialmente, trompa y violonchelo para Rimsky-Korsakov (1913, p. 74) producían una sonoridad muy satisfactoria. Por otro lado, no eran infrecuentes, aunque no del todo funcionales, los emparejamientos por el parecido registral, como trompeta y violín o trombón y violonchelo, aunque ya hayamos visto más arriba que Berlioz (1855, p. 203) expresó enérgicamente su protesta al hablar sobre esta última combinación.

²⁰⁵ Lo cual es lógico, teniendo en cuenta su centroide espectral bajo y su facilidad para quedar enmascaradas por otros timbres.

²⁰⁶ 4 maderas = 2 trompas = 1 trompeta/trombón/tuba

²⁰⁷ Un estudio muy posterior de Fischer y col. (2021) lo confirma empíricamente.

Se consideraba que la combinación de los tres grupos orquestales daba resultados satisfactorios, teniendo en cuenta que las maderas, para Rimsky-Korsakov (1913, p. 76), proporcionan timbres-puente. Las condiciones a cumplir eran: 1) equivalencia en el registro y 2) equilibrio en las fuerzas. Más abajo transcribimos la combinación que el compositor ruso consideraba satisfactorias, equilibradas y representativas para un *tutti* orquestal (op. cit., p. 76):

- Soprano: Violines + Oboes (Flautas, Clarinetes)
- Alto y tenor: Violas (o Violonchelos) + Clarinetes (Corno inglés)
- Bajo: Violonchelos y Contrabajos + 2 Fagots + 3 Trombones y Tuba.

En el proceso de la orquestación no solo importan las combinaciones tímbricas. La música occidental, basada eminentemente en las alturas, también exige corrección y equilibrio en las disposiciones verticales y horizontales. En la música tonal se trabaja con acordes tríada y tétrada, cuyas notas ocupan cuatro registros correspondientes a las cuatro voces, a saber, bajo, tenor, alto y soprano. Cuando se realizan los ejercicios de armonía y se trabaja con acordes tríada, es necesario duplicar una de las notas para que las cuatro voces tengan algún papel que realizar. El proceso es similar en la orquestación, ya que se suele trabajar con verticalidades de hasta cuatro alturas diferentes, pero el número de partes intervinientes es superior al número de las diferentes alturas en una verticalidad dada, por lo que se hace necesario recurrir a múltiples duplicaciones.

Eso nos lleva a una problemática común entre las aprendices y los aprendices de orquestación, que son un cúmulo de incertidumbres de qué se puede duplicar y cómo. Rimsky-Korsakov (1913, Capítulo III. Armonía) basándose en su experiencia, proporciona las siguientes recetas:

- En disposiciones abiertas se puede duplicar a la octava superior, o bien a la soprano, o bien a la alto, o bien a las dos;
- El bajo no puede duplicarse entre la soprano y la contralto;

- Si el bajo (octavado) está en disposición cerrada con respecto a las otras tres voces, entonces, se puede recurrir a la duplicación completa o incompleta de las tres voces superiores (en este caso se aceptan las octavas y las quintas paralelas):
- Se admiten duplicaciones simplificadas²⁰⁸ de una voz con otro timbre;
- Aunque, en general, se tome como modelo la escala de los armónicos de un acorde, se puede duplicar la voz superior a la sexta o a la octava;
- En los acordes tétrada no se puede duplicar el bajo en las voces superiores.

Todos estos consejos emanan de casos únicos. Algunos de ellos, en determinadas situaciones, pueden entrar en conflicto. Por ejemplo, tomemos un acorde tríada dispuesto en estado fundamental, con el bajo duplicado y las tres voces superiores conformando la primera inversión; si duplicáramos las tres voces superiores, el bajo, *de facto*, estará duplicado entre la soprano y la alto.

Al examinar las disposiciones armónicas por grupos y los ejemplos aportados por Rimsky-Korsakov (1913), lo común es encontrar excepciones a sus propias normas. Además, si en la disposición acórdica participan los instrumentos de viento madera, hay que tener en cuenta las fuerzas de los diferentes registros de los instrumentos individuales, mientras que en el caso de los instrumentos de viento metal, hay que contar con que las trompas tienen una sonoridad más débil con respecto a otros representantes de su grupo.

En cualquier caso, para la creación del fondo armónico Rimsky-Korsakov (1913, p. 86-87) aconseja sonoridades lo más homogéneas posible. ¿Cómo se puede obtener una sonoridad homogénea? A continuación se lista una serie de factores deducidos de los ejemplos comentados del *Tratado* de Rimsky-Korsakov:

- Similitud de registro (sobre todo en acordes de disposición abierta);
- Duplicación de cada nota del acorde por timbres diferentes;

²⁰⁸ Una duplicación simplificada implica la eliminación de florituras o figuración más menuda.

- Duplicación de la misma nota por cada pareja de instrumentos, concentrando fuerzas en una única altura, o realización de un intervalo por cada pareja para dispersar fuerzas; también es posible y da resultados eufónicos la formación de un acorde tríada en el que una pareja se encargue del intervalo (inferior o superior) y un timbre único de otro instrumento complete el acorde; el mismo principio se aplica a acordes tétrada (en el caso de introducir los metales, siempre hay que tener en cuenta que para conseguir equilibrio hay que orientarse según la siguiente equivalencia: 1 metal (trombón, trompeta, tuba) = 2 trompas = 4 maderas.
- En general, cuanto más aguda sea la ubicación de un acorde formado por maderas, más homogéneo será su timbre.
- Es aconsejable seguir la disposición de la escala armónica para la distribución de las notas de los acordes: en el registro grave, las distancias verticales pueden ser mayores; en el registro agudo, sobre todo en *forte*, funcionan mejor distancias estrechas.
- Una mezcla que funciona bien es trompeta con sordina tocando al unísono con el oboe y ambos instrumentos siendo doblados por el corno inglés²⁰⁹.
- Si en el sostenimiento armónico hay voces inmóviles (por ser notas comunes o pedales) y notas móviles, las primeras se otorgan a los metales y las segundas a las maderas.
- En un *tutti* completo, dada la total falta de coincidencia entre el timbre de las maderas y el timbre de las cuerdas, da muy buen efecto utilizar el grupo de cuerdas en *pizzicato*²¹⁰.

Fidler (1921) hizo un gran esfuerzo por reunir los prototipos y tópicos más relevantes de comienzos del siglo XX. En el apartado anterior, cuando se examinó su tratado, se llegó

²⁰⁹ Esta observación tiene su confirmación en los estudios psicoacústicos (entre otros, Grey, 1977)

²¹⁰ Esta observación es coherente con el estudio de Tardieu y McAdams (2012).

a la conclusión de que su método estaba basado en la adquisición gradual de competencias, primero, en el manejo de los arcos, luego, los vientos y, por último, en la pequeña y gran orquesta. Entre sus consejos para el tratamiento de la cuerda, cabe destacar (Fidler, 1921):

- Las agilidades tienen que coincidir con las posiciones de la mano, esto es, que los pasajes rápidos “estén debajo de la palma” y sean cómodos de tocar. (p. 51)
- Los *pizzicati* son más sonoros en las cuerdas graves, pero su velocidad se ve afectada por el grosor de la cuerda. (p. 53)
- Tanto para los pasajes en *pizzicato* como para los pasajes con sordina hay que dejar un tiempo prudencial para apartar el arco y luego volver a cogerlo. (p. 53-54)
- El número de arcos decrece desde los agudos hasta los graves (como norma, en un atril). (pp. 58-59)

En cuanto a los instrumentos de viento:

- Fidler (1921) recomienda su uso más limitado en comparación con las cuerdas por dos razones: los vientos necesitan respirar y, por tanto, se cansan antes; el timbre característico de los vientos cansa el oído antes que el timbre más parecido a las voces humanas de las cuerdas. (p. 71; 78-79; 95)
- Fidler (1921) observa la siguiente regularidad en cuanto a los picados: si la boquilla no está dentro de la boca, son posibles dobles y triples picados; si la boquilla está dentro de la boca, entonces, hay que recurrir a simples picados. Además, estos pasajes, aunque sean fáciles, no puede ser prolongados. (p. 72)
- El registro medio de cualquier instrumento de viento es el que presenta su mejor comportamiento en los aspectos de su manejabilidad, flexibilidad, implementación de recursos, variabilidad dinámica, etc. (p. 73)
- Los saltos ascendentes son más fáciles que descendentes porque “es más fácil contraer los labios que relajarlos”. (p. 75)

- Los instrumentos de viento metal no solo sirven para los momentos ruidosos, también se puede obtener con ellos un *pianissimo* casi absoluto. (p. 75)
- Hay algunos instrumentos que en determinadas condiciones se funden bien tímbricamente con cualquier masa orquestal, estos son: flautas en su registro grave, clarinetes en su registro grave y medio, clarinetes bajos, trompas en su registro grave y medio. (Capítulo IV)
- Son de muy buen efecto los corales entonados a cargo de las siguientes combinaciones: cuatro trompas; cuatro trompas y 2 fagots; tres trombones y tuba; en *pianissimo*, tres trombones y una trompeta. La principal condición de la eufonía es que los instrumentos se mantengan en su registro medio. (pp. 90-100)

Como podemos comprobar, literalmente, se trata de un tesoro de tópicos en boga a comienzos del siglo XX para que la estudiante o el estudiante aprendan su enunciado de memoria y, luego, intenten aplicarlos en la escritura orquestal. Estos tópicos siguen vigentes para el entrenamiento en la orquestación funcional hasta la fecha de hoy.

En Jacob (2018, p. 11) encontramos, una vez más, la confirmación de que los acordes de dobles y triples cuerdas son muy incisivos, por lo tanto, son particularmente válidos para los acentos orquestales o para los pasajes en *forte*. De manera general, se intentará distribuir los acordes, independientemente de su función, siguiendo la disposición vertical de la serie de los armónicos o, al menos, tratando de emularla. En cuanto a la melodía acompañada, según Jacob (2018, p. 13), esta típicamente se orquesta de la siguiente manera: los violines primeros llevan la melodía, las violas y los violines segundos se reparten el relleno armónico (en arpeggios agrupados por el heurístico de la *conexión uniforme*, en arpeggios paralelos, en trémolos, etc.) y los violonchelos sostienen el bajo en notas largas para emular el pedal del piano.

En cuanto a las maderas, Jacob (2018, p. 19) expresa su inclinación por incluir a las trompas en la familia de las maderas, aunque pertenezcan a la familia de los metales. Su

justificación para ello es que “Para efectos de “eco” muy distantes y románticos, los sonidos tapados tocados muy suavemente son admirables. Ningún otro sonido orquestal tiene ese mismo sentimiento de apertura de un campo mágico...” (Jacob, 2018, p. 31). Las funciones desempeñadas por las trompas son típicamente pedales y sostenimiento armónico, aunque también pueden usarse para doblar otros instrumentos en el registro medio-grave para modificar el resultado tímbrico (op. cit., p. 31).

Según Jacob (2018, pp. 35-36), en las combinaciones más satisfactorias de las maderas siempre participan flauta y/o clarinete, y/o trompa. Los oboes se identifican como más problemáticos en la fusión tímbrica, aunque, si son doblados por las trompetas a la octava o por las flautas al unísono en el registro grave, el resultado puede ser satisfactorio (op. cit., pp. 35-36). Desaparece la prohibición decimonónica de doblar los clarinetes con los oboes a la octava, aunque Jacob (2018, p. 36) dice que este timbre tan característico debe ser usado con moderación.

Jacob (2018, p. 44) es el primer autor en poner en duda que las cuerdas sean, efectivamente, la “columna vertebral de la orquesta”, dado que otras familias instrumentales son igual de cromáticas y autosuficientes. Para verificarlo empíricamente, realiza un estudio sobre la frecuencia de actuación de cada familia en una selección de fragmentos. Entendemos que para Jacob, la frecuencia más alta está correlacionada con una mayor importancia (acercamiento al concepto de la “columna vertebral”) y lo contrario es cierto para las frecuencias más bajas. Jacob extrajo diez movimientos al azar de las obras de Mozart, Beethoven, Mendelssohn, Berlioz, Wagner y Tchaikovsky y calculó el número de compases en los que aparecían grupos solos y grupos combinados. Según sus resultados, efectivamente, las cuerdas solas tienen asignado un mayor número de compases (22%) que los vientos solos (7%). Sin embargo, parece ser que la columna vertebral de la orquesta creció hasta abarcar el sonido conjunto de cuerdas, maderas y trompas (78% del total de los compases analizados).

Las combinaciones de cuerdas y maderas más típicas para Jacob (2018, p. 51-52) son:

- Violines, clarinetes y cornos tocando al unísono en el registro grave para conseguir una sonoridad amenazante;
- Violines doblados a la octava por las flautas para obtener una sonoridad brillante;
- Violines y oboes es una combinación a descartar;
- Las violas se funden bien tímbricamente con todas las maderas (incluyendo el oboe) y las trompas²¹¹;
- Los violonchelos típicamente se combinan con las trompas y los fagots, igual que los contrabajos;

En cuanto a los tópicos de los vientos, Jacob (2018) refrenda los que ya hemos visto en otros tratados:

- Las trompetas y los trombones no solo sirven para la función dinámica, sino que también son excelentes para la función armónica y melódica;
- Las trompas, además de hacer notas pedales y sostenimiento armónicos, son buenas melodistas;
- Las cuerdas pueden rivalizar con los metales en potencia, pero las maderas no;
- Al utilizar los metales en un *tutti* es importante cuidar su disposición, procurando emular el fenómeno físico-armónico en la medida de lo posible;
- En los *tutti* orquestales, las maderas sirven para duplicar y añadir intensidad a determinadas voces (p. 78), ya que su contribución queda completamente enmascarada por las cuerdas y los metales;
- Las trompetas pueden duplicarse al unísono con los oboes en el registro medio.
(siguiendo los usos de Tchaikovsky, en Jacob, 2018, p. 79)

²¹¹ Lo cual está confirmado desde los estudios de la psicoacústica y los modelos de los espacios tímbricos. La sonoridad de la viola, en general, es muy apagada debido a que su tamaño es más pequeño en comparación con la resonancia que requiere. Si se quisiera obtener un instrumento con curvas de sonoridad equivalentes a las de un buen violín, las proporciones de las violas deberían ser escaladas con respecto a un violín, sin embargo, el tamaño de las violas es comparativamente más pequeño de lo que debería ser, por lo cual, no resuena plenamente (Berg y Stork, 2005, p. 329). Eso contribuye a que su centroide espectral sea más bajo y el coeficiente de fusión con otros instrumentos, más alto.

Koechlin (1965a, 1965b, 1965c, 1965d) despliega un considerable muestrario de tópicos de comienzos del siglo XX. Por ejemplo, la feliz combinación de las trompas y los fagots evoluciona de manera que los fagots transcurriendo en terceras quedan enclaustrados dentro de las trompas tocando a la octava (Koechlin, 1965a, p. 221). Siguen manteniéndose los tandems prototípicos de las escuelas francesa y rusa: flauta y clarinete en el registro medio; clarinete y fagot; trompa y fagot. Koechlin (1956a, p. 226) justifica estos tandems en su parecido tímbrico²¹².

Asimismo, Koechlin (1956a, p. 227) corrobora la naturaleza sobresaliente del oboe, advirtiendo a sus lectoras y lectores que su introducción, sobre todo en los acordes de la octava central del piano, desequilibra la sonoridad. Congruentemente con esta observación, Koechlin (op. cit. p. 227) aconseja eliminar el oboe sustituyéndolo por otro instrumento tímbricamente parecido, pero de sonoridad más discreta (por ejemplo, un fagot en su tesitura aguda). Una observación de este compositor y autor, que quizás haya pasado demasiado desapercibida, es que cuando se trabaja con las maderas en el registro agudo, se difuminan las diferencias tímbricas. No hay estudios empíricos que lo confirmen (los diferentes modelos del espacio tímbrico no contemplan las diferencias registrales), pero esta observación, en mayor o menor medida explícita, también está presente en otros autores. De ahí sigue que las combinaciones en el registro agudo de las maderas admiten una mayor variabilidad de combinaciones que en el registro medio o grave.

Se confirma una vez más la práctica Wagneriana de dividir los metales en familias de la misma especie (4 trompas; 4 trompetas; 4 trombones; 4 tubas) (Koechlin, 1956a, p. 229). También vuelven a repetirse los tandems que configuran dos subfamilias de timbre más parecido si se utilizan en las tesituras correctas: trombones y trompetas, trombones y tuba.

²¹² Lo cual es estrictamente cierto si acudimos a cualquier modelo del espacio tímbrico (ver el metaanálisis de Burgoyne y McAdams, 2007).

Una observación muy interesante por parte de Koechlin es que los equilibrios son diferentes cuando la orquesta toca *forte* con respecto a los equilibrios tocando *piano* o *pianissimo*. En este último caso, las equivalencias se establecen en relación 1:1 (1 trompeta tocando *pianissimo* equivale a 1 oboe tocando *pianissimo*, también a 1 flauta tocando *pianissimo*, etc.). Igual que con el registro agudo, no disponemos de estudios empíricos que confirmen esta equivalencia, ya que para la elaboración de los modelos de los espacios tímbricos se presentan sonidos igualados en altura y volumen y ajustados a una escucha cómoda. Sin embargo, sí sabemos (gracias a Tardieu y McAdams, 2012, aunque no lo explicitaron) que los mecanismos para que el sonido se vuelva más sordo (entre ellos, tocar *pianissimo*) disminuyen el centroide espectral y, por tanto, contribuyen a la percepción de la fusión tímbrica. Desde la experiencia práctica se puede afirmar que es más difícil el reconocimiento de los timbres individuales cuando los instrumentos tocan *pianissimo*. Este aspecto de la sonórica, conocido y largamente aprovechado por los compositores, todavía no ha sido investigado, sin embargo, creemos que podría tratarse de uno de estos avances que las artes realizan antes que las ciencias.

En los ejemplos aportados por Koechlin (1956a) se recogen los prototipos más frecuentes de las combinatorias verticales: preferencia por los clarinetes, fagots y trompas en las construcciones verticales; si intervienen los oboes, son doblados por flautas o clarinetes; equilibrios enunciados por Rimsky-Korsakov (entre ellos, se puede tomar como equivalentes las sonoridades de cada especie de madera en *mf* y en las tesituras equivalentes). Para ilustrar esto último, vamos a fijarnos en un extracto señalado por



Koechlin (1956a) en la página 244 de *Les Troyens à Cartage*,

. Es evidente que la distribución de los acordes emula la serie armónica (intervalos más abiertos abajo y más cerrados arriba). La equivalencia de las maderas puede parecer alterada en el primer compás (con 2 flautas concentradas en una sola nota), pero en el segundo compás se entiende que esta duplicación era necesaria para la conducción de las

voces, de manera que en el último acorde del segundo compás se escribe estrictamente una madera por nota.

Las combinaciones intrafamiliares más frecuentes entre las cuerdas que se puede observar en los ejemplos destacados por Koechlin (1956a) son: violines I y violines II a la octava; violines primeros y violines segundos al unísono; altos y violonchelos a la octava, altos y violonchelos al unísono. En ambos casos, el doblaje a la octava se considera menos incisivo que el unísono, pero más voluminoso. Cuando se requiere el relleno armónico, de este suelen encargarse los altos en dobles notas o los violines segundos y altos sobre las cuerdas 2ª y 3ª (las más sordas) para asegurar que se queden en el segundo plano.

En las combinaciones intrafamiliares de las maderas frecuentemente entran las trompas. En los ejemplos destacados por Koechlin (1956), más que una combinación determinada de instrumentos, lo que importa es su intensidad, que depende del registro y de la cantidad de instrumentos por nota, y el volumen, que depende del timbre del instrumento, considerándose las trompas y las flautas mayores contribuidoras al volumen, aunque disminuya la calidad incisiva de la sonoridad general. De manera general, por encima del Do central de piano (Do4) se aceptan posiciones cerradas de las maderas junto a las trompas en cualquier matiz (desde *pianissimo* hasta *fortissimo*). Wagner (1959, p. 24) replica la misma regla, pero aplicándola a todas las familias tomadas independientemente o en combinaciones y al *tutti* orquestal. Para las líneas melódicas en las maderas, las combinaciones más frecuentes reportadas por Koechlin son las siguientes: flautas a 2 o a la octava, opcionalmente con el flautín; clarinetes a 2 al unísono con los oboes a 2 y pueden presentarse en octavas u otro intervalo, o formando un unísono de 4 notas; y fagots a 2 al unísono o en octavas con las trompas al unísono o proporcionando las notas pedal. Se consiguen así construcciones de tres o cuatro octavas. Se aportan a continuación dos ejemplos prototípicos que señala Koechlin (1956a, p. 272) (Figura 9-11).

Figura 9-11

Configuración vertical prototípica de las maderas aceptada desde el siglo XIX hasta mediados del XX

A



B



Nota: A. Se trata de un extracto del 1º movimiento de la *Sinfonía Fantástica* de Berlioz. B. Es un fragmento del Acto I, Escena I, de *Carmen* de Bizet.

Uno de los puntos más interesantes del tratado de Wagner (1959) es la estandarización de la transcripción de ciertas fórmulas pianísticas al idioma orquestal (op. cit., Capítulo 10). Podemos deducir de ello que el punto de partida de Wagner para una buena orquestación era que la música pasase el test de “blanco-y-negro”, esto es, que estuviera correctamente compuesta en la versión pianística. Veamos aquí algunos prototipos de transcripción:

- Por lo general, los intervallos rotos se transcriben a la orquesta como intervallos repetidos, sobre todo si el *tempo* es rápido y la dinámica es elevada (pp. 63, 65);
- Para las dinámicas en piano también son posibles los juegos de imbricación por movimiento contrario de los intervallos rotos (p. 65), asimismo, para conseguir el efecto de polifonía, una de las voces puede realizar las notas superiores o inferiores repetidas, mientras que otra canta la melodía (p. 69);

- Los arpeggios y los embellecimientos pueden repartirse entre las cuerdas graves, aunque si las distancias no son excesivas y se presentan en el registro superior, uno de los violines puede hacerse cargo de toda la tirada (p. 66);
- Por el contrario, los acordes repetidos en el piano han de transformarse en trémolos imbricados en las cuerdas (p. 74);
- Los arpeggios de acompañamiento (por lo general, ubicados en la mano izquierda de la escritura pianística) se separan en un bajo tenido (por el efecto del pedal) y el relleno armónico que puede ser orquestado como notas tremoladas, en trémolos imbricados, en un juego de arpeggios cortos que se pasan de un instrumento a otro o en notas repetidas (pp. 72-75)²¹³;
- Los saltos o giros poco idiomáticos para los instrumentos monódicos de la orquesta deben ser repartidos entre las cuerdas, preservando la identidad (*tempo*, carácter, estilo, velocidad, articulaciones) del original (pp. 89-90);
- En piezas de carácter homofónico es posible añadir relleno armónico de invención propia (concordantes con las armonías de la obra, por supuesto), especialmente si existe una gran separación entre las voces (p. 110);
- El relleno armónico, para cubrir el espacio intermedio, puede obtenerse cambiando la disposición de las voces internas, añadiendo notas pedales, intervalos e incluso acordes (p. 140).

Sobre el uso de los instrumentos de viento madera, encontramos en Wagner (1959) que replica los tópicos de finales del siglo XIX y comienzos del XX. Los oboes actúan, eminentemente, como melodistas, a no ser que las flautas estén tocando en su registro agudo; en este último caso, la melodía puede sonar, o bien con un solo timbre, o bien con un timbre mixto de flautas a 2 con los clarinetes y los oboes duplicándose mutuamente a la

²¹³ Cuando se trata de arpeggios en la mano izquierda del piano, además de separar el bajo del relleno armónico (por heurísticos de la *Gestalt* de *proximidad*, *similitud* y *significancia*), hay que realizar un análisis concienzudo para buscar si en el pasaje de los arpeggios hay encerrada alguna voz intermedia o alguna pedal intermedia (ver el ejemplo S-11 de la Wagner, 1959, p. 75).

octava. En cuanto al acompañamiento, se otorga preferencia a los clarinetes en arpeggios o a las flautas en arpeggios o en notas repetidas. Los clarinetes también se usan con frecuencia para el sostenimiento armónico. Cuando el oboe o el fagot tienen que hacerse cargo de una línea melódica movida, Wagner (1959, p. 175) licita la eliminación de notas, como los antiguos maestros. Las combinaciones más favorecidas para las texturas homofónicas son de flauta, clarinete, fagot y trompa en sus registros más dóciles (op. cit., pp. 177, 184). El grupo de los metales, igual que el de las maderas, se considera autosuficiente. Se sigue aceptando la regla de Rimsky-Korsakov de que 1 metal = 2 trompas = 4 maderas. Aunque los instrumentos de ambos grupos, tanto individualmente, como en conjunto, pueden realizar función melodista, la mayoría de los ejemplos de Wagner (1959, Capítulo 35) ilustran su funcionamiento como el soporte rítmico y dinámico (sobre todo, los metales), colorista (especialmente, las maderas), sostenimiento armónico para engrosar la sonoridad general y notas pedales. Los fagots, invariablemente, refuerzan a los violonchelos al unísono. Las flautas y los oboes son los que más frecuentemente aparecen como melodistas, o bien al unísono, o bien a la octava, o bien *solí*, o para actuar de refuerzo para la melodía de los violines.

Para los ojos de una novel o un novel en el arte de orquestación, el resumen que hemos hecho más arriba de los prototipos recogidos por Wagner (1959) en su *Orquestación: Un Manual Práctico* resultará igual de confuso que la lectura del propio manual, dado que se aportan fórmulas sin guardar, aparentemente, ninguna conexión entre sí. Sin embargo, nosotros hemos podido deducir tres fundamentos subyacentes a la transcripción de piano para orquesta a los que se atiene Wagner (1959, pp. 82-128): 1) diferenciar la figura del fondo; 2) adaptar la escritura de la figura y del fondo a la escritura más idiomática posible para los instrumentos orquestales; 3) tratar de preservar el carácter del original en la medida de lo posible. Eso implica que, antes de la realización de las tareas de orquestación, es necesario analizar el fragmento dado no solo musicalmente, sino también desde la perspectiva de los heurísticos de la *Gestalt*.

En resumen, las explicaciones proporcionadas por Wagner pueden ser bastante crípticas para una orquestadora novel o un orquestador novel, de manera que cada caso expuesto y analizado pareciera que no tiene nada que ver con el anterior ni con el siguiente, obligando así al alumnado a fijar fórmulas en la memoria. Sin embargo, una lectura atenta y desde otra perspectiva, que no sea la del aprendizaje heurístico de lo que funciona en una orquesta, revela un conocimiento implícito en Wagner de los principios de la percepción y cognición auditiva.

La *Orquestación* de Rauscher (1969) también es un tesoro de las combinaciones orquestales más comunes tanto en la práctica decimonónica como a comienzos del siglo XX. Hagamos un breve recorrido por grupos. Las cuerdas se consideran omnifuncionales y cualquier combinación suya interna es posible, salvo el bajo duplicado por las violas a una octava superior en textura homofónica. En cuanto a los vientos, cualquiera puede asumir el papel melodista si todos los demás instrumentos están en un registro apropiado. Para la construcción de verticalidades se presentan tres opciones, que son 1) flautas al unísono, oboes y/o clarinetes al unísono o a la octava, fagots a la octava o al unísono en el bajo, 2) flautas y clarinetes imbricados, oboes y fagots imbricados, 3) flautas y oboes imbricados (registro más bajo con respecto a la combinación anterior) y fagots encapsulando a los clarinetes o fagots y clarinetes imbricados. No obstante, cuando las maderas se emplean dentro del *tutti*, su función principal, junto a las trompas, consiste en reforzar y proporcionar sostenimiento armónico a las cuerdas (el concepto de la pequeña orquesta que ya nos es familiar; Rauscher, 1969, p. 82).

Se percibe un cierto cambio en Blatter (1995), que aplica un modelo más racional a la solución de los problemas orquestales en comparación con los tratados que dan recetas. Por ejemplo, para instrumentar una melodía, él enuncia seis procedimientos: desde un único instrumento hasta varios instrumentos en diferentes octavas duplicados por intervalos diferentes a la octava (op. cit., p. 331). Después de formular estos principios, procede a examinarlos, uno a uno, aplicándolos a la orquestación de un fragmento de la "*Novelette*" Op. 21, No. 6, de Schumann. En un principio, parece una excelente metodología, sin

embargo, desde la primera transcripción (para oboe y fagot) surgen varias dudas: ¿por qué precisamente el autor escogió al oboe y al fagot? ¿Por qué el oboe toca una octava más arriba que la melodía original? Al ilustrar el siguiente procedimiento (más de un instrumento de la misma especie por línea) opta por los Violines II y dos fagots al unísono. De nuevo aparece un cúmulo de preguntas sin responder: ¿Se podría orquestar con dos oboes y dos fagots? ¿Por qué se utilizan dos colores tan diferentes para dos melodías que parecen pertenecer a la misma categoría de “principales”? Es más, si Blatter (1995, p. 331) advierte sobre el peligro de la desafinación de dos instrumentos tocando al unísono, ¿por qué acto seguido emplea dos fagots tocando al unísono?

Ahondando un poco más sobre este unísono tan indeseable, Blatter (1995, pp. 331-332) sugiere tres vías para solucionar este contratiempo: 1) que sean dos instrumentos diferentes tocando al unísono; 2) que los dos instrumentos del mismo timbre toquen a la octava o a otro intervalo; 3) que sean más de dos instrumentos tocando al unísono, lo cual difumina los desafines; 4) que sean más de dos instrumentos con al menos dos timbres diferentes tocando al unísono.

Para instrumentar el *fondo* (acompañamiento o líneas secundarias), Blatter (1995) propone cuatro procedimientos: 1) usar instrumentos del mismo timbre (pp. 335-336); 2) establecer grupos intra-similares e inter-disímiles tímbricamente y el ejemplo que se aporta es un acorde de Mi $\flat$ mayor tocado en tres alturas por parejas de flautas, clarinetes y fagots, con los oboes concatenados a la flauta II y al clarinete I (pp. 336-337); 3) usar diferentes instrumentos de timbres similares, poniendo como ejemplo a las trompetas con sordina y los oboes (p. 337); 4) usar instrumentos de timbres diferentes, pero igualados en las características registrales (p. 338), un procedimiento que ya habíamos visto perfilado en los principios tácitos de Berlioz (1855).

En cuanto a la construcción de los acordes, en Blatter (1995, p. 339) sigue vigente el tópico de tomar como modelo la escala de armónicos. También el autor proporciona tres recetas del ámbito de la sonórica, diciendo que “*By using a little imagination, one can*

*discover a variety of ways of using one instrument to alter the sound of another*²¹⁴ (op. cit., p. 341):

- Simultanear los *pizzicati* de las cuerdas (al unísono) con el ataque en *fortepiano* de una trompeta con sordina.
- Manteniendo el tono del oboe en una dinámica estable, hacer con un clarinete una entrada *dal niente*, crecer hasta *fortissimo* y hacer una salida *al niente*.
- Enmascarar un acorde tocado *pianissimo* (por ejemplo, por cuerdas) mediante el mismo acorde tocado *fortissimo* por los metales; posteriormente, eliminar la máscara revelando el acorde de las cuerdas.

Las combinaciones más satisfactorias para Blatter (1995, p. 363) son oboes y fagots²¹⁵, flautas y clarinetes, saxofones y dobles cañas²¹⁶. Asimismo, Blatter indica que para conseguir equilibrio y homogeneidad entre los timbres de diferentes maderas, estas han de tocar en registros equivalentes (op. cit., p. 363) y proporciona los siguientes ejemplos:

*Thus, one can obtain balance by using middle- and upper-register flutes with middle- and lower register oboes or low- or middle-register flutes with high-register saxophones or bassoons.*²¹⁷

Como ya hemos dicho, estas especulaciones de Blatter tienen congruencia con las observaciones de Berlioz de emparejar instrumentos por la similitud de sus registros, No obstante, la experiencia práctica demuestra que la unión del registro grave de los oboes

²¹⁴ Traducción propia del inglés: “Con un poco de imaginación, se puede descubrir una gran variedad de usos de un instrumento alterando el sonido del otro”.

²¹⁵ Es curioso que a las puertas del siglo XXI y con los estudios sobre las similitudes tímbricas disponibles (por ejemplo, Sandell, 1991; Grey, 1977; Grey y Gordon, 1978; Krimphoff et al., 1994; McAdams et al., 1995), Blatter resucite el tópico de las dobles cañas, cuando ya está comprobado heurística y experimentalmente que la combinación entre fagots y clarinetes, o entre fagots y trompas es mucho más satisfactoria por estar estos instrumentos más cercanos en diferentes modelos del espacio tímbrico.

²¹⁶ Según Tardieu y McAdams (2012), el saxofón, el oboe y la trompeta son tres instrumentos solistas por excelencia, que difícilmente se funden con ningún otro instrumento. Sin embargo, si atendemos los espacios tímbricos de diferentes autores, podemos comprobar que existe una especie de *clustering* entre estos tres instrumentos, lo cual no significa, ni muchísimo menos, que su combinación sea uniforme tímbricamente, sino que estos tres instrumentos comparten algún rasgo común.

²¹⁷ Traducción propia del inglés: “Por consecuente, se podría obtener equilibrio usando los registros medio y superior de las flautas con el registro medio e inferior de los oboes, o los registros bajo y medio de las flautas con el registro alto de los saxofones y de los fagots”.

(necesariamente en *forte*) y del registro agudo de las flautas (también necesariamente en *forte*) provoca una sonoridad extraña y vacía, a no ser que entren en el juego otros timbres que permitan rellenar dos octavas de hueco y fundirse tanto con los oboes (por ejemplo las trompas y los fagots) como con las flautas (por ejemplo, los clarinetes).

En cuanto a los tópicos sobre los metales, Blatter (1995, p. 365) repite las equivalencias de Rimsky-Korsakov (1913) añadiendo dos de cosecha propia. El primero es que los metales (salvo las trompas) nunca necesitan ser doblados, ya que cada uno de ellos, tocando *forte*, es capaz de sobrepasar a toda la orquesta. Además, Blatter (1995, p. 366) por primera vez formula el tópico de que los metales con sordina proporcionan excelente fusión tímbrica²¹⁸.

Siendo un manual de índole práctica, no podía faltar en Blatter (1995, pp. 420-421) un listado de conjuntos que, según él, funcionan bien porque comparten alguna cualidad sonora y, como consecuencia, tienen una determinada sonoridad que puede ser interesante a tener en cuenta a la hora de componer. Naturalmente, estas recetas de conjuntos pertenecen al ámbito de la sonórica, pero Blatter, siguiendo su espíritu ordenado y metódico, los ordena y les otorga calificativos semánticos como orientadores sobre la sonoridad final. Por ejemplo, para obtener un sonido “oscuro y liso” se puede emplear “cualquier clarinete y marimba”; para un sonido “oscuro y penetrante” se puede emplear “cornetas, fliscornos, tubas, saxofones (en dinámicas suaves), fagots, marimbas, vibráfono y tam-tam”. Blatter no explicita qué características comparten exactamente estos grupos, por lo tanto, hay que memorizarlos como recetas. No obstante, si recurrimos a los experimentos de Tardieu y McAdams (2012), podemos reducir la carga de la memorización gracias a los siguientes principios: 1) los instrumentos con el centroide espectral más bajo funden tímbricamente mejor (flautas y clarinetes); 2) los instrumentos de ataque rápido funden mejor con los instrumentos de

²¹⁸ Esta observación es congruente con diferentes modelos de los espacios tímbricos, que indican que el uso de artefactos para reducir la dinámica (sordinas, tocar *piano*, algunas técnicas extendidas) baja sustancialmente el centroide espectral del instrumento (Lembke et al., 2017) y, por tanto, lo vuelve más susceptible de enmascaramiento por otros instrumentos.

centroide espectral bajo (vibráfono y trompa) ; 3) los instrumentos de evolución espectral parecida funden mejor (trompetas y trombones); 4) en general, cualquier mecanismo para disminuir la dinámica (sordina, *pizzicato*, tocar en registro grave y *piano*) contribuye a disminuir el centroide espectral del grupo y, por tanto, incrementar la percepción de fusión tímbrica.

A lo largo de este trabajo hemos insistido mucho en que la principal forma de aprendizaje del arte de orquestar consistía en la memorización de fórmulas. Chon et al. (2018) también expresan la misma idea tras someter a un estudio estadístico una muestra de partituras orquestales escritas desde ca. 1700 hasta 2000. Su objetivo era recontar la frecuencia de aparición de diferentes instrumentos con el fin de poder desarrollar algún tipo de generalización que ayude en las tareas de orquestación. Los autores ratifican que, efectivamente, el grupo de las cuerdas ha sido el alma de la orquesta en todo el periodo estudiado (siendo los más usados los violines y los violonchelos, aunque sin especificar su función). En cuanto a los vientos, se puede ver en la Figura 2 (derecha) en Chon et al. (2018) que desde 1800 hasta 2000 el clarinete fue ganando al oboe en la frecuencia de uso. Por otro lado, las maderas más utilizadas (sin especificar si juntas, por separado ni con qué funciones) fueron la flauta, el clarinete y el fagot. Los afines (fagot bajo, contrafagot, corno, pícorno) desde 1850 hasta 2000 se han usado con mucha discreción y la frecuencia de la aparición del oboe cayó al nivel de los afines hacia 2000. Esos resultados son congruentes con la clasificación de Johnson (2011) de que los afines son, eminentemente, coloristas y parece que el oboe también lo es, ya que su timbre tan particular es capaz de atravesar la masa sonora de la orquesta, lo cual lo hace idóneo como melodista. La contrapartida es que, como sucede con cualquier instrumento cuya función es aportar un colorido diferente, su participación debe bajar para no cansar auditivamente, ni estropear la sorpresa y la belleza de su repentina aparición en una melodía de notas tenidas. De la familia de los metales, como cabía esperar, el instrumento más frecuentemente empleado es la trompa, no obstante, el trío de trompeta, trombón y tuba la siguen estrechamente (Figura 3, derecha, en Chon et al., 2018). La

participación de los metales y de los vientos se concentra en la franja del 20-40 %, mientras que la de las cuerdas está dispersa entre 40 % y 80 %.

Viendo los resultados expuestos anteriormente, es difícil deducir qué patrones se usaban exactamente, lo único que podríamos aseverar es que las cuerdas eran prácticamente omnipresentes y los vientos se añadían a la masa sonora con menos frecuencia. Chon y col. (2018) también proporcionan las frecuencias del uso simultáneo de los instrumentos, no obstante, ni es informativo, ni difiere notablemente de lo que ya se ha visto al examinar los tratados de orquestación del mismo periodo de 300 años. Los principales cambios en la frecuencia de la aparición de los instrumentos se dan, sobre todo, en las maderas. Mientras que en el siglo XVIII se favorecían los oboes, los fagots y las trompas, prácticamente con la misma frecuencia que las cuerdas, la utilización de los metales y de los afines era anecdótica (Figura 9 en Chon et al., 2018). Estos resultados son compatibles con los estudios de naturaleza musicológica de Carse (1925, pp. 193-194), en los que determinaba que la orquesta de cuerda desempeñaba todas las funciones, mientras que las maderas (incluyendo la trompa) hacían de sostenimiento armónico y pedales.

La evolución histórica de las combinaciones de los grupos orquestales muestra que en el siglo XVIII era más frecuente encontrar la oposición horizontal del grupo de las cuerdas a la alianza entre las maderas y los metales, mientras que, hacia el siglo XX, las maderas y las cuerdas formaron un tándem estable (la pequeña orquesta) para oponerse a los metales (Chon et al., 2018, Figura 13). A partir de los tratados leídos, únicamente podemos especular que la reticencia en el empleo de los metales solo podía deberse a que las y los compositores (y las y los instrumentistas) seguían recurriendo con frecuencia a instrumentos naturales (se puede verlo en las partituras tardías de Rimsky-Korsakov), no obstante, según el análisis de Chon y col. (2018), había más probabilidades de que una madera duplicara a otro viento, ya

sea otra madera o metal, y que un metal, probablemente, iría emparejado con otro metal o con una madera²¹⁹.

En Adler (2002) vemos repetidos los tópicos ganados desde mediados del siglo XIX. Por ejemplo, cualquier parte de la familia de cuerda puede ser protagonista si se presenta en su registro más favorecido o tenso (salvo los violines, que, por ubicarse en la parte superior en la mayoría de las texturas, atraen la atención auditiva automáticamente). Asimismo, Adler (2002, p. 124) amplía el repertorio de fórmulas para diferenciar la figura del fondo: si antes se intentaba que la figura y el fondo se discriminaran por su proximidad y similitud interna en términos de alturas y duraciones, Adler aboga también por tener en cuenta las características tímbricas y registrales de los instrumentos²²⁰.

Mientras que Borch (1918. Cap., VI) era contrario a grandes diferencias tímbricas entre las secciones y, especialmente, dentro de las secciones (semifrases o pregunta-respuesta) para no romper la unidad auditiva de la pieza, Adler (2002, p. 125) no solo aconseja diferencias tímbricas y de textura inter e intrasecciones, sino que además les adscribe fuertes sensaciones de cambio emocional. Los ejemplos escogidos para demostrar los cambios de timbre y textura no tienen nada en común, así que, la sensación general es que cualquier contraste está permitido y es bienvenido.

Las cuerdas para Adler siguen siendo el alma de la orquesta. Es curioso que el autor haya examinado primero un ejemplo atípico, donde los violonchelos se encargan de la línea melódica, y ya llegando al final de la sección, haya proporcionado información sobre las dos distribuciones típicas, que son: violines primero y segundo cantando la melodía, las violas encargándose del relleno armónico móvil y las cuerdas graves, del bajo; violines primeros

²¹⁹ Estos resultados son congruentes con los de los experimentos de similitud de Fischer y col. (2021), donde las cuerdas, los metales y, en menor medida, las maderas, producían sonoridades empastadas internamente, mientras que las sonoridades intergrupales que mejor funcionaban eran las formadas por las maderas y los metales, en primer lugar, y las maderas y las cuerdas, en segundo lugar.

²²⁰ Desde la percepción y cognición auditiva, aquí se favorecería más la agrupación por *región común* que se impone a la agrupación por similitud y proximidad. Eso implica que la melodía (*figura*) pueda ubicarse en el mismo plano de alturas y duraciones que el *fondo*, pero sus características tímbricas la harían sobresalir naturalmente.

cantando melodía, violines II y violas realizando el relleno armónico y las cuerdas graves llevando el bajo.

La conducción de líneas contrapuntantes puede llevarse a cabo, o bien con base en el contraste tímbrico, o bien basándose en la articulación, además del contraste tímbrico (Adler, 2002. p. 133). También, con el ejemplo del *fugato* de *Música para cuerdas, percusión y celesta*, de Bartók, Adler (2002, p. 141) legitima la “similitud entre las líneas” contrapuntantes. En este caso, Adler (op. cit, pp. 133-135) aconseja reservar el color tímbrico, ya que, al tratarse de una fuga donde el material va a ser repetido a diferentes alturas, en la música tonal o modal las diferencias registrales son suficientes como para seguir auditivamente las líneas contrapuntantes. Por otro lado, si se reserva el grupo más colorido, que es el de las maderas, para el final, se podría inducir un impacto emocional mucho mayor (op. cit., p. 229).

Al leer la sección de viento-madera en Adler (2002, Capítulos 7 y 8), se puede intuir que el autor promueve un uso aurático de los instrumentos, sobre todo en los pasajes *solí*. No obstante, en ningún momento llega a especificar cuál es exactamente ese uso aurático y se limita a poner ejemplos que le parecen apropiados por su elección tímbrica para el “carácter de la pieza” o del segmento.

Como todos los tratadistas precedentes, Adler (2002, p. 143) recomienda la distribución vertical de las notas, tanto en diferentes secciones orquestales como en el *tutti*, tal que emule en la medida de lo posible la serie armónica. Conseguir el equilibrio dentro de las cuerdas y dentro de los metales, para Adler, es más fácil que dentro de las maderas, dada la homogeneidad interna de las cuerdas y los metales y heterogeneidad de las maderas.

Adler (2002) destaca algunos tópicos heredados de los siglos anteriores:

- Ya se han mencionado en varias ocasiones las distribuciones prototípicas de las cuerdas (Violín I/Violín II + Viola /Violonchelo y Contrabajo; Violín I + Violín II/ Viola + [Violonchelos *div.*]/Violonchelos o Violonchelos *div.* y/o Contrabajo;
- En el trabajo con los metales se favorece el establecimiento de dos subgrupos: uno configurado por las trompas en el registro medio, en disposición compacta,

más algún acorde abierto en la parte inferior (sin importar su configuración tímbrica); otro, formado por las trompetas y los trombones, en disposición cerrada en la parte superior y abierta en la parte inferior;

- En vez de doblar una línea melódica con cuatro trompas, es mejor que sea doblada por 2 trompas y 1 trompeta (p. 376);
- La combinación de trompa y violonchelo para una línea melódica es exitosa (p. 376)²²¹;
- El unísono entre dos oboes y dos trompetas producen un tono penetrante, capaz de atravesar la masa orquestal (p. 380);
- A pesar de que Berlioz estuviera en contra de doblar las cuerdas graves por los trombones, este tópico persiste hasta la fecha actual (Adler, 2002, p. 382), aunque sea más satisfactorio el unísono trombón – fagot²²², que también forma parte de las combinaciones prototípicas (p. 383);
- Para una línea melódica entonada por dos trompas conviene el refuerzo de un trombón o una trompeta en función del registro. (p. 376)
- Para separar los distintos elementos funcionales (bajo, acompañamiento, pedal) Adler toma como referencia las escuelas francesa y rusa, aunque no lo diga explícitamente, es, más bien, deducible a través de los ejemplos que plantea (pp. 558-561);
- Para las separaciones de las funciones con base en las articulaciones y las duraciones (ritmo) Adler toma como referencia la escuela alemana y, exactamente

²²¹ Es congruente con los resultados de Tardieu y McAdams (2012), que concluyen que lo que más contribuye a la fusión tímbrica es un centroide espectral bajo (caso de la trompa), evolución de la envolvente parecida y ataque sostenido (cierto para ambos instrumentos en cuestión).

²²² El centroide espectral bajo de los fagots (Tardieu y McAdams, 2012) lo convierte en uno de los mejores instrumentos para crear fusiones tímbricas. El trombón y el violonchelo, en cambio, tienen peores propiedades para fusionarse con otros timbres (op. cit.). Curiosamente, la mezcla en el grave de los representantes de las tres familias orquestales, por ejemplo, [violonchelos y contrabajos a la octava], [fagots a la octava] + [trombones I y II + trombón bajo y tuba a la octava], produce una sensación bastante homogénea tímbricamente.

igual que en el punto anterior, no lo dice explícitamente, sino que lo deducimos de los ejemplos que propone (pp. 584-585).

Bien se puede apreciar que en Adler (2002) todavía permanecen los tópicos y las combinaciones decimonónicas con ligeras transformaciones. Sin embargo, las prácticas musicales del siglo XX, preñadas por la experimentación artística y la investigación sobre las artes, permitieron la eclosión de formaciones instrumentales y timbres inusuales jamás vistos. Los compositores y las compositoras de los siglos XX y XXI, prestando atención a las resultantes sonoras de sus obras construidas sobre los antiguos usos y tópicos, vieron que no en todos los casos los convencionalismos eran satisfactorios. Brant (2009, p. 5) explica tentativamente que cuando prevalecen las expectativas basadas en las alturas, porque se opera dentro de un sistema conocido (por ejemplo, música tonal), el oído es más permisivo con los pequeños desequilibrios; en cambio, cuando se sale del sistema conocido, los fallos en el equilibrio se hacen más evidentes. La verdadera prueba de algodón del funcionamiento de las mezclas tímbricas se da al operar en contextos atonales, donde el oído, al no poder generar expectativas acerca de las alturas (y, frecuentemente, de las duraciones), se “agarra” al timbre. El incremento de la atención al timbre facilita un juicio más crítico sobre la resultante sonora.

En el Apéndice 3 del manual de Brant (2009, pp. 248-250) podemos encontrar un sumario de reacciones de la música contemporánea a los tópicos decimonónicos. De ellos vamos a destacar los siguientes:

- La percusión se usa como un grupo autosuficiente y cromático (p. 249);
- Se exploran timbres aumentados, mixtos y emergentes entre el grupo de la percusión y los demás grupos instrumentales (p. 249);
- El piano se introduce como un instrumento ordinario dentro del grupo de percusión de alturas determinadas (p. 250);
- Los saxofones entran a formar parte de la orquesta en los mismos términos que las trompas (instrumento puente entre maderas y metales, melodistas, sostenimiento armónico, pedales, etc.) (p. 250);

- Hay mayor libertad en el uso de los artefactos que modifican el timbre, no solo con un fin decorativo, sino también como un elemento funcional y estructural en el manejo de las masas sonoras (p. 250).

Desde Rauscher (1963) hasta Peters (2018) se puede observar que los teóricos admiten la integración del piano, arpa, clavicordio, órgano, como instrumentos ordinarios de la orquesta, no como solistas (un hecho confirmado por el análisis de la presencia y de la frecuencia del empleo de diferentes instrumentos de la orquesta por Chon y col., 2018, ver Figura 4). Probablemente, sea un reflejo de las prácticas musicales de las y los compositores de la órbita francesa y alemana²²³ (mayor preferencia por el órgano), así como de la rusa y de algunos compositores americanos como Feldman, Copland o Ives (con mayor preferencia por el piano). En cuanto al arpa, se introdujo desde finales del siglo XX como un instrumento ordinario de la orquesta (Ravel y Debussy usaban sistemática una o dos arpas, el *Cascanueces* de Tchaikovsky es inimaginable sin dos arpas).

9.5. Escuelas de orquestación

En el apartado anterior nos hemos referido varias veces a diferentes escuelas de orquestación. En este apartado procedemos a hacer las pertinentes aclaraciones, dado que la distinción entre las escuelas francesa, rusa y alemana de orquestación es relevante en la manera de concebir la estructura musical. Así, la escuela alemana abogaba por la construcción de un tejido grueso, donde costaba individuar las voces (sobre todo de las cuerdas) y había constantes cambios de color tímbrico gracias al timbre mixto o emergente, que se conseguía a través de la duplicación de instrumentos o grupos enteros de

²²³ Música sinfónica que incluye órgano: entre otros, *Sinfonía No. 3* de Saint-Saëns; *Sinfonía No. 2* y *Sinfonía No. 8* de Mahler, los *Requiem*s de Fauré, Dvorak y Bruckner; *El Castillo de Barbazul*, de Bartók; poema sinfónico *Así habló Zarathustra*, de Strauss, etc.

Música para orquesta con piano: *Sinfonía No. 2* y *Sinfonía No. 4* de Prokofiev; *Alexandr Nevsky* de Prokofiev; *El mandarín maravilloso* y *La música para cuerda percusión y de celesta* de Bartók; *Sinfonías No. 1, 5, 7 y 13* de Schostakovich; *Petruschka* y *Pájaro de fuego* de Stravinsky.

Música sinfónica con arpa: *Requiem* de Fauré.

instrumentos (Carse, 1925, p. 285). Encontramos la confirmación del gusto teutónico por sonoridades gruesas en las palabras de Jadassohn (1889, p. 312): “*Je mehr Verdoppelungen der einzelnen Stimmen durch Instrumente einzelner oder verschiedener Gruppen entstehen, umso besser ist dies für die Klangwirkung.*”²²⁴

La orquestación de la escuela alemana se apoya en dos principios fundamentales: 1) el coro de cuerdas debe ser autosuficiente (Jadassohn, 1889, p. 312), esto es, contener melodía, armonía y figuración rítmica y 2) independientemente del principio anterior, cada uno de los tres grupos (cuerdas, maderas y metales) debe ser autocontenido, esto es, incluir como mínimo, la melodía y la armonía (Bekker, 1963, p. 228). Uno de los prototipos más característicos de la escuela alemana es un intrincado tejido de maderas, trompas y cuerdas en el que los tres grupos comparten funciones mediante duplicaciones de diferente índole (véase como ejemplo el fragmento del “*Larghetto*” de la Sinfonía No. 1 en Si^b, Op. 38, de Schumann, Figura 9-10). A pesar de la densidad de la textura, es central a la escuela alemana la idea de la *claridad de la línea* (Mathews, 2006, p. 2) emparentada con el *primer plano* de Adler (2002) y la diferenciación *figura-fondo* de la percepción y cognición humana.

A partir de Wagner se percibe una creciente tendencia a expandir las familias orquestales con instrumentos afines más agudos y más graves y, por otro lado, el trabajo se realizaba teniendo en cuenta cuatro grupos orquestales independientes, no tres, como antes: maderas, metales, percusión y cuerda. De todos ellos, se puede decir sin dudar que el lugar privilegiado está ocupado por el grupo de los metales (Bekker, 1963, p. 228). En general, el uso de los vientos, tanto maderas, como metales, hacia comienzos del siglo XX evidencia que las compositoras y los compositores recogieron y normalizaron los descubrimientos más avanzados del ámbito de la sonórica regalados al mundo por Meyerbeer y Weber. A partir de ahí, en la escuela alemana se rompe con todos los tópicos establecidos hasta entonces, tanto en la utilización de los melodistas, como en el empleo de

²²⁴ Traducción propia del alemán: “Cuantas más duplicaciones se realicen de una voz particular por instrumentos de la misma especie o de diferentes grupos de instrumentos, mejor será para el trabajo tímbrico”.

combinaciones efectistas, y se crean nuevos prototipos (Coerne, 1908, p. 96-99). La adición de afines está implícita en este proceso, ya que permitió introducir como efecto especial el timbre nativo y homogéneo de un único espécimen multiplicado varias veces (como, por ejemplo, un cuarteto de tubas; un cuarteto formado por de tres clarinetes y un clarinete bajo, etc.; Coerne, 1908, p. 99).

En la escuela alemana se percibe un gusto cada vez mayor por la polifonía renacentista, aunque aquí, está repensada y adaptada a los programas bajo los que componían las creadoras y los creadores. La nueva polifonía se basa en motivos cortos, perfectamente identificables por su timbre y que interactúan entre sí, creando un tejido rico, complejo y colorista (véase la tetralogía de *Der Ring des Niebelungen* de Wagner, los poemas sinfónicos de Strauss *Tod und Verklärung*, *Till Eulenspiegel's lustige Streiche*, *Also sprach Zarathustra*, y el monumental *Don Quixote*). Esa aproximación al material musical, se podría decir que, sin tener en cuenta las viejas reglas de la idiomática, exige un elevado nivel técnico de todos y cada uno de los integrantes de la orquesta.

Las raíces de la escuela francesa nacen de los trabajos de Berlioz. A partir del segundo cuarto del siglo XIX, Francia experimentó un gran interés por la materia de la instrumentación, lo cual se tradujo en la producción de múltiples tratados sobre los instrumentos y la orquestación. En ellos se hace palpable el gusto por la claridad tímbrica, timbres puros y oposición tímbrica horizontal y vertical perfectamente definida. Uno de los principios funcionales más importantes que nace en la tradición francesa es la economía de los medios y del color. Este principio será recogido posteriormente por la escuela rusa iniciada por Glinka (Agafonnikov, 1981, p. 18). Los nombres más representativos de esta escuela son Gounod, Saint-Saëns-Thomas, Bizet, Chabrier y Massenet (Coerne, 1908, p. 129).

En cuanto a la oposición vertical, en la escuela francesa se procura que cada grupo se encargue de una función y que esta función esté perfectamente caracterizada y distinguible dentro de la masa sonora. En la oposición horizontal, desde Berlioz, en la escuela francesa se abogaba por oponer un grupo autosuficiente a otro, igual de

autosuficiente. Se puede decir que en la oposición horizontal se trabajaba con mini-orquestas (Coerne, 1908, p. 91). Asimismo, hay numerosos pasajes de corta duración de timbres nativos y puros (coro de trompas; coro de trombones y tuba; coro de flautas y flautín) que sirven como pequeñas explosiones de color. Se desarrolló y afianzó el gusto por un melodismo eufónico con acompañamientos cada vez más ingeniosos, basados en los avances armónicos propios de finales del siglo XIX y comienzos del XX. La escuela francesa huye de la densidad polifónica y armónica de la escuela alemana. Todo lo contrario, las obras nacidas de las mentes de las compositoras y los compositores pertenecientes a la escuela francesa son completamente transparentes y abundan en efectos centelleantes (Coerne, 1908, p. 1.32).

Curiosamente, hacia finales del siglo XIX, para hacer la orquesta más transparente se recurría cada vez con mayor frecuencia a orquestas sinfónicas a 2 (Bekker, 1963, p. 241), contradiciendo las tendencias megalómanas globales, especialmente, en el mundo teutón. En cualquier caso, la principal baza de la orquesta francesa eran los instrumentos de viento madera, ya que sus diferentes colores eran capaces de caracterizar la riqueza de los personajes y de las escenas en las que actuaban (Bekker, 1963, p. 242).

Las características de la escuela rusa tienen más en común con la escuela francesa que con la enmarañada y pesada escuela alemana (Carse, 1925, p. 302). Los principios básicos de la escuela rusa eran oposición horizontal y vertical tímbrica y de funciones, aunque con gran gusto por el timbre aumentado; alianza de instrumentos tímbricamente afines para desempeñar una función o desarrollar una parte estructural; uso de timbres puros de manera estratégica, reservándolos para pasajes relativamente breves, pero de una gran intensidad emocional. Uno de los grandes distintivos de la escuela rusa es el apoyo en el folklore. Eso no quiere decir que los compositores usaran los productos folklóricos en su estado nativo, pero fueron muy sensibles a sus sonoridades (por ejemplo, es imposible no escuchar el tañido de las campanas en Músorgsky) y las emulaban con mucho éxito en sus obras (Coerne, 1908, p. 152). Se tendía a organizar las alturas en motivos y submotivos con relación contrapuntística, pero, a diferencia de la escuela alemana, el encanto de la escuela

rusa consistía en presentar este material de manera transparente y, cada vez, adornado con diferentes colores tímbricos (y, necesariamente, diferentes dinámicas, articulaciones y acompañamiento).

Los padres fundadores de la escuela rusa fueron Glinka, Dargomyzsky y Serov (Coerne, 1908, p. 152). Sus enseñanzas fueron recogidas por los compositores autodenominados Los Cinco (*Moguchaya Kuchka*), compuesto por Rimskiy-Korsakov, Músorgsky, Cui, Borodin y el que fuera maestro de los cinco, Balakirev. Además, había dos prominentes solitarios, Rubinstein y Tchaikovsky, cuyos estilos eran diferentes al de Los Cinco, pero indudablemente estaban atravesados por las características de la escuela rusa.

Todo lo que hemos dicho hasta ahora, todas las características nombradas de las tres escuelas, se ven perfectamente ilustradas en los fragmentos que hemos seleccionado de Saint-Saëns, Tchaikovsky y Bruckner, siendo cada uno de ellos un representante relevante de la escuela desarrollada en su país. Los fragmentos de sendas autorías están extraídos de: 1) la *Sinfonía* No. 3, Op. 78, compuesta en 1886; 2) *Sinfonía* No. 6, denominada “Patética”, Op. 74, compuesta en 1893; 3) *Sinfonía* No. 9, en Re menor, WAB 109/143, compuesta entre 1894 y 1896 (ver Figuras 9-12, 9-13, 9-14).

Figura 9-12

Fragmento del primero movimiento, “Adagio – Allegro moderato”, de la Sinfonía No. 3, Op. 78, de Saint-Saëns (cc. 70-73)

The image displays a musical score for the first movement of Saint-Saëns' Symphony No. 3, Op. 78, measures 70-73. The score is divided into three systems. The first system (measures 70-73) features a complex polytimbral texture with multiple staves. The second system (measures 74-77) shows a transition with a large blue block covering the first six staves. The third system (measures 78-81) returns to a complex texture. The score is color-coded: green for the first system, blue for the second, and yellow for the third. Dynamics include 'cresc.', 'cresc. molto', 'p', and 'poco a poco'.

Nota: El fragmento está escrito para orquesta a 3 con la adición del flautín, *i.e.*, 3 flautas y 1 flautín, 2 oboes y 1 corno inglés, 2 clarinetes en Si $\flat$ y clarinete bajo en Si $\flat$, 2 fagots y un contrafagot, 2 trompas en Do, 2 trompas cromáticas en Fa, 2 trompetas en Fa y 1 trompeta en Do, 3 trombones y tuba, timbales, órgano y coro de cuerdas.

En el fragmento de Saint-Saëns (Figura 9-12) quedan reflejadas las características de la escuela francesa. Para empezar, llama la atención la absoluta transparencia de la textura garantizada por la oposición vertical tímbrica. En la melodía principal están concentradas todas las fuerzas del coro de cuerda (salvo los contrabajos), los violines I y II en la octava superiores, las violas y los violonchelos en la octava media; además, el flautín tocando una octava por encima de los violines añade brillo y garantiza la perfecta audibilidad e inequívoca detección de esta melodía (señalada en recuadros amarillos en la Figura 9-12).

De la melodía secundaria se encarga el grupo de las maderas distribuido en tres “pisos” (recuadros verdes en la Figura 9-12): las flautas en la octava aguda, los oboes y los clarinetes al unísono en octava media y los fagots tocando una octava inferior con respecto a los oboes y los clarinetes. El sostenimiento armónico en notas largas se realiza por los metales (menos el trombón bajo y la tuba) (recuadros amarillos en la Figura 9-12). Asimismo, este plano cumple dos funciones perfectamente diferenciadas, por un lado, actuar de ligazón entre dos masas tímbricas diferentes, las cuerdas y las maderas, y, por el otro, proporcionar resonancia necesaria para sostener este gran edificio sonoro. Sin su intervención, la sonoridad sería más seca y más descompensada a favor de las cuerdas. Se podría decir que el sostenimiento de los metales equivale a la función del pedal de resonancia de piano.

El grupo más heterogéneo en su composición es el bajo (recuadros rosas en la Figura 9-12), que está conformado por el corno inglés en la octava central; el trombón bajo, una octava más grave, reforzado puntualmente por los timbales y los contrabajos; una octava más grave aún están concentradas las fuerzas de la tuba baja, el clarinete bajo y el

contrafagot. Todos estos instrumentos funden bien dando lugar a un timbre emergente. Antes, en algún momento del presente trabajo, habíamos apuntado que operar en el registro agudo suaviza las diferencias tímbricas entre los intervinientes, aunque era más una observación heurística que un hecho experimental. En cuanto al registro grave, teniendo en cuenta que los niveles de sensibilidad del oído humano a este rango es muy bajo (Ellermeier et al., 2001, véase las Figuras 2 y 3), podemos suponer que, al igual que pasa con el registro agudo, en el registro grave, las diferencias tímbricas necesariamente han de difuminarse.

Por último, además de una clara diferenciación tímbrica, el correcto seguimiento auditivo de las cuatro funciones (melodía principal, melodía secundaria, sostenimiento armónico y bajo) del fragmento salido de la pluma de Saint-Saëns está garantizado por el contraste de las texturas atribuidas a cada función.

Figura 9-13

Fragmento del primer movimiento, “Adagio – Allegro non troppo”, de la Sinfonía No. 6, Op. 74, de Tchaikovsky (cc. 73-76).

Un poco più animato (♩. 132)

The musical score is divided into two systems. The first system includes the following parts: 1. Flute 1 (Fl. 1), 2. Flute 2 (Fl. 2), Clarinet in F (Kl.F), Oboe 1 (Ob. 1), 1st Clarinet in A (1. in A), 2nd Clarinet in A (2. in A), Bassoon 1 (Fag. 1), 12th Horn in F (12. in F), Horn in F (Hrn.), 3rd Horn in F (3. in F), Trumpet 1 (Trp. 1), 1st Trumpet in B (1. in B), 2nd Trumpet in B (2. in B), Trombone (Pos.), 3rd Trombone (B.), Baritone (Bth.), and Cello (Cb.). The second system includes Violin 1 (Viol. 1), Violin 2 (Viol. 2), Viola (Via.), Violoncello (Vc.), and Double Bass (Cb.). The score is color-coded: measures 73-76 are highlighted in yellow, measures 77-80 in green, measures 81-84 in pink, and measures 85-88 in light blue. The tempo marking 'Un poco più animato (♩. 132)' appears at the beginning and end of the first system. The key signature changes from C major to C minor in measure 85, indicated by the text 'muta in C, D, B'.

Un poco più animato (♩. 132)

Nota: El fragmento está escrito para orquesta a 2 con la adición del flautín y de un tercer clarinete, i.e., Flautas I y II, Flautín, Oboes I y II, Clarinetes en La I, II y III, Fagots I y II, Trompas en Fa I, II, III, IV, Trombones alto, tenor y bajo, Tuba baja, Timbales, Coro de cuerdas.

En el Fragmento de Tchaikovsky (Figura 9-13) vemos representadas las características de la escuela rusa. La textura es absolutamente transparente, aunque los mecanismos de oposición tímbrica vertical son ligeramente diferentes de los examinados más arriba en Saint-Saëns (Figura 9-12). En los compases 73-74², los violines primeros y segundos se alían con las dos flautas, el flautín y el clarinete, resultando en un timbre aumentado en el que dominan las cuerdas, mientras que las flautas aportan brillo y los clarinetes, nasalidad o incisividad. A partir del compás 74³, las fuerzas de los violines y de las dos flautas con el flautín se concentran al unísono en la octava aguda, dando como resultado un timbre aumentado con predominio de los violines y más que perceptible brillo de las flautas (recuadros amarillentos en la Figura 9-13).

Los instrumentos protagonistas por excelencia, los oboes (a la octava) y las trompetas (al unísono con los oboes), se encargan de la melodía principal (recuadros verdosos en la Figura 9-13). El timbre mixto de ambos atraviesa todo el tejido orquestal y se escucha sin ningún tipo de duda. A partir del compás 74³ se añaden a este dúo los clarinetes (también al unísono con los oboes). El efecto resultante es que la sonoridad se suaviza y aparece un timbre emergente difícil de adscribir a algún instrumento concreto. Muy curioso es el caso de la respuesta antifonal a la célula melódica principal planteada por los oboes y las trompetas. Esta respuesta se da en el compás 73³ por parte de instrumentos que son fácilmente enmascarados por la sonoridad global de la orquesta: fagot I, trompas I y III y violas. Aunque estas tres fuerzas toquen al unísono, apenas se percibe su respuesta²²⁵.

²²⁵ Eso se explica fácilmente por el centroide espectral bajo de los tres tipos instrumentales intervinientes (Tardieu y McAdams, 2012).

El sostenimiento armónico (recuadros rosáceos en la Figura 9-13) está presentado en dos pisos: en la octava media por las trompas a la tercera y a la segunda I y II, y al unísono con ellas III y IV) y las violas a la tercera y a la segunda. Este “piso” presenta una sonoridad endeble y sin fuerza suficiente para actuar en equilibrio con la melodía y el bajo. Consciente de ello, Tchaikovsky añade un “piso inferior” de trombones y fagots, un timbre aumentado en el que predominan los trombones, para equilibrar las fuerzas relativas de las masas sonoras.

Naturalmente, para sostener este edificio sonoro hay que concentrar las fuerzas del bajo y reforzarlo con la duplicación a la octava inferior (recuadros azulados en la Figura 9-13). Así, en el bajo, los violonchelos se funden con el trombón bajo y a la octava inferior les siguen la tuba baja y el contrabajo. Además, el timbal aporta un apoyo puntillista a la línea del bajo.

Resumiendo, cada grupo orquestal está dividido por su tesitura de acción y su timbre para que los equivalentes de cada grupo se unan para desempeñar una determinada función vertical. Eso sí, en las fusiones tímbricas siempre queda claro cuál es el timbre principal y qué instrumentos colaboran con este, aumentando sus características sonoras. Así, en la melodía principal se oye claramente el timbre mixto de trompeta y oboe; en la melodía secundaria prepondera el timbre de los violines; en los bajos se da un timbre mixto en el que la sonoridad se inclina más hacia los metales; en el acompañamiento se perciben los trombones resaltados por las trompas. El resultado es que se puede seguir auditivamente cualquier estrato funcional sin ningún tipo de incertidumbre, aunque en el trabajo tímbrico se haya apostado más por sonoridades fusionadas, en comparación con las sonoridades puras y límpidas de la escuela francesa.

Figura 9-14

Fragmento del primero movimiento, “Freiulich, Misterioso”, de la Sinfonía No. 9 en Re menor, WAB 109/143, de Bruckner (cc. 72-75).

The image displays a musical score for the first movement of Bruckner's Symphony No. 9, measures 72-75. The score is divided into three systems, each with a 'ritard.' marking and a 'Tempo I' marking. The instruments are color-coded: woodwinds (green), strings (blue), brass (pink), and percussion (yellow). The first system includes Flutes (1, 2, 3), Oboes (1, 2, 3), Clarinets in B (1, 2, 3), Bassoons (1, 2, 3), and Fagots (1, 2, 3). The second system includes Horns in F (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), Trumpets in F (1, 2, 3), Trombones in F (1, 2, 3), and Percussion (A.T., Pos., B., K.-Bch., Pk.). The third system includes Violins (1, 2), Viola, Violoncello, and Kontrabaß. The score shows a complex polytextural arrangement with various rhythmic patterns and dynamics.

Nota: El fragmento está escrito para orquesta a 3, *i.e.*, 3 flautas; 3 oboes; 3 clarinetes en Si $\flat$; 3 fagots; 6 trompas en Fa y 2 en Si $\flat$; 3 trompetas en Fa; trombones alto, tenor y bajo; tuba contrabajo; timbales; coro de cuerdas.

La diferencia de la escuela alemana con respecto a la rusa y la francesa es perfectamente notoria: si nos fijamos en cada uno de los grupos instrumentales, vemos que son autosuficientes en sí, lo cual es congruente con la segunda regla de manejo orquestal formulada por Prout (1899, Vol. II, p. 56), que dice sobre la interrelación de los grupos orquestales: *“Each department of the orchestra – strings, wood, and brass, should make correct (though not necessarily complete) harmony by itself, independent of the other departments.”*²²⁶ Se entiende que el vocablo *departamentos* hace referencia a los *grupos orquestales*.

Eso da lugar a solapamiento de las funciones verticales y timbres mixtos que implican a los tres grupos instrumentales. Los metales tienen el mayor peso en la sonoridad del conjunto y tienen representadas dos funciones: la armónico-acórdica (recuadros verdosos de la Figura 9-14; a cargo de trompas y trompetas), sostenimiento armónico (recuadros azulados en la Figura 9-14; trompas I y II en Fa y trompa en Si $\flat$, y los tres trombones); esta función de sostenimiento armónico es la consecuencia de la elevación del acorde sobre el bajo, a cargo de la tuba contrabajo duplicada a la doble octava superior por la trompa en Si $\flat$.

Este bajo (recuadros rosáceos de la Figura 9-14), por muy potente que sea la tuba contrabajo, es insuficiente para el edificio sonoro que se eleva sobre él, de manera que, obtiene refuerzos procedentes de otros dos grupos: los tres fagots (a la octava), el violonchelo y el contrabajo (a la octava), más el refuerzo armónico de las violas a la quinta (también desdobladas a la octava).

²²⁶ Traducción propia del inglés: “Cada departamento de la orquesta – cuerdas, maderas y metales, deberían ser correctamente (aunque no necesariamente de manera completa) planteados armónicamente a nivel interno, independientemente de otros departamentos”.

Para evitar desequilibrios a favor del bajo, la función armónico-acórdica (recuadros verdosos en la Figura 9-14) se refuerza por las maderas agudas (oboes con el acorde construido, seguidos por los clarinetes con el mismo acorde construido) y las flautas proporcionando la fundamental del acorde al unísono en la octava sobreaguda. Solamente quedan las cuerdas agudas que tocan una escala ascendente en *detaché* (recuadro amarillento en la Figura 9-14; con distanciamiento de una octava) para mejorar su audibilidad, aunque la división de las fuerzas en octava solo hace intuir su presencia más que escucharla con claridad. En los dos unísonos finales (recuadros rojizos en la Figura 9-14) claramente domina el timbre de las trompetas (recuadro azulado en la figura 9-14).

Además de las tres escuelas arriba mencionadas, cabe citar otras escuelas nacionales de alcance limitado. La escuela italiana históricamente se basaba en la predominancia de la cuerda (Bekker, 1963, p. 234). Teniendo en cuenta que la música orquestal se componía eminentemente para ópera, los demás instrumentos tenían función colorista y de efectos especiales. El análisis de la producción operística italiana revela que incluso el grupo de las cuerdas tiene un papel secundario con respecto a la voz (Bellini, Donizzetti, Rossini). Las circunstancias especiales de la escritura operística obligaban a recurrir con más frecuencia a tópicos auráticos, patrones manidos, modelos de acompañamiento probados y funcionales, etc. Encontramos en Verdi una verdadera excepción a esta tendencia orientada hacia el espectáculo. En sus últimas producciones, el compositor italiano empezó a hacer un uso casi camerístico de la orquesta, donde la escritura de los instrumentos era más demandante técnicamente (véase *Otello* o *Falstaff*).

La escuela bohemia, cuyo máximo representante es Smetana se caracteriza por sonoridades inspiradas en el folklore bohemio. Para ello, a Smetana no le hizo falta incorporar instrumentos autóctonos o aumentar los efectivos orquestales. Su procedimiento favorito consistía en doblar las melodías a la tercera y esa especie de *organum* daba barniz folklórico a su producción (Bekker, 1963, p 244).

Los últimos representantes de las escuelas nacionalistas – el francés Debussy, el alemán Strauss, el italiano Puccini y el ruso Stravinsky – curiosamente fueron los

responsables de la desintegración de las mismas (Bekker, 1963, p. 274). A partir de sus innovaciones se inició una búsqueda incesante de nuevas formas de orquestar, nuevas sonoridades, así como explorar las posibilidades tectónicas del ritmo, timbre, volumen y textura.

9.6. Evaluación

En una conferencia de 2017, Chernigovskaya, Catedrática de la Universidad de San Petersburgo, Jefa del Laboratorio de Investigaciones Cognitivas, doctora en Neurobiología, doctora en Lingüística, dijo que frecuentemente las artes anticipan los descubrimientos científicos (1:16':40" – 1:34':35"). Como si fuera una confirmación de sus palabras, a lo largo del presente trabajo se ha puesto de manifiesto múltiples veces que los compositores y las compositoras, así como tratadistas, de los siglos XIX y XX, a través del ensayo-error, supieron aprovecharse de la percepción y la cognición auditiva mucho antes de que aparecieran los estudios científicos en los que estos conocimientos se consensuaron, codificaron y sistematizaron. La diferencia es que, en el caso de las artes, las relaciones entre los elementos son extraordinariamente complejas, y los estudios experimentales, para ser válidos, tienen que ser muy restringidos, como habíamos visto en el apartado "8. Acercamiento a los principios funcionales de la orquestación desde la percepción".

Los tópicos que hemos resumido en el apartado anterior se formaron a partir del trabajo estrecho de las compositoras y los compositores con las agrupaciones orquestales, de manera que las y los creadores fueron decantándose por las sonoridades que funcionaban y descartando las combinaciones menos satisfactorias. De hecho, prácticamente todos y todas las tratadistas que hemos revisado aquí no solo eran teóricos de la música, sino también compositoras y compositores prácticas, así como directores de orquesta.

En cuanto a los tópicos en sí, aunque en el primer capítulo de los *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913) se puede encontrar un buen resumen de los

tópicos establecidos en el siglo XIX, en este apartado vamos a hacer un breve resumen de lo visto para poder construir sobre él el siguiente apartado. Empecemos por algunas generalidades referentes a los grandes conjuntos. Como norma, la familia instrumental más utilizada y con mayor versatilidad de roles es la de los arcos. La pequeña orquesta (arcos, maderas y trompas) también fue un terreno fértil para la formación de prototipos. Por último, el empleo de todos los recursos de la gran orquesta (arcos, maderas y metales) era y sigue siendo bastante discreto y suele asociarse a momentos de clímax, además, hay que remarcar que en estos casos el grupo que más predomina son los metales, y estos saturan nuestra atención auditiva muy rápido.

Johnson (2011) resume magníficamente los prototipos de orquestación romántica. Hay un núcleo duro de *instrumentos estándar* (que son los instrumentos de la pequeña orquesta) que está conformada por Flauta, Oboe, Clarinete y Fagot; Violines, Viola, Violonchelo. La adición de la Trompa a este grupo no es tan frecuente, pero lo suficiente como para poder considerarla parte de los *instrumentos estándar*. Estos instrumentos trabajan la mayor parte del tiempo, los arcos (sin contar con el contrabajo) abarcan casi siete octavas y las maderas, cinco. Actuando tanto en conjunto como en familias separadas, pueden hacerse cargo de cualquier función (melodía, acompañamiento, bajo, sostenimiento armónico, pedales, contrapunto). Según Johnson (2011), la sonoridad de los *instrumentos estándar* suele presentarse a niveles dinámicos moderados (traducido al lenguaje musical, serían las dinámicas **mp-mf**). Si volvemos al estudio de Ellermeier y col. (2001), corroboraríamos que las dinámicas medias son aquellas que menor cansancio cognitivo producen porque las dinámicas liminales, por la dificultad de su detección, obligan a gastar muchos recursos en la detección de la señal, y las dinámicas muy elevadas inducen muy rápidamente sensación de saturación, de carga cognitiva y malestar psicológico.

En el segundo grupo de Johnson (2011) se inscriben diferentes *instrumentos de potencia*. Por las razones explicadas más arriba, su uso es más reducido en comparación con los *instrumentos estándar*, y, como su propio nombre indica, suelen emplearse para la

potenciación dinámica del conjunto. Los instrumentos que forman parte de este grupo son: Trompa, Trompeta, Trombón, Tuba, que en conjunto abarcan cinco octavas, empezando una octava más grave que las maderas. Sus cualidades tímbricas se manifiestan mejor a partir del 3^{er} armónico, por lo tanto, es un grupo que suele ocupar la región media. Además, entran en el grupo de los *instrumentos de potencia* el Timbal y el Falutín. Johnson (2011) se molestó en calcular la correlación entre el empleo de los *instrumentos de potencia* y elevados niveles dinámicos... Solo nos queda imaginar cuál no sería su sorpresa al obtener una correlación nada más que moderada de $r = 0.504$ ($p < 0.01$). Bien es cierto que el tópico común de los instrumentos de potencia es, precisamente, incrementar el nivel dinámico de la sonoridad global, pero no es menos cierto que en las partituras, sobre todo de la segunda mitad del siglo XX, tanto los metales como los timbales se usaban igualmente en ambos extremos dinámicos, tanto en **ff** como en **ppp**. En definitiva, este resultado es consistente con la ruptura con el tópico decimonónico en el que se asociaban los metales y la percusión a los momentos más climáticos y grandiosos.

El tercer grupo de Johnson (2011) es el grupo de los instrumentos poco frecuentes, los afines que alargan el registro de los *instrumentos estándar*. Se trata de Clarinete bajo, Corno inglés, Corneta, Contrafagot... Los instrumentos de este grupo aportan color a la paleta sonora de la orquesta, por eso, Johnson (2011) los llama *instrumentos para el color*. Su sonoridad queda enmascarada por la sonoridad de otros instrumentos, si se unen a la función del acompañamiento o del bajo, sin embargo, su presencia modifica la sonoridad general. Además, por su especificidad tímbrica da muy buenos resultados llamar a estos instrumentos a la acción como melodistas para momentos de especial intensidad emocional.

Cuando el grupo de las cuerdas trabaja en solitario, lo más común es que los primeros violines asuman el papel melódico, los segundos violines y las violas se encarguen de la armonía, y los violonchelos y los bajos aporten la fundamentación del bajo (Rimsky-Korsakov, 1913, p. 15). Por otro lado, si el grupo de cuerdas actúa como armonista, tanto en solitario como formando parte de un conjunto, el despliegue de recursos de los que dispone

para esta función es apabullante. En consecuencia, gracias a esta gran variedad se puede crear *fondos* muy variados, no solo en el ámbito puramente musical, con diferentes técnicas, articulaciones, texturas, timbres, etc., sino también en el ámbito semiótico. Un acompañamiento u otro cambian sustancialmente la identidad de una misma melodía, creando una atmósfera que elicite unos estados emocionales u otros, modificando nuestro entendimiento de toda la obra... Volviendo al terreno técnico, para generar diferentes fondos, las cuerdas pueden tocar en *divisi* –más frecuentemente violines segundos y violas– para engrosar la armonía; modificar el timbre y la densidad del acompañamiento, recurriendo a diferentes técnicas de producción del sonido (arco, *pizzicato*, armónicos²²⁷) y articulaciones; proporcionar resonancia a toda la orquesta tocando notas tenidas y con la ventaja de que, a diferencia de los vientos, no necesitan interrumpir el sonido para respirar. El repertorio de recursos se amplió sustancialmente a lo largo del siglo XX gracias a las técnicas extendidas. Hay literatura especializada al respecto y la descripción de todas estas técnicas queda fuera del abarque del presente trabajo, por lo tanto, no vamos a listarlas todas, tan solo mencionar algunas más frecuentes como el empleo de la sordina o el desplazamiento de la acción del arco hacia el puente (*sul ponte*) para conseguir un sonido más metálico o hacia el diapason (*sul tasto*) para conseguir un sonido más apagado.

En el grupo de las maderas, de manera ordinaria, se favorecía la utilización del “mejor registro” del instrumento, esto es, donde la emisión del sonido podía realizarse en cualquier matiz, la cualidad tímbrica del instrumento se manifestaba en su plenitud y la emisión de diferentes alturas era fácilmente controlable. Así, el mejor registro de la flauta comprende sus armónicos 2º, 3º y 4º; en el oboe, el último tercio de los primeros armónicos, segundos y terceros armónicos; en el clarinete, la mitad superior de los primeros armónicos, terceros y quintos correspondientes a las posiciones más graves; en el fagot, los armónicos segundos y terceros (Rimsky-Korsakov, 1913, p. 20).

²²⁷ Kling (1905, p. 37-42) llama la atención sobre el buen efecto que produce el sostenimiento armónico en armónicos realizados, o bien por los violines I y II, o bien por toda la familia de cuerdas.

Los registros extremos pueden usarse con propósitos coloristas o dramáticos. Rimsky-Korsakov (1913, p. 18) observó que el registro grave de los instrumentos de doble caña era tosco y de escaso control dinámico, mientras el registro sobreagudo era menguado y desnaturalizado. Las cañas simples y los biseles en su registro grave poseían sonoridad sombría, henchida y ligeramente amenazante, mientras que su registro sobreagudo era chillón y punzante. De todo lo anterior sigue que para conseguir una sonoridad equilibrada entre los instrumentos de viento madera, hay que aprovechar en la medida de lo posible su “mejor registro”, pero si se quiere conseguir sonoridades extraordinarias, ambientes especiales y significados diferentes, hay que recurrir a los registros extremos y difíciles de controlar.

Para las agilidades se suele recurrir a las flautas y los clarinetes (salvo saltos de octava en estos últimos, porque carecen de armónicos segundo y cuarto). Para las cantilenas se usan comúnmente los oboes y los clarinetes. Los arpeggios como acompañamiento móvil son más propios de flautas y clarinetes, mientras que las dobles cañas son más apropiadas para pasajes en *staccato*... Podemos encontrar estos enunciados tan dogmáticos en cualquier tratado de orquestación, sin ir más lejos, en *Principio de Orquestación* de Rimsky Korsakov. Leído así, parece que se restringen las posibilidades de empleo de los instrumentos nada más que a las listadas arriba. No obstante, primero, las conquistas artísticas y, luego, las científicas en el área de la psicoacústica, mostraron que se puede obtener resultados de muy buena factura superponiendo planos móviles e inmóviles, utilizando en conjunto instrumentos de ataque sostenido y de ataque impulsivo o creando sonoridades completamente artificiales gracias al aprovechamiento de las características espectrales estáticas y dinámicas de diferentes registros.

El grupo de los metales, en conjunto, es menos ágil que el de las maderas (Rimsky-Korsakov, 1913, p. 28), salvo para las notas repetidas. La contraparte de esta disminución de agilidad es que los metales configuran el grupo más potente de toda la orquesta. Todos

los instrumentos que lo componen tienen una sonoridad un poco bronca en el segundo armónico y mucho más clara y característica a partir del tercer armónico.

De manera general, a igualdad de fuerzas, las mezclas de los vientos y los metales son satisfactorias, incluso de oboes con trompetas, siendo ambos instrumentos muy fuertemente destacados. También son satisfactorias las mezclas de las maderas y los arcos (a excepción del oboe, que debe ser tratado con precaución). Si las fuerzas de las maderas sobrepasan los metales (en número y en dinámica), predomina la sonoridad de las maderas y *viceversa*; lo mismo ocurre en la conjunción de las maderas y de los arcos. Los arcos y los metales producen peores resultados de combinación que otras que acabamos de nombrar (Fischer et al., 2021). En cuanto a los instrumentos de ataque rápido (incluyendo los *pizzicati* de las cuerdas y los instrumentos de percusión), combinan mejor con las maderas y los metales (instrumentos de ataque sostenido) en dinámicas moderadas, modificando ligeramente el timbre de estos últimos.

Tanto el arte de orquestación como los estudios de psicoacústica coinciden en los siguientes puntos: 1) Los instrumentos con mejor capacidad de fusión son la flauta en su registro bajo, el clarinete en sus registros bajo y medio, el fagot en su registro medio y las trompas en sus registros medio-grave y medio. 2) Los instrumentos accionados para producir ataques rápidos en *piano* también proporcionan matrimonios tímbricos satisfactorios (por ejemplo, arpas, armónicos de arpas, *pizzicato*, armónicos de *pizzicato*, vibráfonos y xilófonos tocados *pianissimo*, etc.). 3) La aplicación de la sordina modifica drásticamente el timbre, pero también facilita la fusión tímbrica entre diferentes instrumentos (por ejemplo, oboe y trompeta con sordina u oboe y trombón con sordina producen una mezcla satisfactoria). Es muy interesante ver que las observaciones subjetivas de las compositoras y los compositores que escribieron tratados de orquestación y compusieron obras politémicas, no solo se ajustan a los resultados obtenidos mediante la experimentación psicoacústica, sino que, además, los anticiparon. Hemos repetido esta observación en varios puntos para que cale y para que quede claro que las artes abren vías de conocimiento múltiples y complejas, que no son ajenas a las ciencias. Se puede suponer

que, a través de la práctica y de años de exposición a sus propias músicas y a músicas de otros compositores y compositoras, las y los tratadistas de alguna manera aprendieron a seguir los principios recién codificados y aún no del todo entendidos de la agrupación y segmentación auditiva en el ámbito científico. Tomemos como ejemplo un consejo de Fidler (1921, p. 25) sobre el tratamiento de la pequeña orquesta:

*[...] when scoring for many Wind together it is a good plan to accompany a Wind solo with Strings, and a String solo with Wind, in order to get the varied tone-colour. [...] If a Chord of three or four notes is intended to sound as one whole, with the tone well blended, the best way to get this effect is by giving it to Strings entirely o to Wind entirely. Four-note chords in Wood blend best when given either to Flutes and Clarinets, or to Oboes and Bassoons. Six-note chords blend well with the Flutes and Clarinets crossed and the Bassoon below.*²²⁸

Es evidente que en estas recetas se subraya uno de los heurísticos de la *Gestalt*, siendo el elemento base para el análisis auditivo del escenario: segregación y agrupación por *similitud*. El caso del acorde de seis notas es más complejo porque la *similitud* se consigue gracias al centroide espectral bajo de los timbres intervinientes (Kendall y Carterette, 1991).

Otro ejemplo de receta donde varios principios se dan cita para hacerla efectiva es:

In every orchestral piece there are, roughly generalising, three component parts, (1) the tune, (2) a moving accompaniment, and (3) a veiled background of sustained tone. [...] The best part of each instrument to use for the back-ground is its most

²²⁸ Traducción propia del inglés: “Cuando se escribe para muchos Vientos juntos, es un buen plan acompañar un solo de Viento por las Cuerdas, y un solo de Cuerda por los Vientos, para obtener un timbre variado. [...] Si se pretende que un acorde de tres o cuatro notas suene como un todo, con el tono bien fusionado, la mejor manera para obtener este efecto es encomendándolo, o bien únicamente a las Cuerdas, o bien solo a los Vientos. La fusión de un acorde de cuatro notas en Maderas se consigue, o bien escribiéndolo para Flautas y Clarinetes, o bien para Oboes y Fagots. La fusión de un acorde de seis notas se obtiene imbricando las Flautas con los Clarinetes y escribiendo los Fagots debajo”.

*neutral part; notes which are very high, very low, or in any way conspicuous should be avoided...*²²⁹ (Fidler, 1921, pp. 28-29)

Por un lado, deducimos de la cita de Fidler que ha de haber segregación basada en algún parámetro o un conjunto de parámetros como la altura, el ritmo, el timbre, la distancia, la articulación... Este parámetro o el conjunto de parámetros han de ser internamente similares para un componente, pero disímiles con respecto a los otros dos componentes. Los principios de la *Gestal* implicados en esta tarea de diferenciación son la *proximidad*, la *similitud*, el *destino común* que nos hace suponer procedencia de los tres elementos de diferentes fuentes (Kurby y Zacks, 2008), así como la *significancia* o conocimiento de la gramática y la semiótica de la música tonal. Desde el punto de vista científico, la manipulación de los factores relacionados con los principios heurísticos que acabamos de nombrar debería permitirnos la segmentación vertical de la corriente auditiva en tres elementos, cada uno desempeñando su función. Eso que suena tan complejo en el ámbito de la psicoacústica, resulta muy sencillo para un músico entrenado, ya que este tiene claro que la melodía debe significarse con un timbre característico y su propio perfil rítmico y melódico, el acompañamiento móvil debe entregarse a aquellos instrumentos capaces de realizar *ostinati* no intrusivos (por ejemplo, arpeggios, trinos, trémolos, *pizzicati*) y, además, su patrón rítmico debe ser distinto del de la melodía. Por último, para conseguir un fondo de resonancia, sabemos que hay que recurrir a notas tenidas, que son más idiomáticas para las maderas y las trompas en su registro más maleable.

El problema de un proceso cognitivo tan complejo como decidir qué elementos forman parte de la figura y cuáles conforman el fondo (Bregman, 1994, pp. 216-221; McAdams, 2019; Goodchild y McAdams, 2021), a cuyo estudio se han dedicado años de trabajo y ríos de tinta, en las artes no solo está resulto, sino que además, se ha sofisticado

²²⁹ Traducción propia del inglés: “En cada pieza orquestal hay, *grosso modo*, tres partes componentes, (1) la melodía, (2) un acompañamiento móvil, y (3) un fondo velado de tono sostenido. [...]. El mejor registro de cada instrumento a usar para el fondo es su registro más neutro; notas que son muy agudas, muy graves, o de alguna manera sobresalientes deberían ser evitadas”.

hasta unos límites insospechados. Pongamos como ejemplo musical dos generalizaciones realizadas por Koechlin (1956): si una madera se hace cargo de la melodía, el conjunto de cuerdas debe acompañarla en el rango dinámico de *piano-mezzopiano*; si los primeros violines (opcionalmente, junto a los segundos violines) son acompañados por maderas, el rango del canto de los violines debe ser *mezzo-forte* a *forte* para imponerse a la sonoridad de las maderas. Estas dos frases, lógicas y sencillas de comprender para un músico, entrañan un complejo procesamiento de la información en el que concurren múltiples análisis de las propiedades psicoacústicas del estímulo, su desensamblado y ensamblaje reelaborado para generar patrones con sentido (en nuestro caso, *figura-fondo*) (Bregman, 1994, p. 47). Quisiéramos llamar la atención sobre que el escenario descrito por Koechlin es uno de los más sencillos que podamos encontrar en las partituras. La música occidental ahora presenta tal complejidad que parece inverosímil que un cerebro humano sea capaz de procesarla y otorgarle algún tipo de significado.

Para cerrar esta sección y preparar la siguiente, vamos a quedarnos con la idea de que, de manera general, en todos los ejemplos de éxito que se presentan en los tratados de orquestación, si se tiene el ojo entrenado, se puede identificar varios principios de agrupación y segmentación auditiva. Nos hemos concentrado, sobre todo, en el parámetro *timbre*, dada su nada despreciable contribución a los procesos de construcción y crecimiento de diferentes arquitecturas sonoras (Goodchild y McAdams, 2021). Dicho en términos musicales, hemos asentado las bases para realizar análisis con el fin de extraer regularidades y patrones con significado, entendiéndose el análisis tal y como lo explica Piston (1969, p. 355):

*The objective in analysis of orchestration is to discover how the orchestra is used as a medium to present musical thought. Its immediate purpose is the simplification of the score so that order is seen in what to the layman is a “sea of notes”.*²³⁰

²³⁰ Traducción propia del inglés: “El objetivo del análisis en la orquestación es descubrir cómo la orquesta es utilizada como un medio para presentar el pensamiento musical. Su propósito inmediato es la simplificación de la partitura para que un orden sea visto en lo que a un profano en la materia parece “un mar de notas”.

En las siguientes secciones, la tarea que nos planteamos es construir una semiótica musical basada en el timbre, de manera que tengamos claro cómo hemos de manipular el material sonoro para conformar patrones inteligibles y que estos, a su vez, sean parte de una construcción sonora con coherencia interna.

10. Síntesis de los principios funcionales de orquestación

Volvamos al comienzo de este trabajo donde se citaba una reflexión de Rimsky-Korsakov (1909, p. 151), pero reduciéndola a dos preguntas: “¿Para qué instrumentos escribir? ¿Qué funciona y qué no es práctico?” Añadamos dos preguntas más: ¿Cómo asegurarse de que las combinaciones instrumentales escogidas corresponden a las expectativas? ¿Qué disposiciones verticales son más favorables?

La toma de decisiones para elaborar una orquestación debe comenzar por identificar qué va a funcionar como fondo y qué va a funcionar como figura. Si utilizamos los espacios tímbricos (entre otros, Grey, 1977, McAdams, et al., 1995), podemos hacer adjudicación de los instrumentos a la figura o al fondo en función de su proximidad tímbrica, consiguiendo así controlar la segregación y la fusión auditiva. Supongamos que nuestra tarea es orquestar el fragmento de la Sonata Op. 59, No. 1 de Kuhlau que se muestra en la Figura 10-1.

Figura 10-1

Inicio del primer movimiento de la Sonata Op. 59, No. 1, de Kuhlau



En la Figura 10-1 es evidente que la secuencia de la mano derecha es la figura y la de la mano izquierda es el fondo, dado que en el primer caso se trata de la melodía, que tiene un perfil de alturas y duraciones variado, y en el segundo caso hablamos del acompañamiento, que se caracteriza por mayor uniformidad. Para el fondo se puede utilizar instrumentos próximos tímbricamente entre sí y alejados de los escogidos para la figura. Si el centroide espectral aporta el 45% de la varianza en la estimación de las similitudes tímbricas (Sandell, 1991, p. 268), entonces, se puede establecer que para el fondo se utilizarían instrumentos agrupados en un extremo de un supuesto eje del espacio tímbrico y para la figura se usarían instrumentos que difícilmente aglutinan tímbricamente con el primer grupo, es decir, ubicados en el extremo opuesto del mismo eje. Por ejemplo, Fagot, Clarinete, Trompa podrían formar un grupo, las cuerdas con la flauta, otro grupo.

La agrupación que acabamos de nombrar, a primera vista, puede parecer algo extraña, pero, si tuviéramos que trabajar con ella en la vida real, cosa que no es improbable en las clases de agrupaciones en los colegios o los conservatorios, tendríamos herramientas para distribuir los instrumentos correctamente. Quisiéramos llamar la atención sobre la transferencia de la herramienta que se desarrolla aquí: no solo sería aplicable a conjuntos estandarizados (como sucede con las recetas de los manuales de orquestación), sino que su empleo puede extenderse a múltiples situaciones no tan convencionales en las

que es necesario gestionar el timbre polifónico. Por ejemplo, no es infrecuente encontrarse en la práctica docente con agrupaciones idiosincráticas en las asignaturas no obligatorias. En estas asignaturas, como Taller de música contemporánea o Conciertos Didácticos, se cuenta con una muestra de oportunidad, ya que las alumnas y los alumnos suelen apuntarse, o bien porque tienen especial interés, o bien porque esta asignatura encaja en su parrilla horaria. Así, podemos encontrarnos en la tesitura de tener que realizar arreglos o componer para conjuntos muy heterogéneos. Para que el resultado sea coherente es importante contar con herramientas que nos permitan manipular el material adecuadamente para realizar construcciones sonoras coherentes y válidas.

El caso descrito más arriba sirve para señalar que el conocimiento de los principios perceptuales subyacentes otorga mayor flexibilidad a la toma de decisiones sin sacrificar un resultado satisfactorio, al fin y al cabo, eso serían las bases de la creatividad. En realidad, trabajar con agrupaciones no estándar es una oportunidad de oro para poner en práctica los principios funcionales de la tembrotectónica y ensanchar nuestro repertorio de combinaciones y técnicas instrumentales.

Por ahora, regresemos al mundo de las agrupaciones más estandarizadas. Los diferentes estudios sobre la similitud tímbrica (ver McAdams, 2013, para una revisión general) han demostrado que la clasificación histórica de los instrumentos en tres familias (cuerdas, vientos y otros, como percusión, arpa, celesta, etc.) es perfectamente válida y puede servir como base de segmentación tímbrica tanto horizontal como vertical. También es válida la división en cuatro familias: cuerdas, maderas, metales y otros que suelen ser de ataque impulsivo. Como hemos visto en múltiples obras, esta división también permite segregar eficazmente diferentes elementos funcionales de la corriente auditiva con el fin de analizar y sintetizar una construcción con sentido. No obstante, hay varias precauciones a tener en cuenta sobre estas divisiones. La primera es que los fagots, los clarinetes y las trompas suelen estar más cerca entre sí en el espacio tímbrico que el resto de los vientos; por otro lado, hay una especial separación del oboe y el saxofón del resto de los instrumentos. La segunda es que, dentro de los metales, hay un cierto parentesco entre los

trombones y las trompetas, pero las trompetas suelen estar separadas y coincidir en alguna dimensión (por ejemplo, el centroide espectral alto) con los oboes y los saxofones²³¹.

De manera general, los instrumentos de centroide espectral más bajo y las combinaciones con el centroide espectral medio y bajo dan como resultado una mayor aglutinación tímbrica (Tardieu y McAdams, 2012). Lo contrario es cierto para los instrumentos de centroide espectral alto. El centroide espectral de cada instrumento depende también de la altura (cuanto más grave sea el sonido, menor será su centroide espectral), el matiz (a menor volumen, el centroide espectral será más bajo) y la aplicación de mecanismos de reducción de volumen (los instrumentos con sordina tienen el centroide espectral más bajo que los mismos sin sordina) (McAdams, 2019, p. 217).

En consecuencia, la segunda regla general, después de la identificación de la figura y del fondo, sería otorgar timbres más prominentes (entitativos, de centroide espectral relativamente más alto) a la figura y timbres más homogéneos (de características más difuminadas y el centroide espectral comparativamente más bajo) para el fondo. Así, si se quiere obtener homogeneidad en un plano sonoro, se procurará usar instrumentos de la misma familia en registros equivalentes. También se puede conseguir homogeneidad entre los instrumentos de diferentes familias, siempre y cuando tengan timbres parecidos, esto es, que estén próximos en los espacios tímbricos (por ejemplo, trompa y violonchelo con sordina; clarinete en sus primeros armónicos y trompa en sus terceros armónicos).

Cuando nos exponemos a un escenario auditivo, lo primero que analizamos es aquello que se presenta de inmediato, es decir, las concurrencias sincronas o las verticalidades, posteriormente, actualizamos la información acerca de la secuencia de varias de estas verticalidades y *elaboramos* una corriente auditiva diacrónica. Ahora llega la parte más comprometida: a partir de la información recopilada sobre las verticalidades, las horizontalidades construidas y la interacción de esta entrada informativa con nuestra

²³¹ Ya se había señalado que Rimsky-Korsakov (1913, p. 105) consideraba exitosa la unión entre el oboe o el corno inglés con las trompetas con sordinas o trompas con sordinas.

memoria a largo plazo, hemos de decidir si provienen de la misma fuente o no (Bregman, 1994, p. 47) y, en el caso de no provenir de la misma fuente (entendemos que una trompa y un violonchelo son fuentes diferentes), hemos de decidir con base en diferentes características psicoacústicas, que pueden conglomerarse bajo el paraguas del heurístico de *destino común*, si son agrupables o hay que adscribirlos a componentes diferentes. Simplificando lo dicho anteriormente y presentándolo de manera intuitiva: es más probable eventos que ocurren simultáneamente (si suenan a la vez y guardan relaciones homofónicas y homorrítmicas) formen parte de un único componente independientemente de que las fuentes generadoras sean diferentes (Bregman, 1994, p. 47). Además, si resulta que podemos vincularlo a una red de conocimiento previa que nos indica que se trata de una forma conocida y estable (formación de un acorde, secuencia tonal, etc.), la percepción de la unidad será mayor por la actuación del principio de la *Pragnanz*.

La consecuencia directa de todo lo dicho anteriormente es que a la hora de trabajar con material politímbrico, lo primero que hemos de controlar son las verticalidades que se suceden para conformar una corriente auditiva. Establezcamos algunos principios que conciernen el procesamiento vertical. Concretamente, nos vamos a centrar en los procesos de fusión y segregación tímbrica. Para ello nos vamos a apoyar en el estudio de Fischer y col. (2021):

- Los unísonos (con octavación cuando sea necesario) de todos los instrumentos de todos los grupos orquestales suenan de manera aglutinada, siempre y cuando los instrumentos toquen en registros equivalentes, con la misma dinámica y de manera síncrona.
- Los unísonos (u otras duplicaciones) entre los instrumentos de cuerda y madera resultan bien fusionados siempre y cuando los instrumentos toquen en registros equivalentes, con la misma dinámica y de manera síncrona.
- En general, las cuerdas producen unísonos menos uniformes que las maderas o las maderas con los metales. La primera razón para ello es que, al tocar

diferentes instrumentos de cuerda la misma nota, se ven obligados a operar en registros no equivalentes, los violines en su registro más apagado, las violas en un registro ordinario, los violonchelos en su registro agudo y los contrabajos en su registro superagudo, produciéndose así desequilibrios en la sonoridad. La segunda razón es que, al ser instrumentos de la misma especie y presentar asimetrías espectrales, crestas espectrales y picos espectrales equivalentes, si las comparamos por superposición, las diferencias en estos parámetros entre los instrumentos de cuerda tocando la misma nota se vuelven muy notorias.

- En el caso de las maderas, hay tres instrumentos que se desenvuelven en un registro parecido: flauta, oboe y clarinete. En el caso de la unión maderas-metales, hay cuatro instrumentos que ocupan el registro agudo (flauta, oboe, clarinete, trompeta), cuatro instrumentos adecuados para el registro medio (trombón, fagot, trompa y clarinete) y tres instrumentos en el registro grave (trombón, tuba y fagot).
- El timbre mixto de los instrumentos de diferentes familias produce una señal acústica tan compleja, que preferimos un procesamiento global frente a un procesamiento de los detalles que remarquen las diferencias; como consecuencia de este sesgo cognitivo, se suaviza la percepción del resultado general, así, aunque las maderas y las trompetas toquen en su registro menos favorecido, las trompas en su registro bueno, los fagots en su registro desnaturalizado y los trombones y tuba en su registro agudo, el aglutinamiento de tantos instrumentos con diferentes asimetrías espectrales²³², diferentes

²³² La medición de la distribución asimétrica de la energía acumulada en los armónicos alrededor del valor medio. Cuanto más diferente sea para dos sonidos, mayor es la percepción de fusión tímbrica (Fischer, 2021)

uniformidades espectrales²³³, con diferentes crestas espectrales y picos espectrales²³⁴, producen una resultante difícil de analizar y, por tanto, aglutinada;

- Los unísonos entre cuerdas y metales son poco satisfactorios, ya que no producen sensación de fusión tímbrica;
- Curiosamente, una estrategia muy sencilla para segregar dos líneas es encargar una de ellas a un instrumento y otra línea a otro instrumento de la misma especie (dos oboes; dos clarinetes; dos violines) y procurar la inserción de disonancias interválicas entre ellas para favorecer la segregación;
- Si trabajamos con estratos de diferente timbre global, se puede aprovechar su disimilitud para gestionar la segregación vertical (diferentes funciones, como melodía, acompañamiento y bajo) u horizontal (por ejemplo, respuesta antifonal);
- Si se pretende conseguir diferenciar claramente dos estratos, entonces se puede entregar uno a las cuerdas y otro, bien a los metales (para una diferencia más acusada), bien a las maderas, es decir, trabajar por familias orquestales a la manera de la escuela francesa;
- Si definitivamente se quiere destacar un instrumento de los demás, no hay nada mejor que recurrir a instrumentos de alta entitatividad (oboe, saxofón, trompeta) o a instrumentos de ataque impulsivo; además, estos últimos se diferencian bien entre sí (piano contra toda la orquesta; arpa contra láminas, etc.);
- Si se opta por entregar dos estratos o más a los instrumentos de la misma familia, en las cuerdas y en los metales, la percepción de la segregación será menor, mientras que en las maderas, mayor;

²³³ Es la ratio entre el contenido sonoro y el ruido de todo el espectro. Se realizan medias geométricas y/o aritméticas del contenido sonoro y del contenido del ruido y se calcula su ratio. A mayor diferencia en este valor entre dos sonidos, mayor es la percepción de fusión tímbrica (Fischer, 2021).

²³⁴ Es la ratio entre el valor máximo acumulado de energía y la media aritmética de todo el espectro. Cuanto más diferente sea entre dos sonidos, mayor es la fusión tímbrica (Fischer, 2021)

- Para una mejor fusión tímbrica es preferible que los instrumentos toquen al unísono o algún intervalo cercano consonante, y realizando un recorrido paralelo (especialmente válido para aquellos instrumentos que están cercanos en los espacios tímbricos);
- La cercanía en las alturas y la sincronía rítmica promueven eficazmente la fusión tímbrica;
- Para una mejor segregación tímbrica, es una buena estrategia incrementar la distancia entre las líneas o los estratos que llevan diferentes instrumentos o grupos de instrumentos;
- Además de las diferencias en el timbre y la distancia en la altura absoluta de los estratos, la segregación tímbrica se ve facilitada por asincronías en el ritmo de los estratos.

Más arriba se ha presentado un tesoro de observaciones psicoacústicas sobre el manejo del timbre. La diferencia sustancial con respecto a los tesoros de fórmulas de combinaciones instrumentales es que, el primero es más generalizable, mientras que los segundos solo muestran casos concretos. Pongamos un supuesto práctico de que queremos orquestrar un bajo Alberti tocado en la 3ª octava del piano. Los tratados de orquestación ofrecen las fórmulas exactas de cómo pasar esta figura pianística al lenguaje orquestal (notas repetidas en las cuerdas y bajo sostenido por el violonchelo), que no admiten otras posibilidades. Si nos guiamos por el tesoro de recetas psicoacústicas, primero deberíamos preguntarnos ¿cuál es la tarea? En este caso, la tarea es conseguir un fondo uniforme. Sabiendo que las familias más homogéneas son cuerdas y metales, se puede adscribir este fondo a una familia o a otra. Independientemente de la elección, sabiendo que la proximidad de alturas y la sincronía rítmica promueven la fusión, podemos escoger todo el abanico de figuración posible en el continuo que empieza con notas tenidas en todos los niveles y termina con notas repetidas en todos los niveles de alturas. Es decir, cualquier opción intermedia, siempre y cuando la figuración permita captar la sincronía, es

válida. También se puede conseguir homogeneidad implicando a diferentes representantes de las cuatro familias orquestales, escribiéndolos en unísono u octavados en registros equivalentes y con las mismas dinámicas. En este caso, la sincronía rítmica tendría que ser más cuidada. Nótese mediante este supuesto cómo el número de las posibles soluciones ha incrementado sustancialmente si se opera desde la psicoacústica (aunque, resumida en forma de recetas o casi reglas).

Todas las recetas psicoacústicas arriba formuladas pueden reducirse a unos pocos principios de la *Gestalt*, que son *similitud*, *proximidad* y *destino común*. De ahí sigue que si se analiza un fragmento en términos de los principios de la *Gestalt*, se puede aprovechar más tarde los principios psicoacústicos para generar soluciones válidas, fiables e, incluso, replicables. En definitiva, estamos intentando tender puentes entre el arte de orquestar y la ciencia de orquestar.

Veamos algunos casos de traslación de los principios *Gestalt* a la psicoacústica y, luego, al timbre. Empecemos por el *destino común*, según el que aquellos sonidos que empiezan a la vez (sincronía del comienzo) y están en relación de armonicidad²³⁵, tenderán a fundirse tímbricamente. Este principio puede llevarnos al terreno del espectralismo, pero lo cierto es que podemos encontrar ejemplos también en la música tonal (con duplicaciones a la octava, a la quinta, a la doble octava, a la duodécima). El principio de la *similitud* vertical se aplica a dos sonidos con el mismo comienzo y una evolución temporal parecida (Sandell, 1995; Sandell y Darwin, 1996). La *similitud* horizontal implica similitud en el timbre, intensidad y altura relativa.

Volvamos otra vez al ejemplo de la Figura 10-1. Una aproximación desde la *Gestalt* nos va a revelar que, además de acompañamiento y melodía (figura y fondo), hay otros principios que entran en el juego (Figura 10-2).

²³⁵ Hay relación armónica entre sus periodos y sus amplitudes, emulando el fenómeno físico-armónico.

Figura 10-2

Aplicación de los principios de integración auditiva en el fragmento del inicio del primer movimiento de la Sonata Op. 59, No. 1 de Kuhlau



El principio de la *similitud* horizontal se observa en la línea del bajo de los compases 1-4 (línea rosácea, notas La – Si – Sol# - La). Además, a la misma línea del bajo se puede aplicar los principios de proximidad (vertical de alturas), *buena continuidad* (aunque el bajo esté interrumpido, escuchamos claramente la armonía del I grado, luego del V en segunda inversión, luego del V en primera inversión y su resolución en el I) y *significancia* (en un contexto tonal se trata de una secuencia lógica y predecible, tónica a la dominante y dominante a la tónica).

Procedamos ahora con otro tipo de similitudes. Los giros de los cuadros verdosos (Figura 10-2, mano derecha) presentan *similitud* basada en el ritmo, igual que los giros de los cuadros rojizos (Figura 10-2, mano derecha, cc. 2²-4²). La similitud intragrupal y la disimilitud intergrupar de estos dos tipos de giros (verdoso vs. rojizo) marcan los límites entre la primera semifrase (los dos recuadros verdosos) y la segunda semifrase (los dos cuadros rojizos).

En los compases 6 y 7 de la Figura 10-2 aparecen dos cuadros azulados en la mano izquierda. Aquí actúa el principio de *similitud* basado en el ritmo y en la armonía (V grado en

primera inversión que resuelve al I grado en estado fundamental; en el primer caso el giro pertenece a la dominante y en el segundo caso a la subdominante).

Por último, las tiradas de la mano derecha en los compases 4²-5 (recuadros liliáceos) llaman la atención por varios factores. El primero es que están desprovistas de acompañamiento. Aquí actúan varios principios: *proximidad* cronológica, *similitud* rítmica, *destino común* (los dos primeros tramos forman una escala ascendente en *crescendo*; los cuatro siguientes tramos son tetracordos descendentes en *diminuendo*, con diferencia de una tercera entre ellos). El segundo factor es que, si nos fijamos en los tetracordos descendentes, los dos acentos marcan la segmentación. Esta segmentación está apoyada por la función armónica subyacente (*significancia*), I grado en los dos primeros tetracordos, IV grado en los dos últimos tetracordos. Las notas significativas de los tetracordos descendentes están señaladas con círculos verdosos. Su agrupación se realiza con base en la *significancia* y *región común* (pertenencia al mismo acorde, las cuatro primeras a La Mayor, las cuatro siguientes a Re Mayor). Nuestra mente destaca y alarga estas notas significativas, virtualmente, hay *conexión uniforme* entre ellas. Por último, en el acompañamiento, sobre la nota pedal y el bajo actúa la ley de la *buena continuidad*. Esto es, en la voz intermedia se percibe la pedal de la nota Mi4 (compases 1-4, mano izquierda, recuadro amarillento). En el bajo se perciben blancas La3, Si3, Sol#3, La3 (compases 1-4, mano izquierda, recuadro rosáceo).

Este análisis basado en la *Gestalt* proporciona pistas útiles para la orquestación del fragmento y otorga cierta flexibilidad a la hora de tomar decisiones. La versión más sencilla consistiría en transcribirlo para el coro de arcos. Si utilizamos la pequeña orquesta, podemos recurrir a la segmentación horizontal para marcar las semifrases, las frases y los acordes de dominante secundaria (compases 6-7). Tampoco sería descabellado orquestarlo para el coro de metales con dos cornetas o para banda.

Si se opta por timbres mixtos (pequeña orquesta, orquesta clásica, banda, agrupación idiosincrática) hay que tener en cuenta que los cambios tímbricos que suponen una gran distancia en el espacio tímbrico promueven una fuerte sensación de segmentación

(McAdams, 2019), lo cual puede ser beneficioso para separar grandes fragmentos (frases; secciones; movimientos). Cambios entre los timbres cuya distancia es corta en el espacio tímbrico también promueven segmentación, pero es más sutil y, por tanto, de mayor utilidad para gestos orquestales como pregunta-respuesta, cambios entre semifrases, antifonas, ecos, repeticiones con cambios de timbre²³⁶.

Kurby y Zacks (2008) proponen que la segmentación se basa en la acumulación de errores incompatibles con el modelo formado para la predicción del desarrollo de un evento²³⁷. Dicho de otra manera, las violaciones del principio de la *buena continuidad* nos proporcionan información sobre si seguimos presenciando el mismo evento o si el escenario ha cambiado. Los cambios en la continuidad se agrupan jerárquicamente. Las micro-segmentaciones forman parte de una segmentación mayor. En nuestro caso, podríamos decir que un periodo (un segmento mayor) se divide en frases, las frases en semifrases y las semifrases en motivos. Eso apoya la importancia de ser conscientes en la aplicación de las distancias tímbricas dependiendo del nivel al que estemos operando.

Ilustremos todo lo dicho anteriormente con un ejemplo de orquestación basada en los principios funcionales del fragmento de Figura 10-1. Identificados los perceptos auditivos subyacentes, la toma de decisiones acerca de la tembrotectónica se vuelve cristalina. Semifrase a1 y semifrase a2, formando parte de la misma frase, no pueden diferenciarse tímbricamente de manera drástica para no romper la unidad de la frase. En cambio, sí interesa establecer una diferencia un poco más sustancial entre la frase A y la frase B.

²³⁶ Es una plausible explicación técnico-científica a la enigmática frase de Rimsky-Korsakov (1913, p. 127): “El cambio de instrumentos debe realizarse con el cuidado de preservar la igualdad sonora de todo el pasaje”. Si nos fijamos en los ejemplos aportados para el intercambio de frases (Rimsky-Korsakov, 1913, p. 127), veremos diálogos entre instrumentos cercanos en el espacio tímbrico: de Violines I a Flauta y Clarinete; de Flauta a Clarinete; de Violín *solo* a Violonchelo *solo*; de Trompas a Oboes y Clarinetes.

²³⁷ Desde el punto de vista ecológico, nuestro cerebro está programado para aprender a predecir el desarrollo de los acontecimientos a partir de la información acumulada en la memoria a largo plazo y la actualización constante de la información en la memoria operativa. El cíngulo anterior y el núcleo catecol supervisan la acumulación de incongruencias entre lo que predecimos y los eventos que actualizamos en la memoria operativa (Kurby y Zacks, 2008).

Dentro de la frase B hay cuatro motivos claramente distinguibles: la escala ascendente del compás 4, los tetracordos descendentes en el compás 5; las progresiones de los compases 6 y 7; el cierre cadencial del compás 8. Se puede significar tímbricamente estos cuatro momentos sin alterar la integridad de la segunda frase. Hay que tener en cuenta que, dentro de esta segunda frase, hay dos progresiones que se puede subrayar y unir tímbricamente (Figura 10-3).

Figura 10-3

Segmentación horizontal del fragmento del inicio del primer movimiento de la Sonata Op. 59, No. 1 de Kuhlau

Diagram illustrating the horizontal segmentation of the beginning of the first movement of the Sonata Op. 59, No. 1 by Kuhlau. The diagram shows the structure of the music, identifying 'FRASE A' and 'FRASE B' with their respective sub-phrases (SEMIFRASE a1, SEMIFRASE a2, and FRASE B segments). Below the diagram is the musical score for the piece, marked 'Allegro', showing the notation for the first movement. The score includes dynamic markings (mf, p, f) and fingering numbers.

Para mayor uniformidad se va a recurrir al núcleo de la orquesta de cuerdas. En diferentes espacios tímbricos (Sandell, 1991; Grey, 1977; Krimphoff et al., 1994; McAdams et al., 1995; Tardieu y McAdams, 2012; Fischer et al., 2021) las cuerdas suelen estar agrupadas en un clúster indicando que su sonoridad conjunta es homogénea al oído. Por otro lado, si se emplean correctamente las diferencias registrales entre los instrumentos y se implican las diferencias en los patrones rítmicos y melódicos, se puede conseguir una

segregación vertical razonable (Fischer et al., 2021; por encima de 0.5 entre una cuerda solista y el resto de cuerdas en su papel de acompañamiento). Así, el esqueleto formado por los arcos sería el protagonista en la primera frase. Para subrayar la buena continuidad de la nota pedal y del bajo se puede recurrir a notas prolongadas en ambos estratos. Los espacios tímbricos son de utilidad aquí, ya que interesa escoger instrumentos tímbricamente más afines. Así, gracias al centroide espectral bajo, la trompa y la viola y la trompa y el violonchelo pueden proporcionar ese timbre ligeramente aumentado y no intrusivo. Por otro lado, para diferenciar la primera semifrase de la segunda semifrase se puede reforzar la melodía al unísono con el timbre de la flauta o el clarinete (los dos más cercanos en el espacio a las cuerdas, los dos con el centroide espectral bajo), que aumentarían el timbre del violín, permitiendo así establecer una ligera diferencia entre las semifrases. Aquí optamos por la flauta al unísono (Figura 10-4).

Figura 10-4

Orquestación de la primera frase del fragmento del inicio del primer movimiento de la Sonata Op. 59, No. 1 de Kuhlau

Sonatina Op. 59, No.1

Kuhlau/Melnikova

Allegro

Flauta I y II

Trompa en Fa I y II

Violín I

Violín II

Viola

Violonchelo

Contrabajo

p

Nota: La melodía está enmarcada en el recuadro verdoso; la aumentación tímbrica de la melodía, en el recuadro rojizo; el relleno armónico, en el recuadro azulado; el bajo, en el recuadro rosáceo, la nota pedal, en el recuadro amarillento.

Aunque en la Figura 10-4 el relleno armónico móvil (remarcado en el recuadro azulado) esté separado de otros elementos de la textura, lo cierto es que contiene la nota pedal Mi_4 , que se oye como un continuo repartido entre los violines primeros divididos, y el bajo, presente como un continuo entre las violas divididas.

En la segunda frase, el primer segmento en ascenso va a otorgarse a la flauta y el violín. Es evidente que en el fragmento original no se quiere romper la continuidad del periodo que engloba ambas frases (pasamos de arpeggios en la semifrase 1 a tiradas de escalas en la semifrase 2 de la frase 1, cc. 1-4; la segunda frase empieza con una tirada escalística).

El silencio de una corchea con puntillo es suficiente para señalar la separación entre las frases, sin embargo, el diseño escalístico permite el establecimiento de una unidad mayor. Para ser congruentes con esta idea, se puede retomar la orquestación de violín y flauta al unísono. En el compás 5 se ha discutido el establecimiento del I y del IV grados. Para subrayarlos se puede servirse del heurístico de *región común y conexión uniforme* sosteniendo la línea melódica mediante arpeggios que describen los grados.

El paso de la textura monódica a acórdica en los compases 6, 7 y 8 crea acentos naturales (por el mero incremento de las voces). Se puede subrayar estos momentos con construcciones tímbricas verticales en diferentes planos (para no concentrar todas las fuerzas en las mismas notas). Maderas y cuerdas proporcionan una buena sensación de ligazón tímbrica (Fischer et al., 2021), además, si se agrega algún instrumento de viento, sus diferencias en la asimetría espectral y monotonía espectral asegurará un timbre heterogéneo en el que resulte complicado distinguir los elementos individuales (Fischer et al., 2021).

Figura 10-5

Orquestación de la segunda frase del fragmento del inicio del primer movimiento de la Sonata Op. 59, No. 1 de Kuhlau

2

Fl. *f* *pp* *p* *p* *mf* *p* *un.*

Ob. *p* *p* *mf* *p*

Cl. *f* *pp* *p* *p* *mf* *p*

Fag. *f* *pp* *p* *p* *mf* *p*

Trmp. *p* *p* *mp* *ppp* *a 2*

Tpt. *p* *p* *mp* *pp* *1º*

Timb. *mf* *ppp* *tr*

Vln. I *f* *p* *p* *p* *3* *3*

Vln. II *p* *p* *p* *p*

Vla. *mf* *p* *mf* *p*

Vc. *mf* *p* *mf* *p*

Cb. *mf* *p* *arco*

Nota: La melodía está enmarcada en el recuadro verdoso; el relleno armónico, en el recuadro azulado; el bajo, en el recuadro rosáceo, las notas de sostenimiento armónico, en el recuadro amarillento.

Podemos resumir la toma de decisiones durante la orquestación como un proceso sistemático de manipulación del timbre para conseguir el grado deseado de fusión o segregación. Así, presumimos que una menor distancia tímbrica en los modelos de los espacios tímbricos promueve fusión tanto vertical como horizontal. Lo contrario es cierto para timbres más alejados. Evidentemente, en el proceso también intervienen otros parámetros como la altura, el ritmo, la intensidad y la duración (ver otro ejemplo en el Apéndice II).

Al trabajar con las texturas politímbricas, es necesario tener en cuenta que la sensación de disonancia se reduce si en el intervalo participan instrumentos tímbricamente diferentes (cuanto más alejados en el espacio tímbrico, menos disonante se percibe) e incrementa si los timbres concurrentes son similares (máxima disonancia se obtiene con el mismo timbre) (Wrights y Bregman, 1987). Asimismo, hay que tener en cuenta que un uso más consciente del parámetro timbre influye significativamente en la percepción de la altura y el ritmo (Goodchild y McAdams, 2021).

Resumimos este apartado con el enunciado de cuatro principios funcionales de la tembrotectónica:

- ***Oposición vertical*** en variado grado de segregación. Aquí se contemplan la separación figura-fondo (figura para un instrumento o un grupo de instrumentos con el centroide espectral más alto; el fondo para un instrumento o un grupo de instrumentos con el centroide espectral más bajo); polifonía (con mayor o menor segregación para controlar el nivel de disonancia y el equilibrio debido a las diferencias registrales).
- ***Oposición horizontal*** en variado grado de segregación. Los gestos orquestales como acento, eco, antífona, forman parte de este procedimiento, así como la construcción del fraseo, separación de periodos y partes.

- **Modulación tímbrica.** Se trata de pasar de un timbre a otro mediante mezclas cercanas al primer timbre al principio y al segundo timbre al final de la modulación. Es la base de la idea de Schoenberg de *Klangfarbenmelodie*. También aquí están comprendidos los gestos orquestales como el *crescendo* y *diminuendo*.
- **Las diferentes funciones deben ser internamente cohesionadas por el ritmo, timbre, duraciones y relación de alturas.** Para la cohesión interna del timbre, es una buena opción emplear instrumentos de la misma especie o de la misma familia en registros equivalentes. Si eso no es posible, por ejemplo, porque disponemos de 2 instrumentos de la misma especie y necesitamos distribuir cuatro notas, entonces, se puede recurrir a los espacios tímbricos para seleccionar aquellos timbres que disten lo menos posible entre sí para la formación de la verticalidad.

Las siguientes reglas generales subyacen al control sobre el grado de segregación.

- 1) Si el instrumento toca en su registro más tenso y en la dinámica de **forte**, tenderá a sobresalir.
- 2) De manera general, el registro agudo sobresale con respecto al grave. Los instrumentos de ataque impulsivo tienden a segregarse mejor si tocan en dinámicas elevadas.
- 3) Dinámicas de **piano** (tanto si es por las características del registro, como por el empleo de artefactos) contribuyen a la sensación de una mayor fusión tímbrica.
- 4) Por lo general, el empleo de registros graves promueve la fusión tímbrica.
- 5) Los instrumentos de ataque sostenido tienden a fusionarse tímbricamente.
- 6) El uso de registros equivalentes fomenta la continuidad tímbrica horizontal.
- 7) El uso de volúmenes equivalentes permite controlar el equilibrio de los elementos sincrónicos.

Los cuatro principios de arriba contribuyen fuertemente al control sobre la percepción de la arquitectura o de la forma musical, lo cual está respaldado no solo por los

trabajos experimentales sobre las propiedades psicoacústicas del timbre (ver el resumen y las conclusiones al respecto en McAdams, 2019), sino también, de manera intuitiva, por las prácticas orquestales de los compositores y las compositoras desde el Clasicismo hasta la actualidad, reflejadas tanto en sus partituras como en los tratados de instrumentación y orquestación.

Además de los principios enunciados más arriba, hay que tener en cuenta que el timbre es un potente regulador emocional. De manera general, cualquier cambio tímbrico, gradual o repentino, por adición o por sustracción de instrumentos provoca elevación en la respuesta emocional (independientemente de si su valencia es positiva o negativa) (Goodchild et al., 2021), siendo esta elevación mayor para cambios repentinos. Podemos otorgar una explicación de naturaleza ecológica a esta observación. El cerebro de los seres humanos evolucionó en condiciones donde los cambios en el entorno podían suponer la presencia de algún peligro. Nos apoyábamos en la detección de cambios tanto en la vía visual como en la vía auditiva. Si se acumulaban demasiadas incompatibilidades auditivas en el *destino común* de los sonidos del entorno, nuestro cerebro lo percibía como introducción de una nueva fuente de sonido o cambio de fuente de sonido (Kurby y Zacks, 2008). Y eso podía significar algún evento relevante para la supervivencia.

Sabiendo eso, a los cuatro principios de arriba se puede añadir otros tres que faciliten la toma de decisiones en cuanto a la graduación de las tensiones y la distribución de puntos climáticos y puntos de intensidad más abajo de una manera más consciente y controlada. Estos tres principios están basados en Goodchild y col. (2021):

- Se usarán para valles emocionales, caracterizados por la activación baja, preferiblemente las sonoridades homogéneas, con cambios tímbricos menores y no significativos, con posibles cambios leves en la dinámica e, incluso, introducción de algún instrumento que pase prácticamente desapercibida.
- Para provocar cambios graduales en la activación emocional se recurrirá a sonoridades modulantes, esto es, con cambios graduales y significativos, por ejemplo, por adición paulatina de un nuevo grupo orquestal o el paso gradual del

solo al ensemble, como en una fuga. Los mismos procedimientos pueden emplearse de manera sustractiva para conseguir el mismo efecto emocional.

- Para provocar cambios intensos en la activación emocional, debe planificarse un cambio brusco de timbre, o bien introduciendo un grupo tímbrico disímil, o bien pasando de *tutti* a *solo*, y *viceversa*.

Hay que tener en cuenta que la familiaridad con el sistema compositivo o con la pieza escuchada elicitó respuestas emocionales más intensas y las desencadena antes (Goodchild, 2019). En relación directa con lo dicho, podemos pensar en una prometedora futura vía de trabajo que consistiría en diseñar un sistema gramatical basado en el timbre y realizar composiciones dentro de este sistema. Los seres humanos estamos acostumbrados a extraer patrones de nuestro entorno (Bigand et al., 1998), por tanto, al igual que nos hemos acostumbrado a la tonalidad y hemos ido rodeándola de semiótica, una gramática coherente con base en el timbre, que se mantenga consistente de pieza en pieza, puede desembocar en la familiaridad y asociaciones emocionales con diferentes elementos del sistema, igual que con la tonalidad.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

IV. TRABAJANDO CON EL TIMBRE

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

*Mais à l'instant même où la gorgée
mêlée des miettes du gâteau toucha mon palais, je tressaillis, attentif à ce
qui se passait d'extraordinaire en moi*
(M. Proust, *À la recherche du temps perdu: Du côté de chez Swann*)

11. Aplicación práctica de los principios funcionales de orquestación:

Creación de una obra

Antes de proceder con este apartado, hemos de posicionarnos con respecto al estatus de las artes dentro de la investigación. No es nuestro propósito abrir un debate sobre si las artes tienen un papel ontogénico en la epistemología. Un lector interesado o una lectora interesada en este debate puede leer con mucho gusto el cruce de artículos entre Croft (2015, 2016), Reeves (2016) y Pace (2016).

En resumen, Croft (2015) sostiene que considerar la composición musical como una investigación es un error categorial porque “la música pertenece al dominio del pensamiento cuya dimensión cognitiva se manifiesta en corporeización [...], pero no en la investigación o descripción”. Sus dos argumentos más fuertes son que la composición es un subproducto de la “auténtica investigación”²³⁸ y que cualquier pregunta que pueda motivar una composición tiene una respuesta apriorística. Estas aseveraciones nacen de su aproximación a la composición desde el punto de vista positivista. El proceso de la composición no aporta “descubrimientos duros” o cuantitativos, y las obras compuestas en sí son, o bien un cúmulo de datos, o bien un estímulo experimental (entonces, hablamos de la investigación sobre la música). Como consecuencia de este rechazo (y suponemos que aquí está el núcleo de toda la cuestión), Croft (2015) considera que las compositoras y los compositores que están en la universidad no tienen derecho a la financiación para la investigación.

²³⁸ Por ejemplo, investigaciones psicoacústicas sobre la percepción del timbre.

El problema de la visión de Croft (2015), según Pace (2016), es, precisamente, categorial, ya que Croft parte de un enfoque cuantitativo. Croft (2015), como buen positivista que es, espera que los resultados de la investigación sean formulaciones teóricas basadas en la observación, es decir, que se contribuya al ensanchamiento o profundización de las redes previas de conocimiento a través de las corporeizaciones verbales basadas en la experimentación. Pace (2016), sirviéndose de una metáfora astuta²³⁹, dice que una composición es un producto de investigación, pero no es un producto sujeto a observaciones cuantitativas, sino que su naturaleza es estética y cualitativa. De ello se sigue que la génesis de una obra es en sí una investigación basada en la práctica.

También en el debate se plantea una cuestión epistemológica (Reeves, 2016): ¿Por qué la investigación solo puede estar basada en el método científico?; ¿Por qué solo es válido y fiable el conocimiento obtenido a través del método científico, i.e., observación operativizada y puesta en palabras? La respuesta de Croft (2016) es tautológica: porque la composición no puede generar resultados válidos y fiables²⁴⁰.

El constructivismo y la relatividad dura hacen descartar inmediatamente los términos *validez* y *fiabilidad*, ya que el conocimiento no es un valor absoluto, sino consensuado, construido y contextualizado. Intentamos entender el mundo a nuestro alrededor, extrayendo patrones y repeticiones, y, como seres sociales, verificamos a través de otros seres de nuestro entorno que nuestras conclusiones son, al menos, funcionales. También, como seres sociales, nos integramos en la red de conocimiento ya construida antes de nuestra existencia y asumimos los patrones ofrecidos. Desde este punto de vista, el método

²³⁹ La metáfora es la siguiente: un nuevo tipo de dispositivo electrónico puede que no sea investigación en sí, pero sin duda, para poder obtener este producto se hizo algún tipo de investigación.

²⁴⁰ La *validez* estadística indica que el instrumento que usamos para medir algún parámetro realmente mide ese parámetro. Por ejemplo, el test de WAIS-IV ¿realmente mide la inteligencia o una socialización adecuada en un entorno privilegiado?

La *fiabilidad* estadística se manifiesta en la obtención de los mismos resultados al repetir las mediciones en las mismas condiciones de la primera administración (Leppink, 2019, p. 54). Por ejemplo, se mide la temperatura corporal de un sujeto con un determinado termómetro de marca X y modelo Y, en grados Celsius, mientras la persona está sentada en un laboratorio de determinadas características. Pasado un tiempo se repite la medición con el mismo termómetro, el mismo sujeto sentado en el mismo laboratorio. Si ambas mediciones son iguales, se puede decir que el instrumento y la medición es fiable.

científico es una de las vías para extraer regularidades de nuestro entorno, pero no es la única, ni es la única válida, ya que solo contesta a la pregunta *¿qué?*, pero no *¿por qué?*, ni *¿cómo?*

Por poner un ejemplo, un informe de la Organización Mundial de la Salud [OMS] (Department of Child and Adolescent Health and Development, & Department of Reproductive Health and Research, 2004, pp. 18-19) correlaciona la etnia, la pobreza y el hecho de tener una pareja mayor (hombre mayor que la mujer) con la frecuencia del embarazo adolescente. Aquí tenemos el *qué*: adolescentes pobres, racializadas y con parejas mayores que ellas, tienen más probabilidades de quedarse embarazadas. Cabe preguntarse *por qué* este colectivo está sobrerrepresentado en los estudios revisados por los departamentos de la OMS. O acaso, ¿las adolescentes blancas de entornos socioeconómicos más favorables no se quedan embarazadas, ni tienen parejas mayores que ellas, o, realmente, la tasa de los embarazos en este sector de la población es inferior? ¿Cómo se obtuvieron los datos en la literatura revisada por los Departamentos de la OMS (2004)? Por la pura y simple probabilidad resulta muy sospechoso que el porcentaje relativo detectado de las adolescentes estadounidenses racializadas que se quedaron embarazadas sea muy superior al porcentaje relativo detectado de las adolescentes blancas embarazadas, teniendo en cuenta que la población blanca supera ampliamente a la población racializada en los Estados Unidos. Los resultados del método científico se quedan en las cifras y hace falta otro tipo de indagación para obtener respuestas coherentes con la realidad social.

En el tipo de estudios como el descrito más arriba, sin ningún lugar a dudas, plenamente científicos, queda patente la insuficiencia del método científico y del positivismo. Es evidente que hace falta otro tipo de indagación para obtener una comprensión profunda de la fenomenología, ya que el método científico únicamente describe lo que se ha observado bajo un cierto sesgo y empleando determinados instrumentos.

El mismo razonamiento se aplica a cualquier ámbito, ya sean ciencias puras, sociales o artes. A las disciplinas sociales les costó adquirir el estatus de *investigables*.

Gracias a los trabajos de Mayo en la planta Hawthorne de la Western Electric Company (Chicago) se puso de manifiesto que en algunas circunstancias la aplicación del método científico era superflua y no aportaba datos necesarios para la comprensión de un fenómeno (Mayo, 1933, p. 70). En cambio, una recopilación de datos cualitativos a través de un programa de entrevistas permitió explicar los resultados de las observaciones realizadas en las micro-habitaciones habilitadas para la experimentación (Mayo, 1933, p. 80-81). A partir de ahí, la investigación cualitativa y social empezó a cobrar fuerza y reclamar el sitio que le correspondía en el saber científico.

La investigación artística aún es joven (al menos tal y como la conocemos con este *nombre*) y tiene que trazar sus propios caminos que no son ni cuantitativos ni cualitativos. A la comunidad científica le costó integrar las ciencias sociales dentro del abanico de *ciencias*. Ahora son las disciplinas artísticas las que tienen que superar el rito de iniciación y abrir un nicho propio en la investigación y en el saber científico. Mucho se ha investigado para las artes (por ejemplo, estudios de McAdams y colaboradores sobre el timbre), a través de las artes (terapias basadas en el arte) e incluso dentro de las artes (estudios sobre el pánico escénico), pero no se puede decir que estas sean investigaciones artísticas. Eso sí, indudablemente, estas investigaciones y las artes establecieron una relación simbiótica. Borgdorff (2010, p. 59) proporciona la siguiente definición de la investigación artística: “La investigación artística – como parte de los contextos académico y artístico – es la articulación de un contenido no reflexivo, no conceptual en una experiencia estética, canalizada a través de las prácticas creativas y corporeizada en productos artísticos”.

Las disciplinas artísticas poseen una estructura y una naturaleza intrínseca y extrínsecamente distinta a la de otros tipos de ciencias. La música, como disciplina artística, posee sus propias reglas de comunicación, gramática, instrumentalización, procesos de enseñanza-aprendizaje, sesgos, lenguaje para referirse a distintos fenómenos, etc. Todas estas características son propias y distintivas, tanto si la comparamos con las ciencias puras, como con las ciencias sociales e, incluso, con otras disciplinas artísticas (Leavy, 2015, pp. 97-98; Jain, 2019, pp. 20-21). Desde este punto de vista, el camino más evidente

en la investigación musical tiene que servirse de estructuras, herramientas y constructos propios para el proceso de la elaboración de conocimiento.

Solo así la composición musical puede concebirse como un acto de “investigación y/o representación” (Leavy, 2015, p. 105). Esto es, una composición musical aquí no es un estímulo ni un cúmulo de datos, como decía Croft (2015), sino un resultado legítimo de la investigación artística (Borgdorff, 2010, p. 46). Una de las condiciones más importantes para que pueda llevarse a cabo esta indagación es un profundo conocimiento de las categorías y las estructuras musicales, conocimiento declarativo y procedimental, en definitiva, profesionalización, adquiridos a través de años de entrenamiento. Eso puede suponer un problema de accesibilidad y divulgación en el sentido de que se supone que las artistas y los artistas crean y representan para un público amplio con diferentes niveles de experiencia previa. Es una imposición absurda. Si una artista o un artista presentan su estudio basándose en constructos intrínsecamente musicales (por ejemplo, el contrapunto atonal), este conocimiento solo puede ser construido y compartido con otras personas entrenadas musicalmente. Análogamente, si nos desplazamos al campo de las ciencias puras, las investigaciones en la física teórica son penetrables exclusivamente para las expertas y los expertos en la materia.

Debemos señalar que la construcción y la comunalización del conocimiento a través de las artes y, más específicamente, a través de la música, moldean significativamente nuestra comprensión del entorno. Para empezar, el entrenamiento musical mejora sustancialmente nuestra cognición (Corrigal et al., 2013) porque ya no solo se trata de entrenar unas ciertas habilidades motoras, sino que hay que construir toda una red de conocimiento que está basada en su propia gramática, sus propias reglas, contiene sus propios precipitados semánticos y semióticos y, por si fuera poco, carece de referencias palpables o visibles en el entorno. Desde el punto de vista de las ciencias cognitivas, el aprendizaje musical es un esfuerzo enorme para el cerebro que requiere de coordinación de prácticamente todos los procesos que concebimos bajo el paraguas de “funciones superiores”. A eso, hay que añadirle los procesos relacionados con la motórica fina:

atención al detalle, control de la secuenciación, planificación de la logística del gesto, control del resultado sonoro, detección de errores, planificación de ajustes para mejorar e implementación de ajustes, lo cual implica, frecuentemente, tener que entrenar conexiones sinápticas diferentes a las ya existentes... Escuchar música para un cerebro entrenado tampoco es tarea fácil, ya que tiene que poner todos sus recursos en, primero, procesar los puntos sincrónicos, luego, actualizar la información con cada ítem recibido para poder construir una secuencia auditiva y, por último, recurrir a las redes y subredes de conocimiento que ya posee (conocimiento declarativo y conocimiento procedimental, ambos, formas de la memoria a largo plazo) para dar significado a la información auditiva.

Como diría Chernigovskaya (2020), si ya con el lenguaje todas nuestras capacidades mentales tienen que estar puestas al servicio del procesamiento de esta información porque presenta ambigüedades en todos los niveles, con la música, que es equivalente a otro lenguaje, pero menos transitado y usado, el cerebro se tiene que esforzar mucho más, ya que hay más incertidumbres que resolver. También podemos expresar de una manera más poética toda esta complejidad, y es que la investigación artística abre nuevas vías de contemplación y concepción del mundo que nos rodea (Borgdorff, 2010, p. 44).

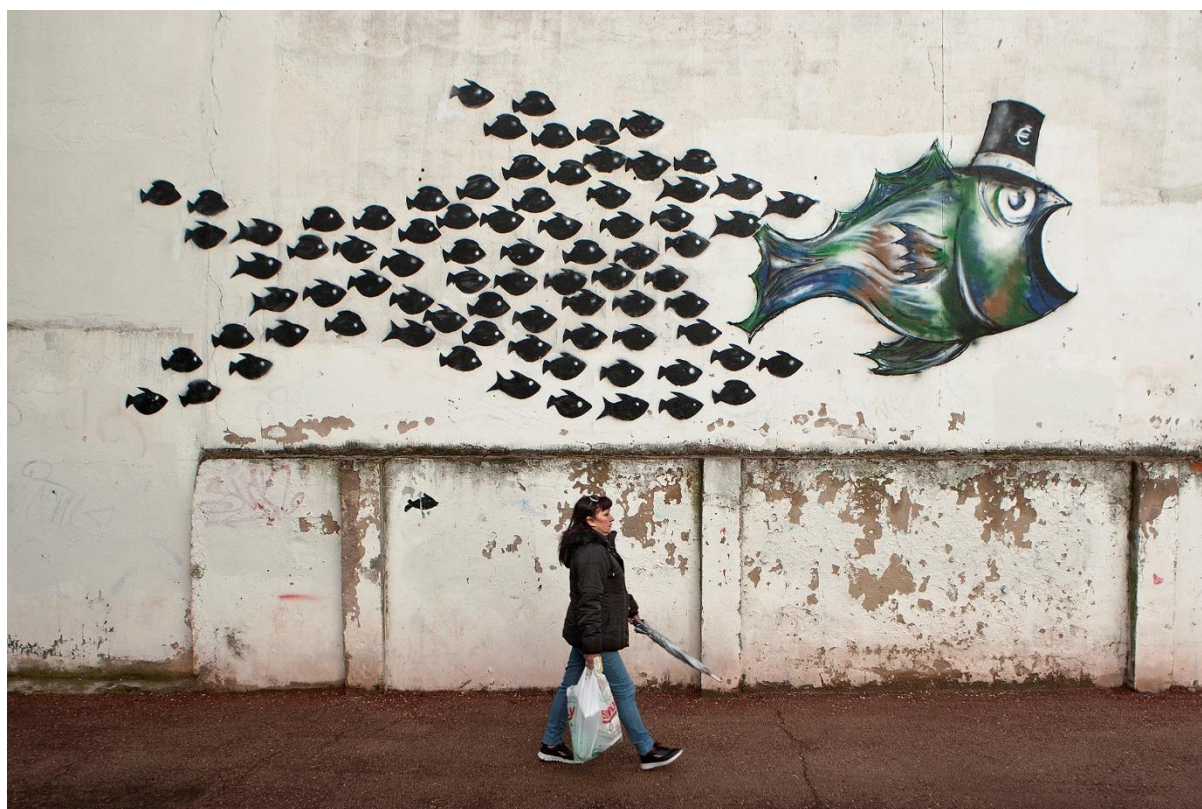
Hecha esta ardiente defensa de las artes como portadoras legítimas de conocimiento, hay que avanzar metodológicamente y preguntarse: ¿Cómo distinguir, entonces, la investigación artística de la práctica artística o de diferentes formas de dinamización social basada en las artes? La respuesta está en el objetivo planteado por cada una de estas áreas. El objetivo de la práctica artística es entrenar para poder presentar de manera solvente un producto al público y la práctica artística es el núcleo de la investigación artística (Borgdorff., 2010, p. 46). El objetivo de la socialización dinámica basada en las artes consiste en fortalecer los lazos comunitarios, integrar a personas participantes y mejorar su bienestar físico y psicológico.

La investigación artística busca contribuir al conocimiento a través de una representación estética (Borgdorff, 2010, p. 45) que difícilmente puede ser atrapada por las

palabras y que solo es descifrable desde los constructos de esta la disciplina artística con cuyos preceptos se había operado. Aun así, la exposición a este producto genera una experiencia estética, de mayor o menor profundidad, independientemente del nivel de la familiarización profesional con esta modalidad artística. Esto significa que una obra de arte lleva el potencial de cambiar nuestra concepción del entorno sin necesidad de transmitirlo ni trasladarlo al conocimiento declarativo²⁴¹. A modo de ilustración vamos a poner una imagen (Figura 11-1) y que a cada cual sirva de *priming*²⁴² para re-conceptuar su entorno.

Figura 11-1

Artivismo



²⁴¹ Tómese como ejemplo la coreografía de *La muerte del cisne*, resultado de una investigación artística realizada por Anna Pávlova (según ella, bajo el influjo de la lectura de Alfred Tennyson y la contemplación de los cisnes) y el coreógrafo Michel Fokine. La música utilizada es el número “El cisne” de la suite *Carnaval de los animales* de Saint-Saëns (que nada tiene que ver con la muerte en su concepción original). Sin embargo, el resultado de la conjunción entre la música y la coreografía transmite un conocimiento estético difícil de expresar con palabras y que “mueve las entrañas”. Véase el vídeo en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=PKwsG7gS2r0>

²⁴² Un estímulo que altera nuestro comportamiento de tal manera que es difícil o no se puede describir con palabras los cambios internos.

Nota: “Obra de arte urbano en el barrio burgalés de Gamonal. 9 de noviembre de 2014.” Autor: Juan Zarzo (reproducido con su permiso).

Naturalmente, diferentes objetivos exigen diferentes metodologías, y estas producirán diferentes resultados y discusiones. En el caso de la investigación artística, si el objetivo es conseguir un producto que ensanche nuestra red de conocimiento, la metodología para conseguir este objetivo ha de basarse necesariamente en la práctica artística (Borgdorff, 2011, p. 46). Una de las características distintivas tanto de la investigación artística como de la práctica artística es que la investigadora o el investigador son necesariamente un ente participante y creador, no puede ser un observador externo, imparcial e independiente.

11.1. Composición de *Sonidos de Otoño*

El aliciente para empezar el proceso creativo fue una convocatoria abierta para las compositoras y los compositores a contribuir con una obra en el concierto para la conmemoración del centenario del Real Conservatorio Superior de Música “Victoria Eugenia” de Granada (RCSMGVE).

La autora del presente trabajo leyó la convocatoria uno de los días lectivos por la mañana. El contrapunto a la lectura fue la gradual entrada de alumnos y alumnas en el centro, ver cómo se aglomeraban antes de entrar a clase para discutir algún asunto suyo particular y luego se diseminaban por las aulas. En paralelo, el nivel sonoro de fondo del conservatorio empezaba a incrementarse. A las voces de las alumnas y los alumnos se sumó el sonido proveniente de las diferentes aulas de instrumento, de hecho, el recuerdo de la autora precisamente de aquella mañana es que el fondo era una cacofonía en la que se sumaban el sonido de un trombón en algún punto del conservatorio, un saxofón en el aula de al lado, un piano y un violín en la siguiente aula del pasillo y cuatro pianos tocando Mozart al unísono y lo más fuerte posible, entremezclados con los gritos de la profesora, en el aula de enfrente.

Esta imagen de empezar el curso, de un nuevo comienzo, otro despertar, dio origen al título de la obra y al nacimiento de un *haiku* como fuente de inspiración (se verá más adelante). Tras la primera feliz idea, replicar los sonidos de un conservatorio que se despierta en todos los sentidos, después del periodo vacacional y por la mañana llenándose de actividad, hubo un largo periodo de reflexión acerca de qué materiales se podría utilizar para corporeizar la idea.

11.1.1. Cuestiones a investigar

Las complejidades que entraña la composición de una obra son infinitas. Aunque algunos compositores y compositoras no estén de acuerdo, una obra musical es un reflejo de nuestras tribulaciones internas. Si somos hábiles en la comunicación lingüística, es probable que podamos identificarlas, ponerles nombre y describir sus rasgos esenciales con palabras. En cambio, las compositoras y los compositores tienen otras herramientas de comunicación que están en la encrucijada entre la música y la lingüística. La autora del presente trabajo ve un problema con la expresión lingüística y es que esta, forzosamente, tiene que ser reductiva. Es imposible atrapar con palabras todas las sutilezas de nuestros estados internos y de nuestros pensamientos, y quien lo intentara (por ejemplo, Proust en la descripción del recuerdo de una magdalena en su libro *À la Recherche du Temps perdu: Du Côté de chez Swann* [En Busca del Tiempo Perdido] Por el camino de Swann], en su esfuerzo por describir todo lo que le sucedía y sentía, dedicó varias páginas únicamente a este episodio), transgrediendo la norma básica de la reductividad, caía en una especie de desrealización y empujaba a este estado a su público. Tenemos que conformarnos con que el lenguaje, en su labor de facilitar la comunicación, rara vez descubre las profundidades y tiene que limitarse a describir la superficie con la esperanza de que la persona que está recibiendo esta comunicación active sus redes de conocimiento más complejas. Desde luego, hay formas de lenguaje, como la poesía o el teatro, que sí son capaces de elicitar sentimientos y pensamientos complejos y profundos... Pero sus herramientas son

indirectas, ya que recurren a metáforas y metonimias, algo inadmisibles en el lenguaje descriptivo y científico.

La gran ventaja de la expresión artística es que sí atrapa y muestra las sutilezas de nuestros estados internos y las presenta de tal manera que es difícil no empatizar con ellas. Tomemos como ejemplo el *lied* No. 7, “*Auf einer Burg*”, de *Liederkreis*, Op. 39 de Schumann²⁴³. Decir que es una oposición entre lo moribundo y lo que está empezando, entre la melancolía y la alegría, y que estos sentimientos y conceptos contrarios se dan la mano en la imagen de una novia derramando lágrimas, aunque sea certero, es sencillamente una vulgaridad. La complejidad del estado que despierta la escucha de esta canción es indescriptible. La música es el vehículo perfecto para la comunicación epilingüística de todas estas intrincadas relaciones entre pensamientos, sentimientos encontrados, emociones, sensaciones, en definitiva, del estado de nuestro mundo interno.

Se desprende de todo lo dicho anteriormente que aquí la cuestión a investigar es cómo corporeizar el estado de la compositora aquella mañana del comienzo del curso a través de la música. Naturalmente, se podía ir por el camino ya hollado de la tonalidad y aprovechar sus precipitados semióticos; sin embargo, sería un ejercicio de traslación meramente mecánico, por muy bello que resultara el producto final. O sea que la tonalidad quedó descartada. La solución vino como dada por un ente divino: en las manos de la autora cayó el artículo de Goodchild y col. (2017) sobre las respuestas emocionales a los gestos orquestales. A 45 participantes, 22 músicos y 22 no músicos se presentaron 12 fragmentos musicales en los que había 1) adición gradual de instrumentos; 2) reducción gradual de instrumentos; 3) cambio drástico en la instrumentación en el sentido de adición; 4) cambio drástico de la instrumentación en el sentido de reducción. La tarea de las y los participantes consistía en señalar su activación emocional en cada momento mediante un deslizador mientras escuchaban los fragmentos presentados. Los resultados indicaron que las respuestas más rápidas y más intensas se daban entre las y los músicos (suponemos

²⁴³ Se puede escucharlo en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=JC9puq0FpzE>.

que por la generación de expectativas, por la familiaridad con las obras y con las reglas gramaticales del sistema tonal). Cualquier cambio en la instrumentación provocaba activación emocional, pero esta era más intensa cuando los cambios producidos eran bruscos (independientemente de la dirección del cambio; ver la Figura 2 en Goodchild y col., 2017).

La tarea se definía gradualmente: si el timbre era un parámetro importante en la inducción de emociones, la obra necesariamente debía basarse en el timbre, y los demás parámetros, la altura, la dinámica, la duración, tenían que ser sus “seguidores” y reforzadores. Además, había que sortear de alguna manera la dificultad que presenta la comunicación en un lenguaje desconocido que consiste en la falta de familiaridad y la imposibilidad de generar expectativas, que es lo que nos hace disfrutar por el efecto de la *clausura*. Como autora del presente trabajo es músico, la única manera que se le ocurre de describir el gozo de la *clausura* es mediante una anécdota, que no se sabe si es cierta, sobre Bach. Estando moribundo en su lecho, escucho que uno de sus hijos tocó la escala de Do Mayor y la terminó en la nota Si... Según esta anécdota, Bach se levantó como pudo, se arrastró hasta el teclado y cerró la escala con la resolución de la sensible en la tónica. La propia autora de vez en cuando gasta esta pequeña broma a su alumnado para demostrarles que todos tenemos necesidad de finalización y que en algunos casos puede llegar a ser patológica. La broma consiste en tocar la escala de Do parándose en la sensible, hacer una pausa para observar las caras de tensión del alumnado, y, luego, resolver la sensible a la tónica y observar las expresiones de alivio y bienestar por algo tan nimio.

En resumen, la tarea a realizar consistía en componer una obra con base en el parámetro timbre, que garantice familiaridad suficiente como para inducir algún tipo de emoción (por ejemplo, incertidumbre y satisfacción) en el público.

Naturalmente, el trabajo no se quedaría en una obra, sino que había que desarrollar herramientas de control de un parámetro al que la composición occidental ha prestado escasa atención y, como consecuencia de ello, solo había generado un cúmulo de recetas

de combinaciones bien sonantes heredadas del siglo XIX. Esta herramienta de control no solo serviría para componer, también sería útil para un análisis más profundo de las obras y una mejor comprensión de las interacciones politímbricas, por ejemplo, a la hora de dirigir. Asimismo, esta herramienta proporcionaría flexibilidad de acción suficiente como para doblegar el material a las ideas creativas, algo que era prácticamente impensable con el enfoque decimonónico de aprendizaje por recetas.

11.1.2. Definición de objetivos

Definido el tópico de la investigación, los objetivos se volvieron claros. Naturalmente, el principal objetivo sería obtener un producto coherente con las ideas expresadas más arriba. Pero para poder llegar a este objetivo había que cumplir tareas intermedias de exploración, análisis, síntesis, provocación y oposición.

Objetivo principal: componer una obra basada en los principios funcionales de la tembrotectónica.

Objetivos específicos:

- Operativizar y verbalizar los principios de la tembrotectónica desde la psicoacústica y la *Gestalt*;
- Escoger la instrumentación necesaria para la aplicación de los principios funcionales de la tembrotectónica;
- Trazar un plan de acción con objetivos y plazos;
- Comprobar el cumplimiento del plan.

11.1.3. Hipótesis de trabajo

El timbre contribuye al entendimiento de la tectónica sonora.

La comprensión de la naturaleza psicoacústica de las interacciones tímbricas permite un control mayor sobre el material sonoro.

La comprensión de la naturaleza psicoacústica del timbre y de las interacciones tímbricas permite abrir nuevos caminos de combinaciones instrumentales, i.e., es la base de la creatividad en el uso de la instrumentación.

La aplicación de los principios de la *Gestalt* a la instrumentación facilita la construcción de una tembrotectónica clara, comprensible y de fenomenología más ajustada a la idea creadora.

11.2. Materiales y métodos

Es muy curioso cómo las soluciones a problemas complejos se desencadenan presenciando los eventos más simples de la vida cotidiana. Un día escuchando la *Misa en Si menor*, BWV 232, de Bach, de repente el conocimiento de las aficiones numerológicas de Bach se transformó en la solución del planteamiento de *Sonidos de Otoño*. En cuestión de horas fue trazado un plan grueso de la segmentación de la obra, de su duración total, de las texturas a usar, etc. En paralelo, la autora del presente trabajo leía muchos artículos sobre la percepción del timbre y la información recopilada de ellos alimentaba fuertemente la imaginación.

Una vez trazado el plan, la inmensa tarea de componer una obra se volvió alcanzable y motivadora. La primera razón fue que el gran objetivo se definió y se limitó a cien compases. La segunda razón fue que la partición en segmentos planteaba trabajos pequeños de componer 23 compases como máximo. La tercera razón fue que cada uno de los segmentos tenía un objetivo de realización (un cierto número de compases) y varios objetivos de proceso (referidos a la textura, a la densidad, a la organización de las alturas, la gestión de las tensiones, la aplicación de los conocimientos construidos a partir de las lecturas, etc.). Así, trabajando según el plan formal trazado, la obra fue creciendo y definiéndose hasta llegar a los atriles de las intérpretes y los intérpretes.

11.2.1. Materiales físicos

La elección de la instrumentación se detuvo en la orquesta americana. En este tipo de orquesta están representadas las cuatro familias instrumentales, pero su número es reducido. Dentro de la familia de viento madera se contaba con 1 flauta, 1 oboe, 1 clarinete y 1 fagot. La familia de viento metal constaba de 2 trompas, 1 trompeta, 1 trombón y 1 tuba. El coro de cuerdas se componía de 2 violines primeros, 2 violines segundos, 2 violas, 2 violonchelos, 1 contrabajo. Por último, de los instrumentos de percusión se solicitó un set de timbales.

Estos medios tan parcos realmente permiten comprobar la efectividad de los principios funcionales de la tembrotectónica. La razón es la siguiente: en las grandes agrupaciones, por la numerosidad de los componentes que integran diferentes masas sonoras, prácticamente cualquier idea es eufónica. Paradójicamente, a mayor número de intérpretes, más se suavizan los defectos de la factura musical (forma, textura, verticalidades, horizontalidades, orquestación, equilibrios, etc.). En cambio, cuando se trabaja con agrupaciones más reducidas, los defectos de factura se hacen mucho más notorios, ya que no hay una gran masa que los enmascare.

11.2.2. Material musical

Evidentemente, se podía optar por la cancelación de la altura y el ritmo usando una sola nota, a semejanza de *Quatro Pezzi* de Giacinto Scelsi. Se descartó esta opción, puesto que los principios tembrotectónicos debían verificarse en diferentes texturas. Al utilizar una única nota y anular el ritmo, surge un continuo con cambios superficiales. Esto es, la única textura presente es una heterofonía.

Para la generación de diferentes texturas se hizo necesario trabajar con, al menos, un set de alturas. El sistema tonal se descartó debido a que la tonalidad impone sus propias reglas sobre la organización de la obra, la forma, las texturas, etc. Para que el material no dominara el proceso creativo, sino que el proceso creativo naciera genuinamente de la

mente creadora, se ideó un sistema cerrado basado en una equivalencia artificial letras-notas-número (ver Tabla 5).

Tabla 5

Equivalencias entre las letras, las notas y los números

No.	Letra	Nota	Nota	No.	Letra	Nota	Nota	No.	Letra	Nota	Nota
1	A	A	La	10	J	B	Si ♭	19	R	C	Do
2	B	B	Si ♭	11	K	C	Do	20	S*	D; Es	Re
3	C	C	Do	12	L	D	Re	21	T	E	Mi
4	D	D	Re	13	M	E	Mi	22	U	F	Fa
5	E	E	Mi	14	N	F	Fa	23	V	G	Sol
6	F	F	Fa	15	Ñ	G	Sol	24	W	H	Si
7	G	G	Sol	16	O	H	Si	19	X	A	La
8	H	H	Si	17	P	A	La	20	Y	B	Si ♭
9	I	A	La	18	Q	B	Si ♭	21	Z	C	Do

Nota: en la columna “*Nota*” se usa la notación alemana; en la columna “*Nota*” se transcriben las notas al castellano.

**Nota específica:* a la letra S, según el orden establecido, correspondía a la nota Re; pero, tomando ejemplo de Schumann y Schostakovich, que firmaban sus obras con sus nombres, la letra S también podía interpretarse como *Es* (Mi ♭ en alemán).

Se han escogido dos sets de altura: el primero, el nombre de la autora del presente trabajo; el segundo, la institución en la que trabaja (ver Tabla 6).

Tabla 6

Formación de pitch-sets correspondientes a Anna Melnikova (A) y RCSMGVE (B).

A

A	N	N	A	M	E	L	N	I	K	O	V	A
La	Fa	Fa	La	Mi	Mi	Re	Fa	La	Do	Si	Sol	La



B

R	C	S	M	G	V	E
Do	Do	Mi b	Mi	Sol	Sol	Mi



La partición de la forma se ha hecho con base en la equivalencia letra-número (ver Tabla 5 y Tabla 7). Estos es, se establecieron siete partes temáticas para cada una de las siete siglas del acrónimo de la institución educativa. Así, la primera parte (R) debía durar 19 compases; la segunda parte (C), 3 compases; la tercera parte (S), 20 compases; la cuarta parte (M), 13 compases; la quinta parte (G), 7 compases; la sexta parte (V), 23 compases; la séptima parte (E), 5 compases. Además, en el curso escolar 2021-2022 se cumplía el primer centenario de la institución en la que trabajaba la autora del presente trabajo. Si se suman los valores correspondientes al acrónimo de la institución, el resultado era 90, pero, por la fuerza del simbolismo, el número total de compases de la obra debía ser 100. Eso no suponía ningún problema, todo lo contrario, dado que los 10 compases sobrantes podían repartirse como transiciones entre los fragmentos de naturaleza temática.

La primera transición se estableció entre la segunda parte (C) de 3 compases y la tercera parte (S) de 20 compases. La razón es que la segunda parte no tendría espacio

suficiente para desarrollarse en tres compases y decaer como para crear contraste necesario con la cuarta parte, por eso se le añadió una transición de 7 compases. Se añadió un compás extra a la cuarta parte (S), por lo tanto, pasó de tener 20 compases a tener 21 compases, siendo el último un compás de imbricación entre el cierre del *tutti* anterior y la entrada de un nuevo timbre dominante, el piano, de la cuarta parte. Por último, se añadieron 2 compases más al final para hacer efectivo el *decrescendo al niente*, ya que en cinco compases no habría oportunidad para ello.

Tabla 7

Equivalencia nota-número para el acrónimo RCSMGVE

R	C	S	M	G	V	E	
Do	Do	Mi $\flat$	Mi	Sol	Sol	Mi	<i>Total</i>
19	3	20	13	7	23	5	90

11.2.3. Semiótica

La obra está inspirada en el siguiente haiku de autoría propia:

La luz de otoño
Una vez más, del patio
Brotan sonidos

Para la construcción del *haiku* se ha utilizado la estructura tradicional (Elguero, 2020) de 3 versos, el primero y el tercero de 5 sílabas, el segundo de 7 sílabas. Se ha hecho una referencia a una época del año (la luz de otoño); se ha descrito una escena cotidiana de una institución educativa; se ha buscado transmitir una impresión ambigua, por un lado, se evoca la serenidad de otoño, por otro lado, parece que hay algún tipo de bullicio en el patio del centro. Cada persona que lea este haiku elaborará un cuadro diferente, ya que los datos presentados admiten un elevado nivel de ambigüedad: ¿es por la mañana o por la noche?, ¿qué tipos de sonidos brotan?, ¿se trata de sonidos de la fuente del patio o

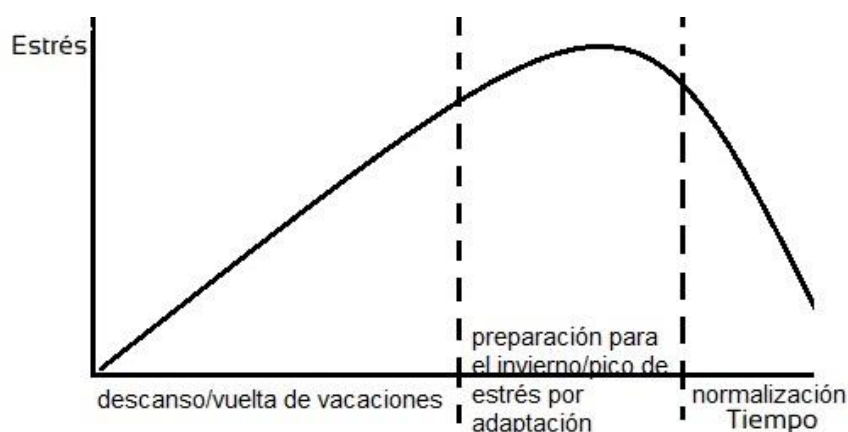
los sonidos de los instrumentistas que practican en las aulas, o las conversaciones de las personas que cruzan el patio?

La autora del presente trabajo conceptúa el otoño como un *token*²⁴⁴ de doble faceta. Por un lado, en la tradición rural, el otoño es una época de descanso después de la cosecha y preparación para el duro invierno. La naturaleza se vuelve más silenciosa y se prepara para hibernar. Por otro lado, el ser humano urbanita y moderno despidе con nostalgia el verano y se prepara para afrontar de nuevo el trabajo o el curso escolar.

La autora detecta en ambas opciones tres fases comunes. En el caso de la escena rural, primero, el descanso tras la cosecha, luego, el alboroto de los preparativos invernales y, por último, normalización y entrada en los días caracterizados por el frío. En el caso de la escena urbana, primero, “desperezhamiento” y preparación gradual para entrar en el curso escolar, luego, el estrés de la adaptación al entorno laboral o escolar y, por último, la normalización. La estructura de las tensiones y las densidades surgió por sí sola a partir de estas asociaciones (Figura 11-2).

Figura 11-2

Evolución de la densidad de eventos con el paso del tiempo



Nótese que es una distribución muy frecuentada en la música y en otras disciplinas artísticas occidentales: la primera fase consiste en la presentación de la trama, luego los acontecimientos se aceleran hasta llegar a una crisis (que se ubica hacia los 2/3 del tiempo

²⁴⁴ Constructo, una representación mental prototípica.

total de la obra) y, por último, un rápido desenlace. En el caso del presente trabajo, el uso de una fórmula familiar permitirá que se pueda generar ciertas expectativas acerca de, al menos, un parámetro de la obra, la forma como función de la tensión. Eso contribuye a la sensación de familiaridad y debería predisponer favorablemente al auditorio.

11.2.4. Métodos

Una vez establecido el número de particiones, hubo que tomar decisiones acerca del método compositivo a emplear en cada parte. Estos debían permitir poner en acción los principios funcionales de la tembrotectónica tanto a nivel vertical como horizontal. Además, cada una de las partes tenía que gravitar hacia la nota correspondiente a esa letra-número (Tabla 5) o bien a su equivalente polar (Lendvai, 1971, pp. 5-9).

En la primera parte se trabaja la polarización hacia la nota Do. Para la variedad se recurre a su polo opuesto en el eje principal (Fa#) y a los dos ejes de la dominante (Mi – Si $\flat$; Sol – Do#). La segunda parte solo polariza hacia la nota Do. En la tercera parte se emplea el contrapunto imitativo fugado con las notas de apoyo en el eje principal La-Mi $\flat$. En la cuarta parte continúa el contrapunto imitativo fugado, pero ya en el polo de la dominante de Mi $\flat$, i.e., Si $\flat$ - Mi. Siguiendo el aspecto superficial y formal (entendido como continente) de las fugas, una vez presentados los sujetos presentados en tres bloques a tres alturas diferentes, había que plantear un crecimiento con base en las imitaciones más cerradas y pedales. En la quinta parte, para descargar la tensión del fugado anterior, se recurre a una textura heterofónica que permite borrar las tribulaciones suscitadas por la fuga y retomar, en la sexta parte, el material inicial, pero polarizado hacia Sol. La séptima parte retoma el material de la fuga, pero bajo la presentación de *Klangfarbenmelodie*²⁴⁵. Naturalmente, la última nota es un Mi.

²⁴⁵ Melodía de timbres.

Resumiendo, se han empleado las siguientes técnicas o métodos: 1) polarización con giros neutrales; 2) estrechamiento simétrico en la primera transición; 3) contrapunto imitativo fugado; 4) heterofonía; 5) *Klangfarbenmelodie*. Estas técnicas garantizaban variedad de texturas. Para preservar la unidad, siempre se ha trabajado con los mismos sets (transportados) y se han aprovechado las atracciones polares (Lendvai, 1971, p. 9).

11.3. Resultados

11.3.1. Primera parte, compases 1-19

La materia primera es un material de tendencia neutra: la escala hexátona. Dado que las distancias entre las alturas son iguales, el oído no puede establecer una gravitación clara, como con las escalas tonales, donde la gravitación se produce hacia la segunda nota del intervalo más estrecho. Es un medio excelente para establecer una polarización fluida que dependerá de la frecuencia absoluta de la ocurrencia de las notas. Si se repite más la nota Do, podemos deducir que se polariza hacia esa nota, si se repite más la nota Fa# (el polo opuesto del eje Do), entonces, deduciremos que se polariza hacia el equivalente de Do, Fa # (Figura 11-3)

Figura 11-3

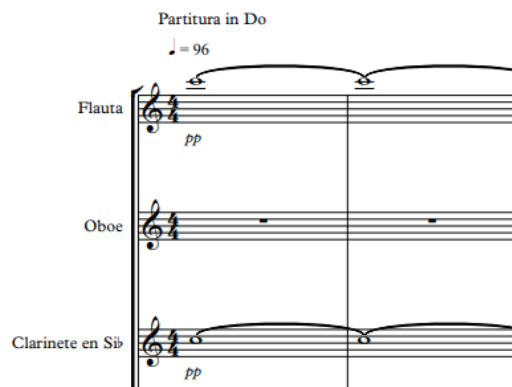
Comienzo (c.1) de la obra Sonidos de otoño con la escala hexátona descendente de Do a cargo de los violines



Además de la frecuencia absoluta de repetición de una nota, se puede recurrir al artificio de las notas pedales (Figura 11-4).

Figura 11-4

Comienzo (cc. 1-2) de la obra *Sonidos de otoño* con las pedales de Do a cargo de la flauta y el clarinete



Para diferenciar los pedales del fondo móvil, se recurre a dos timbres disimilares, por un lado, las cuerdas agudas ejecutando la escala en *tremolo*, por otro lado, el timbre aumentado de flauta, que se oye ligeramente nasal por la influencia del clarinete.

De la escala hexátona emana la división de la octava en dos partes iguales (dos tritonos), tres partes iguales (acorde aumentado) y en seis partes iguales (seis tonos). La primera división, el tritono, aparece en el compás 4 con el timbre homogéneo de los metales dispuestos en el orden de la escala armónica. Se les agrega el quinto armónico con el oboe, pero para suavizar las diferencias tímbricas se hace un gran crescendo de metales, de manera que el oboe es como un armónico que se ha quedado sonando tras el estallido. El timbre del oboe se vuelve mixto (c. 7) en la presentación del nuevo material (oboe, fagot y violonchelo al unísono), con dominancia del oboe, cuyo timbre se percibe más brillante por la presencia del violonchelo (Figura 11-5).

Figura 11-5

Paso de la reconstrucción de armónicos de Fa# (el polo opuesto de do) al material de segundas

Figure 11-5 is a musical score for a full orchestra, showing the transition of harmonics for Fa# (F#). The score is written for Oboe, Clarinet in Bb, Bassoon, Trumpets in F, Trombones in Bb, and Tuba. The key signature is one sharp (F#) and the time signature is 4/4. The score is divided into two systems. The first system shows the Oboe, Clarinet in Bb, and Bassoon playing a sustained note (Fa#) with dynamics ranging from *pp* to *f*. The second system shows the Trumpets in F, Trombones in Bb, and Tuba playing a sustained note (Fa#) with dynamics ranging from *ppp* to *ff*. The Oboe and Bassoon parts are marked with *f* and *f possibile* respectively. The Clarinet in Bb part is marked with *pp*. The Trumpets in F, Trombones in Bb, and Tuba parts are marked with *ppp* and *f*. The Tuba part is also marked with *p* and *ff*.

Nota: para ahorrar espacio se ha omitido la línea del violonchelo que toca al unísono con el oboe y el fagot.

La segunda división de la escala hexátona se diferencia en su presentación de la primera y de la tercera en aspectos tímbricos, rítmicos y melódicos. Aquí se utiliza un timbre más suave de flauta, clarinete y viola, los tres instrumentos que funden perfectamente y cuyo uso aurático en este registro es la construcción de melodías sinuosas (Figura 11-6).

Figura 11-6

Segunda derivación de la escala hexátona (c. 10)

Figure 11-6 is a musical score for a full orchestra, showing the second derivation of the hexatonic scale (c. 10). The score is written for Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet in Bb (Cl. Bb), and Bassoon (Fag.). The key signature is one sharp (F#) and the time signature is 4/4. The score is divided into two systems. The first system shows the Flute, Oboe, and Clarinet in Bb playing a melodic line with dynamics ranging from *mf* to *f*. The second system shows the Bassoon playing a sustained note (Fa#) with dynamics ranging from *p* to *ff*. The Flute, Oboe, and Clarinet in Bb parts are marked with *mf*, *p*, *mf*, *f*, and *mf comodo* respectively. The Bassoon part is marked with *p* and *ff*.

Nota: para ahorrar espacio se ha omitido la línea de la viola que toca al unísono con la flauta y el clarinete.

Al final de esta sección se incrementa la tensión mediante varios artificios:

crescendo del fondo móvil de las cuerdas agudas, uso de la tercera división de la escala hexátónica (tonos, caracterizados por un ritmo puntillista) y superposición de las dos escalas hexátónicas posibles (Do y Do#).

11.3.2. Segunda parte, compases 20-21, letra A de ensayo

Se puede conceputar esta parte como la culminación de la primera parte: se superpone el doble pedal Do – Fa# en los metales y el oboe (timbre más similar a la trompeta), el fondo móvil en tres octavas a cargo de todas las cuerdas con el refuerzo del fagot y tiradas rápidas ascendentes de la escala hexátónica hacia Do en la flauta en su registro sobre-agudo con capacidad de atravesar toda la densidad orquestal.

11.3.3. Primera Transición, compases 23-29, letra B de ensayo

Tras la breve explosión de la segunda parte se procede a desinflar la textura, quitando gradualmente instrumentos y haciendo un *diminuendo* general. Se prepara la tercera parte usando simetría. En el tetracordo Fa# - Sol# - La# - Do el punto de simetría es un La. Al final de la transición, el tetracordo derivado de la escala hexátónica se acorta hacia un tetracordo derivado de la escala octáfona: Sol – Sol# - La# - Si, cuyo punto de simetría también es un La.

11.3.4. Tercera parte, compases 30-50, letra C de ensayo

Se llega al punto de simetría de los dos tetracordos de la transición, La, y empieza la presentación de la fuga, con el tema derivado del nombre de la autora del presente trabajo y el contratema, el acrónimo de la institución educativa en la que trabaja. Los perfiles del tema y del contratema son contrastantes. El tema presenta aspecto de dientes de sierra y es eminentemente descendente. El contratema tiene un perfil rítmico puntillista y es estrictamente ascendente (Figura 11-7).

Figura 11-7*Tema y contratema de la fuga*

Nota: El tema está señalado con los recuadros azulados, el contratema está señalado con el recuadro amarillento. Las líneas rojas indican la tendencia general de las alturas del tema (descendente) y del contratema (ascendente).

Para el primer bloque temático de la fuga se ha optado por el grupo cromático más heterogéneo tímbricamente, las maderas (Blatter, 1995, p. 363). La sucesión de entradas es descendente: Flauta en su mejor registro, oboe en su mejor registro, clarinete en el registro medio y *chalmereau*; fagot en el registro agudo. Para facilitar la audibilidad de la entrada del clarinete se suaviza el timbre del oboe, que entona el contratema, con la flauta. También hay un tercer contratema (presentado por primera vez en la flauta en el compás 35⁴). Este segundo contratema está derivado de la segunda división de la escala hexátónica (acorde aumentado) de la primera parte.

En el segundo bloque temático el tema se presenta, primero, en la trompeta, luego, en el trombón. De los contratemas se encargan las maderas y las cuerdas introducen un fondo *ostinato* en textura acórdico-homorrítmica. Gracias a las diferencias tímbricas, melódicas y rítmicas de los grupos, las cuatro partes (tema, contratema primero, contratema segundo y fondo *ostinato*) se diferencian auditivamente sin ningún esfuerzo.

11.3.5. Cuarta parte, compases 51-63, letra D de ensayo

Para el inicio de los estrechos se introduce un timbre nuevo en estado nativo, el piano, le siguen las tres maderas agudas al unísono y, luego, trombón octavado por la tuba y el contrafagot. En el compás 56 se inicia el estrecho del contratema primero. Las sucesivas presentaciones son: violín primero y segundo a la octava, duplicados por las maderas agudas; en el registro grave, trombón al unísono con el fagot y la tuba, una octava más grave, al unísono con el contrafagot, la última entrada es del piano.

A lo largo del primer y del segundo estrecho se ha ido gestando un proceso de crecimiento mediante dos artefactos: adición de instrumentos y *crescendo* global. El estrecho del tercer contratema es una alternancia rápida e iterativa, con cambios de *arsin per tesin*²⁴⁶, entre tres grupos: 1) el timbre mixto de las cuerdas agudas, maderas agudas y trompeta en el primer grupo; 2) el timbre aumentado de los metales graves por el fagot y las cuerdas graves en el segundo grupo; 3) el timbre idiosincrático del piano, capaz de sobreponerse al resto de la orquesta.

11.3.6. Quinta parte, compases 64-70, letra E de ensayo

Se desinfla el punto culminante de los estrechos (la alternancia del tercer contratema de la parte anterior) mediante una textura heterofónica concentrada, primero, sobre Mi y, luego, sobre Sol (los dos pertenecen al mismo sistema cardinal, pero forman parte de dos ejes distintos). El ostinato de tritono (primera división de la escala hexátona de la primera parte) proporciona un efecto pedal y actúa de puente entre el registro sobreagudo de las cuerdas agudas y el registro grave de las cuerdas graves (sin el piano habría una separación mayor de una octava, lo cual no sonaría desequilibrado en *pianissimo*).

²⁴⁶ Entrada en la parte débil es imitada en la siguiente voz con la entrada en la parte fuerte.

11.3.7. Sexta parte, compases 71-93.

Se retoman los materiales de la primera parte.

Sobre el pedal que emula la escala de los armónicos en las cuerdas, aparecen tetracordos hexátonos en un diálogo entre las maderas agudas y la trompeta.

Gradualmente, cambia el timbre del fondo móvil, haciendo entrar en *pianissimo* las cuerdas agudas mientras todavía suena el clarinete. En esta tercera parte, el fondo móvil sufre tres transformaciones: 1) presentación en forma de diálogo; 2) presentación en estrecho; 3) presentación de los tetracordos con direcciones opuestas (uno ascendente y el otro descendente). También está presente la segunda subdivisión del hexacordo (tritono) en el piano y los timbales.

11.3.8. Séptima parte y final, compases 94-100, letra G de ensayo

El tema y el contratema primero de la fuga se atomizan y sufren ligeros cambios: la primera tercera es menor, el salto de quinta es descendente. Por un lado, se establece continuidad entre la flauta en su registro grave y el armónico del oboe que suena desnaturalizado y aflautado. Por otro lado, se pasa de las cuerdas agudas en su registro sobreagudo al clarinete en su mejor registro por medio de la viola. El último momento replica la explosión primera de metales de la parte primera: la trompeta y el trombón en intervalo de segunda menor hacen un *crescendo* que se corta en su punto más fuerte y se quedan resonando los parciales de esta disonancia, un clúster que adelgaza hacia la nota Mi.

11.4. Evaluación de los resultados del estreno y discusión

Operar con los principios funcionales de la tembrotectónica que se asientan en los fundamentos psicoacústicos y de la *Gestalt* permitió reducir incertidumbres acerca de cómo instrumentar las diferentes texturas. En general, las predicciones de qué timbre debería

sobresalir, qué timbres debían fundirse fueron razonablemente buenas al cotejar las expectativas con la sonoridad real de la obra que se interpretó.

Teniendo en cuenta que se trabajaba con un sistema creado *ad hoc*, cabía esperar muchas dudas en los ensayos tanto por parte de las y los intérpretes como por parte de la directora. Sin embargo, y eso fue un excelente indicador, las verbalizaciones de la directora sobre la estructura de la obra (“vamos al comienzo de la fuga, letra C”, “vamos a la pedal después de las imitaciones, letra E”, “flauta y trompeta, escucharos para que la dinámica del diálogo [*en la F*] esté al mismo nivel dinámico”) indicaron que era fácil de seguir verticalmente y que la estructura era muy clara.

Se detectaron varios problemas de cálculo. En la letra C de ensayo, aunque las entradas de la fuga se perciben claramente, la sonoridad es demasiado seca. Una posible solución sería sostenimiento armónico con notas largas en las cuerdas graves (viola y violonchelo *legatissimo* y contrabajo solo añadiendo notas clave en *pizzicato*).

Los catorce compases de fuga a cargo de las maderas, aunque entendibles, se hacen largos. El oído echa de menos la sonoridad de las cuerdas, de manera que cuando por fin estas entran en el compás 44, se percibe, por un lado, como un verdadero alivio, y, por otro lado, demasiado intrusivo tras un silencio tan prolongado.

Comenzar los estrechos con el sonido puro del piano después del *tutti* ha producido una ruptura muy insatisfactoria en la continuidad de la fuga. Una posible solución habría sido engrosar la sonoridad del piano con el vibráfono y con las cuerdas doblando en *pizzicato*.

La petición de la directora de que la flauta y la trompeta se escuchen mutuamente para estar en la misma dinámica también es consecuencia de un error de cálculo. La trompeta en el registro sobreagudo tiene el centroide espectral mucho más alto que la flauta tocando las mismas alturas absolutas. Por ello, el problema no era de dinámica, sino de equilibrio: el sonido más brillante de la trompeta en comparación con el sonido mate de la flauta rompía el efecto del diálogo. El mismo problema de desequilibrio ocurrió en los compases 81-82. Una buena solución habría sido, o bien bajar la trompeta una octava, o

bien subir la flauta una octava. Sería mucho más satisfactorio y equilibrado al oído el estrecho entre la trompeta y los oboes doblados por el clarinete de los compases 88-90.

Un problema parecido aparece en el compás 97 con la sonoridad de la flauta. Aunque todo el mundo toque *piano*, la intervención de la flauta suena fuera de sitio por no presentar la misma tensión que la sonoridad aguda global. Aquí son posibles dos soluciones: subir la flauta una octava o escribir sus notas en figuración más larga y en armónicos. La misma observación se aplica a los *pizzicati* del piano en los compases 99-99. Aunque en un principio parecía que los *pizzicati* sonarían de manera equilibrada con respecto a la sonoridad general, y más después de la explosión de los metales, habría sido más apropiado subir este giro de tercera una octava para igualar el brillo y la tensión de los demás instrumentos.

11.5. Conclusiones

El hecho de operar desde los principios funcionales de la tembrotectónica mejoró sustancialmente la predictibilidad de la resultante sonora. El cambio subjetivo más importante fue pasar de operar desde las recetas aprendidas a operar siguiendo unas reglas. El conocimiento de los principios subyacentes al funcionamiento de las texturas polítimbricas permitió un uso más consciente y más creativo de los medios.

La presentación de la partitura a las y los intérpretes, así como a la directora, fue cargada de menos incertidumbres, ya que la autora del presente trabajo se veía con herramientas robustas para explicar sus intenciones y sus decisiones. Hay que remarcar que en las experiencias anteriores de estrenos había preguntas por parte del director a las que subyacía la premisa de que la compositora, en su afán experimentador, no sabía lo que quería poner exactamente. En esta ocasión no hubo preguntas de esta índole. Es posible que la claridad expositiva de los materiales, siguiendo los principios de la escuela francesa, contribuyera a la mejora de la comprensión de la estructura de la obra.

La investigación previa a la composición de la obra permitió a la autora de este trabajo hacer una reflexión más profunda sobre sus propios métodos compositivos. Se hizo consciente de que operaba primariamente con las alturas y utilizaba el timbre para “colorear” las estructuras creadas. Tras el trabajo de indagación, cambió su aproximación a la composición y se centró en el timbre como elemento fundamental de la construcción y crecimiento de una obra.

Las decisiones tomadas sobre el uso de las alturas fueron un mero trámite, inspirado por las circunstancias y el conocimiento de la retórica barroca. Pero el trabajo tímbrico resultó extraordinariamente satisfactorio. El control que otorgaban los principios funcionales de la tembrotectónica basados en la psicoacústica y en los heurísticos de la *Gestalt* permitía ver abordable el reto de composición de una obra basada en el timbre.

Es fácil relacionar esta sensación de bienestar con el modelo de Karasek (1979) confirmado por Kristensen (1995). Cuando las demandas son elevadas, o bien términos de multitud de tareas, o bien en términos de complejidad de la tarea, pero las personas tienen herramientas y autonomía para abordarlo, entonces, el reto se ve como estimulante y las soluciones creativas parece que brotan solas. Hay libertad de recurrir a recetas o de no recurrir a ellas y aun así obtener un resultado satisfactorio.

Se ha detectado una limitación en los principios funcionales de la tembrotectónica. Al estar basados en modelos tímbricos que comprenden pocos elementos y no contemplan las diferencias registrales, el control sobre las mixturas tímbricas no era completo, lo cual resultó en algunas faltas de cálculo.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

V. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Por críticas de gentes, mientras que no hagáis mal,
buscad vuestro provecho y no os dejéis llevar.

(Don Juan Manuel, *Libro de los enxiemplos del Conde de Lucanor et de Patronio*)

12. Aplicación didáctica de los principios de la tembrotectónica

En los apartados anteriores hemos visto que los tratados de instrumentología aportaban conocimiento declarativo que facilita la escritura idiomática para instrumentos individuales. También señalamos el hecho de que los tratados de instrumentación son tesauros de combinaciones tímbricas que han ido recopilándose históricamente y que el trabajo con este tipo de manuales suponía, primero, memorizar todas las combinaciones estudiadas y, segundo, tratar de aplicar estas recetas lo mejor posible durante las tareas de orquestación. El gran problema de los tesauros de combinaciones era su amplia y variada casuística que impedía deducir reglas o generalizaciones, no obstante, hemos podido verificar que bajo toda esta variedad subyacen unos pocos principios psicoacústicos comunes. El hecho de conocer estos principios no solo facilitaría la comprensión de las combinaciones de éxito ya codificadas, sino que también favorecería creación de soluciones nuevas y auditivamente satisfactorias.

Tradicionalmente, el aprendizaje de orquestación, por lo general, tenía base heurística y por ello podía alargarse en el tiempo, ya que la recopilación auditiva de estadísticos suficientes como para empezar a formar una estructura comprensible sobre las relaciones tímbricas podía llevar décadas. Prescindir de esta experiencia auditiva y apoyarse únicamente en las descripciones de los tratados era sencillamente impensable, pues tanto en los tratados de instrumentología como de instrumentación nos encontramos un obstáculo de índole semántica, a saber, el sonido de un mismo instrumento, por ejemplo, del fagot, podía recibir descripciones tan dispares como “profundo”, “ridículo”, “punzante”, “envolvente”, etc.

Las descripciones de las combinaciones tímbricas son más esotéricas aún. Se aporta una cita extractada de Adler (2002, p. 253): “*Enclosing one instrumental group within*

another may present similar problems to those that result from interlocking instrumental groups: namely, upsetting the timbral balance"²⁴⁷. Tres ejemplos de acordes se ven a continuación con sendas etiquetas: "no está mal", "bien", "mejor equilibrio". No hay ningún razonamiento que explique los principios en los que se basó el autor o en qué parámetros se apoyó para emitir este juicio. Las explicaciones proporcionadas son tautológicas: suena mejor porque la flauta está en su mejor registro; como la flauta está en su mejor registro, suena mejor y más equilibrado. A una persona con años de experiencia con la música en vivo, todas estas disquisiciones semánticas acerca de qué instrumento es mejor adscribir a qué línea melódica o cómo suena alguna verticalidad pueden parecer evidentes y autoexplicativas, sin embargo, el procesamiento y la incorporación de toda esta información en formato declarativo puede ser muy demandante cognitivamente para una persona que acaba de empezar a estudiar orquestación (y se supone que los tratados de instrumentación y orquestación están dirigidos precisamente a este público, salvo alguna excepción como la *Orquestación* de Rauscher, 1969, o *Escritura sinfónica* de Agafonnikov, 1981).

La lectura de estas aseveraciones tan dogmáticas y esotérico-tautológicas a la vez, incluso si está acompañada por la escucha de grabaciones de los ejemplos presentados, puede provocar muchas dudas al respecto: ¿por qué un ejemplo es válido y otro no? A lo mejor los tres son válidos dependiendo de lo que se busque... Si se quisiera construir el mismo acorde con otros instrumentos, ¿seguiría estando equilibrado o se desequilibraría? En definitiva, los tratados de orquestación describen los "qués", cuyo número se ha incrementado sustancialmente con los avances en la mejora de la organología y la mecánica de los instrumentos, con la introducción de instrumentos nuevos y con el uso de técnicas extendidas. Sin embargo, los "porqués" siguen siendo ocultos y, a juzgar por los descriptores semánticos de los tratados de orquestación, se resisten a la verbalización

²⁴⁷ Traducción propia del inglés: "'Encapsulando un grupo instrumental dentro de otro puede presentar problemas similares a los resultantes de la imbricación: a saber, desajuste del equilibrio tímbrico'".

consensuada. Saber orquestar es, literalmente, “saber hacer” gracias a una amplia experiencia procedimental, pero este conocimiento procedimental no necesariamente implica saber por qué funciona una combinación u otra.

Quisiéramos poner un ejemplo alejado del mundo de la música y cercano a todo el mundo por su cotidianidad. Supongamos que nuestro propósito es escribir un tratado sobre montar en bicicleta. En primer lugar, describiríamos el mecanismo de la bicicleta, el aparato locomotor y el sistema vestibular para asentar las bases del marco teórico. Este apartado sería equivalente a los tratados de *instrumentología* donde se listan las posibilidades y las limitaciones técnicas de los instrumentos. Hecho esto, habría que proceder a la descripción del proceso en sí, donde se abordaría la descripción de la logística de movimientos para manejar la bicicleta. El problema es el siguiente: algo, aparentemente, tan sencillo de ejecutar es difícilísimo de verbalizar. Hagamos un ejercicio de imaginación y tratemos de explicar con palabras cómo se monta en bicicleta, describiendo en un folio todo lo que hacemos, desde que cogemos el vehículo hasta que lo soltamos.

Resumiendo, saldrían diferentes versiones de algo así: “Cojo la bicicleta con ambas manos por el manillar, me acomodo en el asiento, pongo un pie sobre el pedal correspondiente y empujo este pedal. Aprovechando el movimiento inicial, pongo el otro pie sobre su pedal y mantengo la marcha alternando el empuje de los pedales y tratando de mantener el equilibrio sobre dos ruedas”. Esta descripción sería el equivalente a los tratados de *instrumentación*. Ahora supongamos que a partir de esta descripción otra persona novel en estas prácticas tuviera que aprender a montar en bicicleta. Cualquiera que sepa montar solo se reiría para sus adentros sobre lo absurda que es la idea de aprender a montar en bicicleta leyendo un libro.

Desde el punto de vista cognitivo podemos enfocar el problema como una incongruencia entre la modalidad de entrada de la información y la modalidad de salida de la respuesta, siendo la entrada declarativa y la salida procedimental. La primera mala noticia es que la memoria procedimental se adquiere a través de la práctica (Smith y Kosslyn,

2008, pp. 206-207) y la razón para ello es puramente anatómica, dado que los procedimientos y la memoria declarativa discurren por caminos neuronales diferentes. Eso se traduce en que a una persona novel que quiera aprender a montar en bicicleta (o a orquestar) hace falta acumular un cierto número de horas de práctica para afianzar las conexiones neurológicas responsables de este comportamiento y así sentirse lo suficientemente proficiente como para presentar un desempeño adecuado. La segunda mala noticia para las y los aprendices de orquestación es que, en el caso de la bicicleta, el feedback de la corrección de nuestras acciones es inmediato: una manipulación inadecuada del vehículo lleva a una caída, por lo tanto, en el siguiente intento habría que ajustar los gestos. No sucede así cuando practicamos la orquestación, ya que es difícil acceder a una orquesta para escuchar el resultado sonoro y corregir los errores detectados.

La situación parece desesperada para cualquiera que no sea capaz de alquilar una orquesta regularmente para escuchar sus obras. Sin embargo, al igual que hemos dado las malas noticias, también nos gustaría ser portadores de buenas nuevas. La primera buena noticia es que la orquestación es un procedimiento, sí, pero no motor, sino cognitivo (Finn et al., 2016). Eso implica que su práctica ha de ser eminentemente cognitiva. Desde luego, si se puede contar con el apoyo de la experiencia empírica, tanto mejor, pero, en un principio, se puede realizar desde un enfoque puramente cognitivo. Adquirimos los procedimientos cognitivos del cálculo de una manera similar: “entrenamos la mano” a través de muchos ejercicios hasta desarrollar ciertos automatismos. Para verificar los resultados, o bien podemos apoyarnos en el feedback de la profesora o el profesor, o validar/invalidar el resultado empleando una calculadora. La segunda buena noticia es que, aunque las memorias declarativas y procedimentales discurren por diferentes caminos, se pueden influir mutuamente, más concretamente, las verbalizaciones (que se van a integrar en la memoria declarativa) pueden interferir seriamente en un procedimiento ya aprendido o pueden forzar la introducción de cambios en este procedimiento obligando a sobrecribir el

camino neural responsable del mismo o escribir uno nuevo, preservando el antiguo (Schooler, 2002).

Un impedimento más: la verbalización es definitivamente intrusiva en la adquisición de cualquier procedimiento (Dodson et al., 1997), sobre todo si se trata de un contexto de aprendizaje implícito, como montar en una bicicleta. Pero eso no se aplica siempre al aprendizaje de los procedimientos cognitivos, que admiten que haya unas instrucciones diseñadas correctamente que se implementen durante la fase inicial del aprendizaje y se retiren o reduzcan a nada más que unas claves puntuales para desencadenar el comportamiento apropiado en las fases sucesivas (Aschby et al., 2003). Una precisión más, las instrucciones no pueden ser meramente descriptivas, sino que han de verbalizar una estrategia que optimice la precisión (op. cit.), de lo contrario, el aprendizaje que se induce está basado en la integración de la información, de manera que se aprende qué acciones hay que ejecutar, pero sin saber por qué se ejecutan. Evidentemente, esto resta flexibilidad a los patrones comportamentales.

Si analizamos las propuestas educativas proporcionadas en los tratados de instrumentación y orquestación desde la perspectiva descrita más arriba, nos damos cuenta de que para un procedimiento cognitivo se propone un entrenamiento basado en la integración de la información. Explicado con un ejemplo muy sencillo: es como tratar de aprender las habilidades de cálculo copiando literalmente los libros de matemáticas, copiando sus ejemplos y transcribiendo los ejercicios sin más explicación. Se entiende, entonces, que es pertinente que en los tratados de orquestación aparezcan apartados que proporcionen principios tembro-tectónicos generales, unas reglas de optimización, que permitan contestar, como mínimo, a las siguientes preguntas:

- ¿Qué bases psicoacústicas sostienen la fusión y la segregación tímbrica?
- ¿Cómo se puede predecir la sonoridad de un timbre mixto con base en la contribución e interacción de sus elementos individuales?

- ¿Cómo se puede crear un determinado efecto (por ejemplo, modificación tímbrica)?

Es muy pertinente aquí una cita de Bregman (1994, p. 458) que se plantea las mismas cuestiones:

I can imagine a description of orchestration that addresses issues such as the following: How can you make sounds fuse to create a single timbre? Which qualities of the individual sounds will contribute which aspects of this global timbre? How can multiple, simultaneous timbres be kept perceptually distinct from one another? What are the acoustic factors that are responsible for all these effects? Such a description would not be prescriptive, telling the composer what to do in the manner of traditional academic schools, but would simply say, "If you want this effect, do that, and here is the reason that it works".²⁴⁸

Bien, pues todo este trabajo ha sido dedicado a enunciar unas reglas de funcionamiento del timbre que no sean descriptivas, ni prescriptivas, sino que optimicen la toma de decisiones. Hemos comprobado que estas reglas tienen un efecto razonablemente satisfactorio en la creación artística. En este capítulo, vamos a verificar su aplicabilidad en la práctica pedagógica.

Para ello se recurrirá a dos grupos, uno, cuyo entrenamiento se basará en la integración de la información (esto es, seguirán su programa de formación habitual en el que estudian la instrumentología y memorizan recetas), y otro, que tendrá sesiones de entrenamiento en la aplicación de los principios funcionales de la tembrotectónica.

²⁴⁸ Traducción propia del inglés: "Me imagino una descripción de orquestación tratando la siguiente problemática: ¿Cómo se puede fusionar o crear un timbre único? ¿Qué cualidades de los sonidos individuales contribuyen a qué aspectos del timbre global? ¿Cómo se puede hacer para que diferentes timbres que coinciden verticalmente se perciban segregados? Una descripción así no sería prescriptiva, diciendo a la compositora o al compositor lo que tienen que hacer como suele pasar en las escuelas tradicionales, sino que diría, «Si quieres este efecto, haz así, y aquí está la razón para que funcione»"

12.1. Introducción

El estudio de la orquestación, a juzgar por los tratados desde el siglo XVIII hasta los más actuales, ha sido una actividad esotérica. El aprendizaje se basaba y sigue basándose en cuatro principales actividades: 1) estudio de instrumentología; 2) análisis de las partituras desde la perspectiva de instrumentología; 3) memorización de las combinaciones instrumentales de éxito en forma de recetas prácticas; 4) orquestación de fragmentos aplicando las recetas memorizadas.

En el estudio exploratorio reportado en el apartado “6.2. Práctica: Estudio exploratorio” del presente trabajo se puso en evidencia que las estrategias utilizadas para la orquestación eran similares al comparar las de las y los estudiantes de composición con al menos un curso de instrumentación completado con las y los estudiantes de otra especialidad con un curso de organología. Ambos grupos se apoyaban en la *idiomaticidad* para la escritura de los instrumentos individuales, *voicing* (posibilidad de usar el mismo instrumento para una línea desde el comienzo hasta el final) y *estratificación* (en el caso de las y los estudiantes de composición estaba motivada por la textura de melodía acompañada de su ejercicio; en el caso de las y los estudiantes de otra especialidad, las y los participantes verbalizaron la importancia de las voces exteriores frente al *ripieno* o voces interiores).

Este estudio exploratorio fue una confirmación más del modelo de las competencias de Tucker & Cofsky (1994), según el que para desarrollar un comportamiento que se acerque al rendimiento crítico no basta con “saber”, eso es, el “qué” –las posibilidades y limitaciones técnicas de los instrumentos, así como recetas de combinación tímbrica–, también es necesario “saber hacer”, i.e., tener unas ciertas destrezas desarrolladas. En el estudio exploratorio se hipotetizó que para el componente más práctico de la competencia era necesario un soporte que permitiera contestar a los “porqués”.

La autora del presente trabajo plantea que este soporte debe apoyarse en los principios de la cognición/percepción auditiva, ya que, en el transcurso de la revisión de la

literatura relacionada con el análisis del escenario auditivo y su cotejo con los fragmentos para diferentes agrupaciones instrumentales señaladas en los tratados de instrumentación, se dio cuenta de que solo había cuatro grandes problemas a resolver: segregación vertical de las voces/estratos, fusión vertical de las voces/estratos; segregación horizontal de los segmentos constitutivos de las obras; similitud horizontal de los segmentos constitutivos de las obras.

Se hizo evidente que se podía vincular la orquestación a los heurísticos de la *Gestalt* y los principios de la cognición y percepción auditiva (sobre todo en la fusión y segregación tímbrica que puede cuantificarse a través de diferentes modelos de espacios tímbricos, como Grey, 1977; Krimphoff et al., 1994; McAdams et al., 1995; Tardieu y McAdams, 2012; Fischer et al., 2021). Así, la autora del presente trabajo formuló unos principios funcionales de la tembrotectónica basados tanto en el análisis del material musical como en los resultados de la revisión de la literatura y configuró un programa de intervención.

Si los principios funcionales eran efectivos, el alumnado del grupo de intervención tendría más herramientas para resolver las incertidumbres que plantea un ejercicio de instrumentación/orquestación. Por otro lado, este alumnado, además de expresar “qué” ha hecho en sus trabajos (combinaciones de timbres), apoyaría sus decisiones con argumentación basada en la psicoacústica y en los principios *Gestalt*. También, se espera una mayor homogeneidad en las estrategias de toma de decisiones en comparación con otro grupo que siga la instrucción académica ordinaria en la materia.

12.2. Metodología

El modelo metodológico al que se va a recurrir en esta última parte del presente trabajo es la investigación-acción. Según Buss (2018, p. 296), se trata de una “investigación centrada en la aproximación más pragmática, orientada hacia la práctica”. En este marco metodológico, el profesional (en nuestro caso, la pedagoga) asume el liderazgo

transformacional²⁴⁹ trabajando con un grupo de estudiantes con el fin de solucionar algún problema práctico.

Así, la investigación consiste en aplicar determinadas habilidades técnicas propias de la profesión, conocimiento profesional y destrezas en investigación para configurar una aproximación nueva al abordar un problema práctico (Buss, 2018). En nuestro caso, el problema definido a través del primer estudio exploratorio, descrito en el apartado “6.2. Práctica: Estudio exploratorio” fue la ineffectividad a corto plazo del aprendizaje heurístico de la instrumentación y la falta de principios generales que facilitaran un trabajo autónomo y creativo.

12.2.1. Participantes

Una de las principales precauciones a tomar a la hora de implementar la investigación-acción es que el programa de aprendizaje del alumnado no se vuelva deslavazado y carente de objetivos, resultados y progreso (Mickel, 2021). Otra precaución importante es que la intervención no puede obstaculizar la adquisición y desarrollo de las competencias previstas para el curso académico. Así, se escogió al alumnado de Pedagogía del último curso que estaba matriculado en la asignatura “Composición aplicada a la didáctica III”. La primera razón para trabajar precisamente con este segmento fue que hasta este curso no tenían entrenamiento formal en la composición para agrupaciones de múltiples timbres y este entrenamiento se realizaba precisamente durante su último curso. Es decir, no había que preocuparse por las variables moderadoras o contaminantes relacionadas con la experiencia previa. De todas formas, se les pasó un formulario de *screening* (Anexo VI) para comprobar que no tenían entrenamiento previo formal en instrumentación y orquestación, así como para controlar su *background* en cuanto a las experiencias de dirección de grupos musicales. Como no había repetidores, no se excluyó a

²⁴⁹ En este tipo de liderazgo, la lideresa o el líder son verdaderos agentes de cambio, contagian sus ideas y su visión, de manera que las y los seguidores se movilizan hacia unos objetivos comunes por el mero hecho de seguir al líder (Hogg y Vaughan, 2018, p. 336).

ninguna participante ni ningún participante. El otro motivo fue puramente de oportunidad. Esto es, estas alumnas y alumnos tenían que aprender las bases de instrumentación y orquestación durante su último curso, por tanto, la implementación del programa educativo, en el peor de los casos, no interferiría con el desarrollo del curso académico.

Los grupos pertenecían a diferentes cohortes ya que distaban un año entre sí. Así, el primer grupo fue el grupo base en el que se impartió la instrumentación según el modelo académico tradicional (aprender instrumentología, memorizar fórmulas de combinación de instrumentos y aplicar estas fórmulas en las tareas de orquestación), mientras que en el segundo grupo, que fue reclutado al siguiente curso, se realizó la intervención. De todas formas, se comprobó que los dos grupos eran inter-homogéneos en su composición, un aspecto que se debía, probablemente, a los procedimientos de selección empleados en las pruebas de acceso al conservatorio.

La descripción demográfica de la muestra aparece en la Tabla 8.

Tabla 8

Descripción demográfica de las participantes y los participantes de la intervención realizada

Grupo	N (m; v)	Edad (años)	Dirige N (m; v)	Experiencia académica en instrumentación
Pedagogía 20-21	8 (5; 3)	25.1 (SD = 6.4)	1 (0; 1)	0*
Pedagogía 21-22	9 (7; 2)	24.8 (SD = 2.3)	1 (1; 0)	0*

Nota: el primer semestre se dedicó al estudio de la instrumentología

Al alumnado matriculado en “Composición aplicada a la didáctica III” tanto de la cohorte 20-21 como de la cohorte 21-22 se explicaron las líneas generales de la intervención, se les proporcionó un consentimiento informado y se les informó sobre sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición. Asimismo, el director de la institución fue informado sobre la naturaleza de la intervención y también firmó un consentimiento informado.

12.2.2. Las sesiones de intervención

En el grupo base, Pedagogía 20-21, no se impartieron las sesiones de intervención, sino que se siguió el programa estipulado en la Guía Docente de la asignatura.

En el grupo de la intervención, el primer semestre se dedicó al estudio de la instrumentología, igual que en el grupo base, y cuatro sesiones del segundo semestre fueron dedicadas a la intervención pedagógica.

La intervención propuesta permitía abordar los siguientes contenidos obligatorios a superar durante el curso:

3. Composición de dos obras dodecafónicas para distintas plantillas
4. Composición de dos obras totalmente libres en una plantilla entre 2 y 8 músicos a determinar por el profesor. (Guía docente de la asignatura “Composición aplicada a la didáctica del Real Conservatorio Superior de Música “Victoria Eugenia” de Granada”, p. 3)²⁵⁰

En la primera sesión, cuyo formato era de clase magistral, se vieron los modelos de los espacios tímbricos (Grey, 1977; Krimphoff et al., 1994; McAdams et al., 1995; Tardieu y McAdams, 2012; Fischer et al., 2021), así como resúmenes de los experimentos psicoacústicos basados en estos espacios (Wessel, 1979; Tougas y Bregman, 1990; Gregory, 1994; Iverson, 1995; Bey y McAdams, 2003). Se seleccionaron estos experimentos por ser más ilustrativos sobre la segregación y la fusión tímbrica. Asimismo, al alumnado se presentaron conceptos básicos como el *centroide espectral*, el *flujo espectral* y el *tiempo de ataque*. Se explicaron, además, los correlatos perceptivos comúnmente asociados a estos artificios. Los últimos quince minutos de la sesión se dedicaron a realizar una dinámica de grupo en la que se pretendía verificar la comprensión de los conceptos presentados durante la sesión. La estructura fue la siguiente:

²⁵⁰ Las guías docentes de las instituciones educativas públicas en España son públicas y pueden ser consultadas por cualquier persona interesada. El enlace a la Guía docente de la asignatura “Composición aplicada a la didáctica” es el siguiente: https://drive.google.com/file/d/1L_xjXmj1t3MWF3SrY2IE0yMlw84GZeTZ/view

- Se comenzó informando al grupo de que se haría un breve repaso de lo que se ha visto a lo largo de la sesión; asimismo, se les invitó a participar activamente tanto para resolver dudas propias como las de sus compañeros o compañeras;
- Se ofreció un resumen de los conceptos básicos (un resumen oral acompañado por un soporte visual el .pptx);
- Se lanzaron preguntas para comprobar si las bases del contenido se habían adquirido; se instó a todas las participantes y todos los participantes a tomar nota durante esta fase;
- Se abrió una ronda de dudas;
- Por último, se lanzaron “globos de prueba” para comprobar que todo el grupo había llegado al consenso sobre las definiciones básicas.

En la segunda sesión tuvo lugar la presentación de los principios heurísticos de la *Gestalt*. Primero, se explicaron los heurísticos de agrupamiento en el campo visual recurriendo al formato de clase magistral. Posteriormente, se ejemplificó su aplicación al análisis de las partituras musicales y el resto de la sesión se dedicó a analizar en grupo los fragmentos propuestos teniendo en cuenta los heurísticos de la *Gestalt* y haciendo tentativas de vinculación con el espacio tímbrico de Grey, 1977 mediante preguntas como “si eso es la figura, ¿su timbre debería tener el centroide espectral alto o bajo?; ¿con qué instrumentos podemos contar para significar la figura?” Los ejemplos se extrajeron de Zavadinsky (1983). La decisión recayó sobre este libro por varios motivos: 1) la dificultad de los fragmentos está graduada en función de la complejidad de la textura y no el número de instrumentos que interviene; 2) cada fragmento tiene su correspondiente reducción al piano en la que es muy fácil identificar los elementos esenciales; 3) están representados todos los prototipos y gestos orquestales, incluyendo los de la música contemporánea.

Los últimos treinta minutos de esta segunda sesión se dedicaron a examinar los principios funcionales de la tembrotectónica (apartado “9.7. Síntesis de los principios funcionales de la tembrotectónica”) y su aplicación a la orquestación de una obra ya hecha

(se usó el ejemplo de la Sonata de Kuhlau del apartado “9.7. Síntesis de los principios funcionales de la tembrotectónica”). Al igual que durante la sesión anterior, se realizó una dinámica de grupo con los siguientes puntos:

- Primero, se propuso un fragmento (reducción para piano realizada por Zavadinsky (1983) del comienzo del 2º movimiento de la *Sinfonía No. 7* de Beethoven) para su orquestación; asimismo, se les invitó a participar activamente tanto para resolver dudas propias como las de sus compañeros o compañeras;
- Se explicaron los principios funcionales de la tembrotectónica y su aplicación se ilustró con un ejemplo; para ello, primero, se analizó el fragmento propuesto; la presentación del análisis no se limitó a mostrar lo que se había hecho, sino que estuvo guiado por preguntas para activar la participación de todo el grupo;
- Sobre la base del análisis del punto anterior y, teniendo en cuenta las reglas implícitas en los principios fundamentales de la tembrotectónica, se procedió a determinar qué timbres serían asignados a cada uno de los estratos identificados (otra vez, no se mostró lo que ya se había hecho, sino que antes de desvelar la solución personal, se solicitaba al grupo que propusieran sus propias soluciones y que las justificaran);
- La realización de la orquestación sirvió para clarificar las ideas, indicando alternativas, resolviendo dudas, proporcionando más ejemplos y más explicaciones;
- Por último, se lanzaron preguntas de prueba para comprobar que todo el grupo entendía el funcionamiento de los principios funcionales de la tembrotectónica.

La tercera sesión se dedicó a la orquestación de los fragmentos que se habían analizado en la segunda sesión. La actividad duró toda la sesión (una hora y treinta minutos) y se realizó de manera grupal, esto es, el alumnado tenía que debatir y llegar a consensos antes de implementar una solución u otra. Para formular las

instrumentaciones/orquestación, primero se rastreaba la presencia de los heurísticos de la *Gestalt*. Posteriormente, el alumnado tenía que decidir sobre los colores tímbricos de las segmentaciones basándose en los principios funcionales de la tembrotectónica; alcanzado el consenso, se proponían las soluciones para la orquestación. Aunque en estas soluciones había que llegar a un consenso, cada participante apuntaba los resultados en su propio cuaderno. Además, como la instrumentología estaba nada más que recientemente adquirida, si había alguna duda sobre registros y tesituras, se solventaba, o bien preguntando a la moderadora del grupo (la autora del presente trabajo), o bien acudiendo al manual *Tablas de instrumentología* de Malter (1966). La principal ventaja del trabajo conjunto consistió en que el alumnado tenía que discutir sobre las agrupaciones identificadas, generando consensos más ricos y complejos y resolviéndose las dudas mutuamente.

Además de trabajar con los principios fundamentales de la tembrotectónica, al grupo se proporcionaron instrucciones precisas para facilitar la visualización de las relaciones detectadas a través del análisis. Estas instrucciones eran:

- Analizar los elementos constitutivos de la obra según los principios de segmentación/agrupación aprendidos;
- Destacar las relaciones con colores;
- Marcar el efecto del pedal, prolongando las notas o las armonías pertinentes;
- Decidir si el acompañamiento ha de ser estático o dinámico;
- Escoger uno de los modelos de transformación proporcionados;
- Marcar los instrumentos de la melodía y del bajo; posteriormente, decidir sobre la instrumentación del relleno armónico, sostenimiento y pedales si los hubiera;
- Realizar la transcripción siguiendo las horizontalidades identificadas;
- Distribuir los matices y las articulaciones;
- Comprobar la línea de cada instrumento para asegurarte de que la escritura es concordante con sus posibilidades.

Se encomendó al grupo un ejercicio de refuerzo a resolver en casa.

En la cuarta sesión se evaluaron los resultados de la intervención.

12.2.3. Materiales y tareas de la evaluación

La evaluación se llevó a cabo en el aula en la que se imparte la asignatura “Composición aplicada a la Didáctica III” en el horario habitual de clase de cada grupo. Todas las tareas encomendadas fueron realizadas de manera individual y a papel y lápiz. Para ambos grupos se propuso la instrumentación de la *Melodie* No. 2 de Ibert (Figura 12-1). En el caso del grupo base, se planteó como una tarea más en el contexto de clase, ya que justo en este punto del año estaban trabajando con las agrupaciones de viento. En cambio, al grupo de intervención se les informó de que se trataba de una evaluación y se les proporcionó otro consentimiento informado solo para esta sesión.

Figura 12-1

Fragmento inicial (los cuatro primeros compases) de Melodie No. 2 de Ibert

A

The image displays a musical score for the piece "Un peu allant" by Maurice Ravel. It is divided into two parts: "CHANT" (Vocal) and "PIANO" (Piano). The vocal line starts with the lyrics "Un peu allant" and "Elle a - vait trois couronnes". The piano accompaniment features a melody in the right hand and a bass line in the left hand, both marked with a mezzo-forte (mf) dynamic. The score is written in G major and 4/4 time.

Se encomendó a ambos grupos instrumentar el fragmento para un quinteto de viento madera. Además, todas las participantes y todos los participantes tenían que verbalizar su toma de decisiones escribiéndolas en un folio aparte.

12.3 Resultados

Se realizó un análisis cualitativo de la narrativa que acompañaba la tarea de instrumentación con el soporte del software AQUAD 7 (Huber, 2013) y análisis musical de los productos de la instrumentación.

12.3.1. Cohorte de Pedagogía 20-21

Antes de proceder a instrumentar, todos los miembros del grupo hicieron una comprobación cuyo fin era averiguar si la disposición natural del quinteto de viento-madera podía ser implementada desde el principio hasta el final.

Del análisis de la narrativa surgieron dos categorías, la *idomaticidad* y la *conducción de las voces*, lo cual atribuimos a que su formación se limitó al estudio de la *instrumentología*. Esto es, a las participantes y los participantes de este grupo preocupaba más el hecho de colocar los instrumentos en su “registro bueno” y que la línea sea idiomáticamente correcta para el instrumento adjudicado que el equilibrio de las verticalidades. Emergieron dos categorías más, aunque ni tan relevantes, ni tan saturadas de información y elaboración como la dos primeras. Estas categorías eran *la melodía* y el *bajo*. Se percibía en la narrativa que para las participantes y los participantes eran importantes (suponemos que por todo el entrenamiento en teoría musical que han acumulado); sin embargo, las soluciones musicales no evidenciaban una concreción práctica de estas categorías.

El análisis musical reveló una absoluta falta de consenso en cuanto a las soluciones propuestas. Para las dos voces superiores la instrumentación más frecuente era con el

oboe y la flauta, pero no hay coincidencias ni en el registro ni en el orden vertical. Por ejemplo, una de las estudiantes directamente adscribió la voz superior a la flauta y la voz inmediatamente inferior de la mano derecha, al oboe. Otra estudiante transportó la voz superior una octava alta para que la flauta toque en “su mejor registro”, dejando un hueco de más de una octava entre la voz superior y las demás voces. Una propuesta más consistía en doblar a la flauta al unísono con el oboe o con el clarinete hasta que se desdoblaban en el último tiempo del tercer compás. En el desdoble tampoco había consenso sobre el orden de las voces. También se optaba por eliminar alguna voz.

Las dos soluciones más frecuentes para la voz superior de la mano izquierda eran, o bien asignar un clarinete y hacer *tacet* en las notas imposibles, o subirlas de octava, o subir toda la línea de octava, o partir la línea en diferentes puntos para subir una octava solo un segmento; o bien asignar a esta voz la trompa, porque “es el único instrumento capaz de tocar esta línea desde el principio hasta el final” (este comentario se obtuvo de un único participante).

Para el primer punto problemático, que era el Do de la mano izquierda del primer tiempo del segundo compás, se ha visto una variedad de soluciones, desde eliminarlo, hasta transportarlo una octava alta y asignarlo a la flauta, clarinete/oboe o ambos, si se ha optado por el unísono. Uno de los participantes decidió hacer un juego de transferencia de la línea melódica de un timbre a otro para “mantener las alturas originales” y “aprovechar las características de los diferentes registros de los instrumentos”. Otro participante reordenó verticalmente las líneas horizontales para que encajen mejor en la disposición del quinteto de viento-madera y “para introducir algo de novedad”.

El único participante del grupo que dirigía hizo referencias a las características tímbricas: “el clarinete cantará la voz inferior de la mano derecha por su plenitud tímbrica en el registro grave”. También aparecieron descriptores semánticos del timbre en otros participantes (“prefiero empezar el bajo con el oboe por su sonoridad plena”; “dado que el fragmento está en *mezzo-forte*, creo que sería una buena opción escribir la voz superior

para flauta y oboe tocando al unísono, así compensarán mutuamente las imperfecciones tímbricas”).

Los resultados de esta cohorte se resisten a la cuantificación dado que cada participante ha producido una fisionomía instrumental diferente. No obstante, se puede observar algunas tendencias: el 75 % de las y los participantes usó la flauta para la melodía, o bien a la altura original, o bien en otro registro, o encargándose sólo de un fragmento. El 62.5% de las y los participantes favorecieron el empleo del clarinete para la voz inferior de la mano izquierda en diferentes resoluciones: a la altura original, en algún otro registro o para un fragmento. El instrumento más ubicuo resultó ser el oboe si tenemos en cuenta que algunas y algunos participantes se tomaron la libertad de transportar las voces y de cambiar de timbre dentro de la misma melodía. En cuanto a las voces de la mano izquierda, si se quedaban en sus alturas originales, las probabilidades de asignarles trompa o fagot e, incluso, cruzar en algún punto el timbre, eran iguales.

12.3.2. Cohorte de Pedagogía 21-22

El análisis del contenido reveló que las expresiones más usadas eran “bajo”, “melodía”, “desdoblamiento de voces”, “colchón armónico”, “centroide espectral alto”, “menor empaste con otros instrumentos”, “proximidad en el espacio tímbrico”, “centroide espectral medio/bajo para las voces intermedias”, “trompa proporciona un buen empaste”. El análisis de secuencias permitió obtener las categorías más relevantes. Estas fueron: *carácter sobresaliente de las voces extremas, idiomatidad, conducción de las voces y segregación tímbrica.*

Todas las participantes y los participantes empezaron por segregar los elementos de la textura (melodía, bajo, voces intermedias o relleno armónico) y valorar su relativa importancia. Como se esperaba, ha habido una gran homogeneidad en las soluciones musicales. Todas las participantes y los participantes identificaron el oboe como instrumento que “menos empastaban con los demás” y de “centroide espectral más alto”. Los demás

instrumentos se juzgaron más fáciles de empastar o de centroide espectral más bajo, por lo tanto, más aptos para el fondo.

Así, todas las participantes y todos los participantes escogieron el oboe como el timbre sobresaliente y lo adjudicaron a la voz superior. Los demás timbres, clasificados como más opacos, se usaron para las voces intermedias y el bajo. La flauta, o bien empezaba al unísono con la melodía ejecutada por el oboe y luego se desdoblaba, o bien al unísono con el clarinete en la segunda voz y luego se desdoblaba. Sobre el bajo, 8 participantes emplearon el fagot teniendo que subir de octava el último fa, 1 participante utilizó la trompa en su registro más grave para poder alcanzar ese Fa.

Se realizaron dos pruebas no paramétricas para comprobar si había diferencias significativas entre las instrumentaciones propuestas por las participantes y los participantes dentro de este grupo. La primera prueba fue Chi-cuadrado. Para las tres voces superiores había unanimidad ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1$, $gl = 1$) y diferencias no significativas entre las voces de la mano izquierda ($\chi^2 = 2.49$, $p = 0.12$). El análisis de conglomerados K-Medias reveló dos principales agrupaciones: una en la que se usaba el clarinete para la segunda voz y otra en la que se usaba la flauta para la segunda voz. Asimismo, la prueba z reveló que la omisión del Do³ de la mano izquierda del segundo compás era igual de probable que su transporte una octava más arriba para ser tocado por la flauta ($z = 0.47$, $p = 0.64$).

12.4 Discusión

El principal heurístico bajo el que operaron las participantes y los participantes del grupo de intervención fue la segregación figura-fondo. Para la figura (melodía, voz superior), este grupo optó por un timbre más brillante y sobresaliente, mientras que los timbres más apagados (por su tesitura baja y su proximidad en el espacio tímbrico que garantizaba una mejor fusión) se reservaron para el fondo configurado por las demás voces.

En las verbalizaciones del grupo de intervención estaban presentes las combinaciones tímbricas y, lo que es más importante, los “porqués” de sus decisiones, lo

cual evidenciaba que este alumnado recurrió a los principios funcionales de la tembrotectónica para desambiguar situaciones inciertas y conflictivas. Además, en el vocabulario del grupo de intervención tuvieron una gran prominencia los términos relacionados con las propiedades psicoacústicas de los timbres y con los principios de la *Gestalt*. Para justificar su conducción de las voces se apoyaron en el heurístico de *proximidad*.

En cualquier caso, las soluciones propuestas por el grupo de intervención eran congruentes con el aprendizaje realizado durante la intervención y más homogéneas y justificadas en comparación con la cohorte de Pedagogía 20-21 (que siguió el programa académico ordinario). También en el grupo de intervención había mayor coherencia entre el razonamiento y las soluciones instrumentales que en el grupo de Composición del estudio exploratorio descrito en el apartado “6.2. Práctica: Estudio exploratorio”.

12.5. Conclusiones

Las participantes y los participantes del grupo de la intervención mostraron mayor seguridad en la tarea de instrumentación con respecto a ambos grupos del estudio exploratorio. Entendemos que los principios fundamentales de la tembrotectónica les sirvieron como herramienta para tomar decisiones oportunas sobre qué elementos querían destacar y qué elementos querían que se fundieran.

Se ha cumplido la expectativa de una mayor homogeneidad en las soluciones con respecto a ambos grupos del estudio exploratorio. Además, de presentar un gran consenso interno, las soluciones respondían a los propósitos señalados por el alumnado del grupo de intervención en los que respecta a la relación entre la figura (melodía) y el fondo (bajo y las voces internas). En definitiva, hemos visto que en solo cuatro sesiones el alumnado disponía de herramientas lo suficientemente robustas como para instrumentar con solvencia un fragmento eminentemente contrapuntístico para un quinteto de viento madera, una

agrupación heterogénea, en la que es muy difícil obtener el equilibrio deseado de las voces (entre otros, Adler, 2002, p. 230; Piston, 1969, pp. 114-115).

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

VI. *FINALE*

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

13. Conclusiones generales

Empezamos nuestras conclusiones por nombrar una realidad incómoda y que, seguro, ofenderá y herirá sensibilidades gazmoñas. La didáctica de orquestación murió aún sin haber nacido en el siglo XIX y, hoy, en el siglo XXI, seguimos introduciendo en las aulas su pútrido cadáver. Mientras que la pedagogía, entendida como reflexión sobre el hecho educativo, y la didáctica, siendo la vertiente práctica de la pedagogía, fueron avanzando a lo largo del siglo XX y nutriendo diferentes disciplinas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, la orquestación resultó impermeable a todos estos cambios. Solo hay que repasar la evolución de la literatura para corroborar lo dicho.

Recordemos que la primera generación de guías para escribir para grandes agrupaciones estaba dirigida a compositores-directores-violinistas y la información que proporcionaban, en congruencia, respondía a sus necesidades, por ejemplo, el *Diapason* de Francœur (1772). A saber, en primer lugar, siendo violinistas, tenían claramente representadas las posibilidades y los recursos de los instrumentos de cuerda frotada. En segundo lugar, siendo directores, necesariamente tenían contacto con la música viva con frecuencia. Así, a través de los ensayos podían comprobar las relaciones de las masas tímbricas manipulando sus parámetros directamente. En congruencia, estas guías estaban concebidas para que músicos con un determinado perfil aprovecharan mejor los recursos de los instrumentos de viento. Este perfil de exigencias comprendía una experiencia práctica en el trabajo con las orquestas y un conocimiento práctico muy profundo de los instrumentos de cuerda. Entendemos que el planteamiento de estas primeras guías, desde la visión que acabamos de describir, era lógico, razonable y útil.

Pasemos ahora a un modelo más avanzado de los tratados de primera generación para escribir para grandes agrupaciones. Lo primero que nos llama la atención es que este cambio es paralelo al cambio de perfil predominante de compositor. Hacia el siglo XIX los compositores-directores pasaron de ser violinistas a ser pianistas (Carter y Levi, 2009). Esto implicaba que este grupo de profesionales tenían como fuente primaria de experiencia

práctica la música polifónica y monotímica del teclado (el test de blanco y negro), no obstante, estaban acostumbrados a trabajar con masas politímbricas en virtud de su profesión de directores (por ejemplo, Carl María von Weber). Eso se traducía en que, gracias al contacto estrecho con la orquesta durante los ensayos, estos compositores-pianistas podían ver los resultados sonoros de una mezcla u otra en diferentes matices y registros, e, incluso, probar con su orquesta alguna sonoridad nueva. La necesidad que presentaba esta nueva generación de compositores era conocer las posibilidades técnicas y sonoras de todos los instrumentos de la orquesta. El procedimiento cognitivo de instrumentar, posteriormente, se enriquecía con la manipulación de las masas sonoras en vivo. Congruentemente, los tratados que demandaban tenían que proporcionar información sobre el núcleo duro de la orquesta (las cuerdas), además de los instrumentos coloristas y potenciadores (vientos y percusión).

Un factor relevante a tener en cuenta en la revisión de la tipología de los tratados que abordan la instrumentación y la orquestación es la institucionalización de la enseñanza de composición (Carse, 1925, p. 223), lo cual redundó en el cambio de las condiciones de aprendizaje. Si antes el proceso tenía un gran componente de observación que se completaba con la práctica estrechamente supervisada por el maestro, con la institucionalización, este paradigma cambió por otro, esencialmente vicario. Este consistía en que la primera fase del aprendizaje era teórica y, posteriormente, a partir de las reglas proporcionadas se entrenaban los procedimientos cognitivos de la composición propiamente dicha. El instrumento que mejor se ajustaba a este tipo de enseñanza era el piano, ya que era polifónico y, por ende, permitía comprobar la eufonía de 4 voces yuxtapuestas. Por otro lado, gracias a la multiplicación de los fabricantes de pianos, cada vez resultaba menos costoso disponer de uno (Rowland, 2006). Esto implica que se favorecía el desarrollo de la mentalidad alineada con el test de blanco y negro (Carter y Levi, 2009) que dictaba componer, primero, un boceto para piano y, luego, trasladarlo a la orquesta.

La ventaja del modelo institucionalizado es que podía acoger a un mayor número de aprendices de composición y también ofrecía una mayor sistematización de la enseñanza,

por ejemplo, siguiendo un programa propuesto en alguno de los libros de composición. La contrapartida era la dificultad que estas aprendizas y estos aprendices tenían para acceder a una orquesta. Solo unos pocos llegaban a directores de orquesta y, gracias al trabajo estrecho con esta agrupación, gradualmente iban refinando sus procedimientos de instrumentación y orquestación. La mayoría de aprendices únicamente podían tener contacto directo con la música polítmica a través de los conciertos. Como consecuencia de este doble cambio de paradigma, de compositor-violinista-director, que estudiaba por observación, a compositor-pianista, cuyo aprendizaje se realizaba desde la verbalización, se detectó la necesidad formativa de incluir en la fase teórica algún consejo sobre las combinaciones instrumentales. Así, nacieron los tratados de instrumentación de segunda generación, que en la presente tesis llamamos *tesauros* de combinaciones instrumentales. Obsérvese que estos no invalidaban los tratados de primera generación, todo lo contrario, para que los tratados de segunda generación pudieran ser estudiados con provecho era necesario que el alumnado, como requisito previo, estuviera versado en la instrumentología.

El culmen de este tipo de trabajos llega con *Cours Méthodique* de Gevaert (1890), que proporciona múltiples recetas de combinación de instrumentos que extracta de las obras de diferentes épocas y estilos. Se puede ver que las óperas están sobrerrepresentadas en esta selección, lo cual podemos atribuir a que, precisamente, en el terreno dramático se requería un abanico más amplio de efectos coloristas para subrayar los momentos especialmente cargados emocionalmente. Eso sí, antes de sumergirse en la memorización de diferentes recetas de combinaciones instrumentales, Gevaert remite al alumnado a su anterior obra, *Le Nouveau Traité d'Instrumentation* (1885), que contiene descripciones muy minuciosas de los diferentes instrumentos orquestales.

Hay que resaltar que en estos tratados de segunda generación el problema se ubica en el alumnado y no en el sistema de enseñanza. Esto es, tácitamente se asume que si una aprendiz o un aprendiz no saben orquestar correctamente, es por falta de talento, de práctica, de experiencias auditivas, de comprensión de la música, etc. No perdamos de vista que los tratados teóricos de *instrumentología* y los *tesauros* de combinaciones

instrumentales estaban escritos por compositores-directores, por lo que sus libros reflejaban su propia experiencia, la cual ellos consideraban exitosa. En esta experiencia, se suponía que ellos partían de una base teórica y, luego, por caminos que les parecían naturales, asumían la dirección de alguna gran agrupación y, gracias al trabajo estrecho con estas agrupaciones, reforzaban y sofisticaban sus procedimientos de instrumentación y orquestación.

Recordemos una vez más que, hasta bien entrado el siglo XX, la composición (basada primariamente en el manejo de las alturas) era la asignatura principal y la instrumentación, introducida en las enseñanzas institucionalizadas por Berlioz (Rushton, 2009), fue un mero añadido de color. Más arriba veíamos que un modelo de trabajo razonable que emanaba desde este paradigma era componer, en primer lugar, para piano y que, estando la obra correcta para este instrumento, se podía proceder a adornar las líneas con diferentes instrumentos. No dejemos de pasar por alto una consecuencia más de este paradigma, que es el siguiente: teniendo en cuenta que el timbre del piano es homogéneo, al transcribir las partituras para la orquesta, la traslación más natural era pasar de un timbre homogéneo a otro timbre igual de maleable, homogéneo y con posibilidad de realizar las 4 voces que caracterizaban la música tonal, que son las cuerdas. Por ello, incluso hasta hoy, las cuerdas ostentaban y siguen ostentando, sin que nadie se lo dispute, su posición del alma de la orquesta (hasta el punto de que Rauscher, ya pasada la primera mitad del siglo XX, dijera que las cuerdas *eran* la orquesta).

Claro está que, si operamos desde la perspectiva descrita anteriormente, lo lógico es que el trabajo de instrumentación se hiciera teniendo presente que una orquesta es un conjunto de diferentes familias instrumentales. Al conceptuarse así, los procedimientos de instrumentación se aplicaban como una sucesiva adición de capas de color: primero se establecía la base de las cuerdas y, posteriormente, en función del “buen gusto” y “talento” del orquestador o la orquestadora, se agregaban los instrumentos de viento (que en este paradigma importaba poco dividirlos en madera y metal) y percusión en los momentos oportunos. Desde este enfoque, incluso, puede parecer razonable que existieran los

tesauros de combinaciones instrumentales. Al fin y al cabo, la base siempre iba a estar en los instrumentos de cuerda. El problema era agregar los demás instrumentos, de manera que, si se proporcionaban unas recetas de mezclas, esta dificultad podría ser solventada, al menos en los primeros estadios de aprendizaje.

Con la entrada del siglo XX, se produjo un cambio en cómo se conceptuaba la orquesta. Evidentemente, este no tuvo lugar de la noche a la mañana, sino que se fue gestando a través de las sofisticaciones introducidas en las obras de los compositores-directores que operaban a finales del siglo XIX y comienzos del XX. Este cambio de concepción tácito consistió en pasar gradualmente de ver la orquesta como un conjunto de diferentes familias a considerarla como un único instrumento politémbico. Decimos que era tácito, porque en los manuales de orquestación del siglo XX todavía se trabajan por separado las familias instrumentales y sus combinaciones internas. Por otro lado, el cambio de paradigma era evidente en que, además de proporcionar recetas, se examinaba cómo los grandes maestros resolvían las diferentes *texturas* propias de la música tonal, esto es, monodia (unísonos), homofonía, melodía acompañada y polifonía imitativa, en las que estaba implicada toda la familia. Así, podemos decir que con el tratado *Principios de Orquestación* de Rimsky-Korsakov (1913) vimos inaugurada una tercera generación de guías de instrumentación y orquestación.

Estas últimas no anulan ni los tratados de segunda generación (los *tesauros*), ni los manuales de instrumentología. A juzgar por los grandes referentes bibliográficos que se usan actualmente en el aula de instrumentación/orquestación (Adler, 2002; Rauscher, 1969; Piston, 1956), el conocimiento declarativo debe tener una naturaleza acumulativa. Todos los compositores-directores citados en este párrafo recalcan que el aprendizaje debe empezar por conocer la instrumentología. Mientras describen la instrumentología, es frecuente encontrar consejos sobre las combinaciones más frecuentes o más satisfactorias en las que participa este instrumento en concreto. Posteriormente, se abordan las texturas dentro de cada una de las familias orquestales y, por último, se realiza un análisis de las texturas orquestales, tomando la orquesta como un *todo*.

Volvemos a insistir en que estos libros reflejan la experiencia de los compositores-directores que los escribieron. Bien es cierto que hay una evolución cuya base es ir sumando los conocimientos declarativos ordenados históricamente en los tratados, pero sigue sin haber una verdadera reflexión pedagógica sobre la efectividad de una enseñanza de esta índole, ni se revisa el modelo didáctico utilizado en las instituciones. Hablando en términos llanos, nadie se ha preguntado por qué nada más que unos pocos privilegiados llegan a dominar el arte de orquestación hasta el punto de sentirse con seguridad de escribir un tratado al respecto, mientras que la mayoría sigue moviéndose en un terreno incierto.

Con la finalidad de comprobar si actualmente se estaba realizando algún cambio en el enfoque de la enseñanza de instrumentación, en el contexto de esta tesis hemos realizado un estudio exploratorio. En este se comparaba cualitativa y musicalmente la instrumentación de fragmentos concretos propuesta para participantes con experiencias diferentes. Así, en uno de los grupos solo había personas familiarizadas con la instrumentología. El otro grupo estaba conformado por estudiantes que habían finalizado, al menos, un curso de instrumentación en enseñanzas regladas de composición. Los resultados del estudio condujeron a varias conclusiones nada halagüeñas. En primer lugar, a partir de lo que hemos averiguado de la muestra, inferimos que el aprendizaje sigue siendo eminentemente declarativo, donde se practican cuatro grandes tipos de actividades: 1) aprender de memoria las posibilidades sonoras y técnicas de diferentes instrumentos sinfónicos; 2) aprender de memoria las fórmulas establecidas de combinaciones satisfactorias de timbres, 3) analizar obras orquestales desde la perspectiva de la idiomática de las líneas, 4) aplicar las recetas aprendidas en las tareas de orquestación. Es decir, se sigue recurriendo al estilo decimonónico y, cuando no se obtienen los frutos deseados, se sigue asumiendo tácitamente que el foco del problema es el alumnado porque “no tiene talento”, “no comprende la naturaleza de la música o de la orquestación”, no tiene experiencia suficiente de escuchar el efecto de mezclas tímbricas, etc.

La segunda conclusión es que la memorización de recetas de combinaciones instrumentales (si es que se produce), no añade ventajas sustanciales con respecto a la

mera memorización de las posibilidades de instrumentos. Entendemos que esto se debe a la alta especificidad de las condiciones en las que se presentan las combinaciones instrumentales y la imposibilidad de comprobar si en otro registro o con otros instrumentos similares funcionaría.

Aprender declarativamente los ejemplos de cómo los grandes maestros orquestaban diferentes texturas (si es que se ha aprendido) tampoco aporta ventaja con respecto a la mera memorización de los conocimientos sintetizados en los tratados de instrumentología. De los resultados arrojados por el estudio, pudimos concluir claramente que tanto un grupo como el otro preferían orientarse por los supuestos de la idiomatidad a la hora de adjudicar un instrumento u otro a una línea orquestal.

Entendemos que ello se debe a que, mientras que en la instrumentología se puede construir algunas redes de conocimiento congruentes y agrupar la información en unidades con significado (por ejemplo, el registro agudo de los instrumentos de viento suele ser punzante y el registro medio es el mejor registro; las cuerdas en su registro más agudo suenan más tensas, etc.), en el caso de tener que aprender recetas, esta agrupación es imposible. Exactamente el mismo razonamiento se aplica al aprendizaje de las soluciones de diferentes texturas: su idiosincrasia impide construir algún tipo de generalización.

Eso nos indica que, desde el siglo XIX, no se ha hecho ninguna reflexión pedagógica sobre las necesidades educativas de las compositoras y los compositores que estudian en un contexto institucionalizado y que, en su mayoría, no tienen acceso regular a una orquesta para poder acumular experiencia auditiva sobre el manejo de las masas orquestales. Más bien, se ha seguido la inercia de aplicar una parte de la experiencia educativa de éxito reflejada en los tratados escritos por personas absolutamente singulares. La otra parte, que es la que realmente determinaba el éxito y que consistía en un contacto estrecho con la música viva, se dejó fuera del ámbito académico, no sabemos si por falta de medios o por desidia en la revisión de los resultados educativos.

Nos gustaría ahondar un poco más sobre esta última conclusión revisando el caso de un *outlier* que hubo en el estudio exploratorio. Este participante, que pertenecía al grupo

de personas con experiencia de, al menos, un curso de instrumentación, mostró una especie de disonancia cognitiva, o disociación, entre su producto musical y la justificación verbal que lo acompañaba. En la resolución de la tarea de instrumentación, este participante se apoyó en su experiencia como director de banda, de manera que su producto tenía un resultado sonoro equilibrado. En el ámbito verbal, el participante operaba desde el aprendizaje declarativo, sobre todo, desde la idiomática, pero sus aseveraciones, o bien entraban en conflicto con lo que había hecho en la partitura, o bien se forzaban para tratar de ajustarlas a la instrumentación realizada.

Aunque los resultados de este *outlier* puedan parecer sorprendentes, en realidad no lo son, si atendemos lo que se sabe sobre diferentes tipos de memoria a largo plazo. Anatómicamente, la memoria declarativa y la memoria procedimental discurren por diferentes caminos. Por lo general, la transferencia del dominio de lo declarativo al dominio de lo procedimental es extraordinariamente difícil y, además, la verbalización en sí puede ser un serio obstáculo para la adquisición de un procedimiento (Schooler, 2002). Un equivalente sería aprender a tocar un instrumento leyendo un manual de instrucciones, lo cual es absurdo dada la incongruencia entre el tipo de la información de entrada y el tipo de la respuesta de salida.

Gracias al participante *outlier*, se pudo definir que en el contexto actual de aprendizaje de instrumentación en el seno de una institución reglada, existe la problemática de la transferencia del conocimiento declarativo a los procedimientos. Parece que la solución es muy sencilla: permitir al alumnado acceder a agrupaciones de diferente tipo para que ejecuten sus ejercicios con el fin de recibir el feedback auditivo que pueda influir de manera eficaz en la adquisición, corrección y desarrollo de procedimientos de instrumentación.

A pesar de todo, en el marco educativo actual, acceder a una orquesta solo para poder testear los ejercicios es una utopía. De ahí se impone que las clases de instrumentación, de necesidad, tienen que ser de naturaleza semántica, con todos los problemas de consensos que ello conlleva y que hemos examinado en esta tesis. Alguien

podría pensar que si no se dispone de una orquesta, se podría sustituirla por otros medios, como estaciones de audio digitales basados en muestras de instrumentos grabados, que podrían servir de testeo para la sonoridad. Aquí, sin embargo, descartamos esta opción, dado que en contextos digitales se pierden las relaciones de equilibrio y desequilibrio de las masas orquestales y, además, podemos manipular los parámetros hasta conseguir sonoridades no obtenibles en un contexto real (por ejemplo, bajar la dinámica del Do4 tocado por un oboe hasta **ppp**). Es decir, la única manera que queda en esta coyuntura de aprender a instrumentar es obtener entrada de información semántica y feedback semántico sobre los ejercicios realizados.

Antes hemos señalado la incongruencia entre lo declarativo y lo procedimental. Parece que no hay salida de esta situación que no sea superar lo mejor que se pueda la fase semántica y, posteriormente, tratar de acceder a la dirección de alguna agrupación. No obstante, en la presente tesis no hemos querido quedarnos en las soluciones existentes, sino, desde el análisis del contexto y de las necesidades que hemos detectado, reflexionar sobre cómo se puede mejorar la didáctica de la instrumentación. Para ello, partimos de la teoría de aprendizaje que describimos en el apartado “11. Aplicación práctica de los principios tímbricos” y que procedemos a resumir brevemente aquí.

Dodson y colaboradores (1997) demostraron que la verbalización obstaculizaba seriamente la adquisición de los procedimientos. No obstante, Ashby y colaboradores (2003), estableciendo diferencias entre el aprendizaje implícito basado en la integración de la información y el aprendizaje de procedimientos cognitivos basado en las reglas estratégicas que orientan el comportamiento, mostraron que unas instrucciones de índole generativa en las primeras fases facilitaban el aprendizaje de los procedimientos cognitivos. Por otro lado, el modelo basado en la integración de la información (como, por ejemplo, tener que aprender múltiples recetas, descripciones y sonoridades) no funcionaba para el aprendizaje de procedimientos cognitivos, es más, se observaba el mismo efecto de intrusión que en Dodson et al. (1997) y Shooler (2002). La conclusión que tenemos que sacar de estos estudios es que, por un lado, entendemos que la orquestación es un

procedimiento cognitivo y como tal debe entrenarse a través de la práctica. Asimismo, admitimos que esta práctica puede ser asistida, pero no mediante descripciones de excepciones y casos únicos, sino mediante instrucciones basadas en unas reglas estratégicas.

La gran pregunta que ocupaba la segunda parte de esta tesis era la siguiente: si todos los tratados de instrumentación orquestación describían casos discretos altamente específicos en cuanto al uso de los instrumentos y los registros, ¿cómo se podía generalizarlos?

En el transcurso del análisis de los ejemplos de éxito aportados en diferentes manuales, la autora de la tesis se dio cuenta de que, efectivamente, había, generalidades, pero estas no estaban basadas en principios musicales o musicológicos, sino en la percepción y cognición auditiva. Por ejemplo, se recurría mucho a dos constructos: similitud tímbrica y diferenciación entre figura y fondo en formas de presentación muy variadas. Eso nos indicó que se podía extractar unas reglas estratégicas con base en la psicoacústica y en los heurísticos de la *Gestalt*. Consecuentemente, se realizó una indagación sobre los heurísticos de la organización perceptual y sobre las propiedades psicoacústicas del timbre. El cotejo entre el análisis musical y el análisis de la literatura revisada dio como resultado el enunciado de cuatro *principios generales* para elaborar el crecimiento de las obras basándose en el parámetro timbre y otros tres que permitían regular los picos y los valles de tensión.

Uno de los productos más interesantes de todo este proceso de indagación fue que los nuevos datos y, sobre todo, su ordenación en unas reglas estratégicas o, como lo hemos denominado aquí, *principios funcionales de la tembrotectónica*, iban nutriendo el pensamiento creativo de la autora del presente trabajo. Para no perder las ideas y las asociaciones que le surgían, se estableció un cuaderno en el que se apuntaban los eventos que suscitaban un mayor interés o parecían aprovechables (un diario con registro por ocurrencia). Naturalmente, no se puede utilizar todas estas ideas en una obra para

salvaguardar su unidad. No obstante, el fondo creado en este diario se ha reservado para obras futuras.

El culmen de este proceso fue la composición de una obra basada en los principios funcionales de la tembrotectónica. La principal conclusión que se ha sacado al comparar los resultados esperados con los resultados obtenidos fue que los principios funcionales proporcionaban una herramienta robusta y fiable a la hora de manejar masas polítímbricas. El grado de predictibilidad era razonablemente elevado y, además, la sensación interna de tener una herramienta que permitía desambiguar las situaciones relacionadas con el manejo del timbre era de mayor control y de poder aprovechar mejor los recursos técnicos y sonoros que los distintos instrumentos brindaban.

Nos gustaría pararnos en la experiencia subjetiva, sobre todo, porque en el contexto de las enseñanzas regladas suele desdeñarse. La educación musical de la autora de esta tesis se asentó eminentemente en el trabajo con el parámetro altura. Eso supuso que la creación de una obra en la que la altura fuese un parámetro seguidor y el timbre, el parámetro principal, fuera una tarea hercúlea en cuanto a los planteamientos relacionados con la unidad, variedad, formogénesis y procesos de crecimiento.

La formalización de los *principios fundamentales de la tembrotectónica* ayudó a analizar el reto en términos más adecuados, a saber, segregación y fusión tímbrica, cómo destacar o cómo enmascarar elementos de la textura, etc. Estas herramientas de control facilitaron la compleción de una obra basada en las relaciones tímbricas. Destacamos como consecuencias relevantes que no solo se verificó la fiabilidad de la herramienta, sino que además, se pudo aprovechar mejor los recursos instrumentales. En cuanto al ámbito de la experiencia subjetiva, todo el proceso de composición y la escucha del resultado final se caracterizaron por el bienestar profesional. Destacamos esta conclusión porque según el modelo de Karasek (2008; Dollard y Karasek, 2010), el bienestar subjetivo en el ámbito laboral o académico es importante para la productividad y la autorrealización. Son tres los factores identificados por Karasek que contribuyen a este bienestar: el control, la disponibilidad de los recursos y el apoyo social. Expliquemos cada uno de ellos. El control

consiste en la libertad para escoger procedimientos de actuación y resolución de problemas. Los recursos son autoexplicativos y están relacionados con el nivel de dificultad de la tarea en curso. Siguiendo el modelo de Karasek (2008), sabemos que, por lo general, a las personas les gustan aquellas tareas que supongan un reto, siempre y cuando esté a su alcance. Para que eso sea posible, hay que disponer de recursos humanos, materiales y cognitivos necesarios que permitan conseguir el reto y tener la posibilidad de escoger entre diferentes opciones de actuación (control de procedimientos). El último factor es el apoyo social, que consiste en que el entorno sea amable y permita a las personas reducir el nivel de incertidumbre, expresarse, desarrollarse y crecer. De todo lo dicho, podemos concluir de manera segura que la utilización de los *principios funcionales de la tembrotectónica* aplicados a la instrumentación y orquestación contribuyen indirectamente al bienestar profesional y académico, dado que reducen las incertidumbres relacionadas con el manejo de los timbres y la irritabilidad concomitante a la indeterminación y aleatoriedad.

La última fase de esta tesis consistió en realizar una intervención basada en los *principios fundamentales de la tembrotectónica* en el aula de Composición Aplicada a la Didáctica. Para poder utilizar esta herramienta, primero, fue necesario entrenar al alumnado en la instrumentología. Para afianzar estos conocimientos, se les mandaban semanalmente tareas de composición de piezas idiomáticas no tonales. El contexto no tonal permitía una mayor flexibilidad y rango en la utilización de los recursos técnicos y sonoros de los instrumentos estudiados. Posteriormente, el alumnado fue entrenado en el análisis de las partituras para piano desde la perspectiva de la *Gestalt*. Asimismo, las y los participantes recibieron un seminario sobre el timbre y sus propiedades psicoacústicas. La penúltima sesión consistió en familiarizarse con los principios funcionales de la tembrotectónica y su aplicación para orquestar diferentes fragmentos que ya se habían analizado en una sesión previa desde la perspectiva de la *Gestalt*.

Se vio en los resultados de la evaluación de la intervención un gran consenso entre los participantes, además, tras el análisis de la narrativa que acompañaba la tarea musical, pudimos verificar que sus resultados esperados coincidían, ciertamente, con sus

resoluciones instrumentales. Hay que añadir que el análisis de su narrativa reveló una mayor seguridad y una mayor flexibilidad en cuanto a los pasos que tenían que seguir para orquestrar el fragmento propuesto en la evaluación.

Concluimos, entonces, que en la presente tesis hemos desarrollado una herramienta fiable y válida, que, además, influye indirectamente en el bienestar social en el aula. Si el alumnado tiene herramientas para resolver los retos y reducir las incertidumbres, desde luego, será más colaborativo en clase, lo cual facilitará y acelerará los aprendizajes.

Una advertencia que hemos de hacer sobre los *principios funcionales* formulados aquí es que no queremos dar a entender, de ninguna manera, que se trata de un remedio milagroso que puede aliviar la carga de trabajo relacionado con el análisis o la memorización de la instrumentología. Ponemos como requisitos previos, precisamente, que el alumnado ya conozca las posibilidades técnicas y sonoras de los diferentes instrumentos y que tenga un nivel elevado de competencia en el análisis musical. Este requisito obedece a que se ha comprobado que los principios funcionales pueden aplicarse con éxito tanto a contextos tonales como atonales. Por ejemplo, el contexto de entrenamiento de análisis y orquestación de los participantes del grupo de intervención era tonal, en cambio, la obra compuesta en el marco de la presente tesis, *Sonidos de Otoño*, era atonal. También, como condición previa, establecemos que el análisis de las obras ha de realizarse desde los heurísticos de la *Gestalt*. Un análisis tal permite obtener una visión más elaborada acerca de las relaciones de diferentes unidades de significado que componen la obra analizada. La última condición, que, puede que se haya percibido como accesorio, y es que el alumnado debe adquirir un buen bagaje de conocimientos sobre diferentes prototipos de instrumentación a través de la experiencia acumulativa de análisis de obras de diferentes géneros y estilos.

Para finalizar las conclusiones, nos gustaría señalar el siguiente paralelismo, sobre todo para vencer las resistencias a introducir y aplicar los *principios funcionales de la tembrotectónica* en el aula de instrumentación. Las estudiantes y los estudiantes de composición disponen de herramientas muy robustas para manejar las alturas y las

duraciones con coherencia, dado que entrenaron estos procedimientos cognitivos con base en unas reglas estratégicas que ordenan los eventos diacrónicos y sincrónicos. Eso fue posible gracias a que el interés de la música occidental, desde sus comienzos, se centró en el parámetro altura, por lo que hubo multitud de reflexiones sobre su naturaleza y acerca de las maneras de enseñar que mejores resultados daban. Estas reflexiones, a la larga, generaron unas reglas estratégicas como puntos de apoyo para las primeras fases de la instrucción en la composición. Precisamente, estas reglas generativas permiten que el alumnado avance con rapidez en el aprendizaje de la armonía y el contrapunto. Entendemos, entonces, que si la composición con base en las alturas tiene la misma naturaleza de procedimiento cognitivo que la instrumentación y que el alumnado se beneficia de unas reglas gramaticales, también la utilización de unos principios funcionales o unas reglas estratégicas para el manejo del timbre puede mejorar el rendimiento.

14. Limitaciones y futuras vías de investigación

La principal limitación para formular los principios funcionales de la tembrotectónica es que se ha partido de modelos de espacio tímbrico conformados por pocos elementos (instrumentos) y sin tener en cuenta las diferencias registrales. Así, por ejemplo, la experiencia musical práctica demuestra que el oboe en el registro medio (la octava central del piano), efectivamente, no se parece al clarinete en el registro equivalente y, por eso, lógicamente, están alejados en los espacios tímbricos. Sin embargo, en las octavas más agudas, estas diferencias se suavizan y los timbres de los instrumentos de viento madera se homogeneizan.

Otra laguna de los espacios tímbricos es que descartan la influencia de las dinámicas en la percepción del timbre. En la *praxis* musical, las compositoras y los compositores (como se ha visto en el apartado “8.4. Formación de prototipos y tópicos”) han observado que las dinámicas extremas suavizan las diferencias entre los timbres, o bien por la saturación de datos y la imposibilidad de resolver los componentes individuales, o bien

porque la detección es más dificultosa. Así, en el *pianissimo* se alteran completamente los equilibrios verticales aplicables al mismo acorde en dinámicas medias. Recordemos que la equivalencia establecida por Rimsky-Korsakov (1913) era 1 metal = 2 trompas = 4 maderas, en cambio, en **pp** o **ppp**, 1 metal = 1 trompa = 1 madera. En consecuencia, sería conveniente dedicar una serie de estudios a la influencia de las dinámicas en la percepción del timbre. La autora del presente trabajo hipotetiza que el aspecto de los espacios cambiaría drásticamente si se incluyera el parámetro *dinámica*.

En cuanto a la aplicación de los *principios funcionales de la tembrotectónica*, para verificar definitivamente la robustez de la herramienta, se podría programar intervenciones en forma de talleres o seminarios en diferentes conservatorios superiores. Así, se ampliaría la muestra y se podría refinar la intervención en sí. Naturalmente, las muestras a reclutar tendrán que cumplir, al menos, dos de los tres requisitos previos arriba estipulados: conocimiento de organología y elevada competencia en el análisis musical. En cuanto al conocimiento de géneros y estilos, se puede introducir sus bases junto al entrenamiento en el análisis gestáltico.

Entendemos que los *principios funcionales de la tembrotectónica* no solo permiten la creación, sino que, también, proporcionan herramientas sólidas de análisis de las partituras orquestales. Un análisis tal permitiría predecir la segmentación en unidades significativas y la sonoridad resultante. De esta manera, sería posible planificar con antelación las estrategias de escucha y de ensayo. En congruencia, sería interesante explorar la vía de investigación en la que estudiantes de diferentes especialidades, Dirección, Pedagogía, Música de Cámara, Musicología, sean entrenados en la aplicación de los principios funcionales al análisis y comparar los resultados de este con el procedimiento de análisis musical que se imparte habitualmente en las aulas de música.

Por último, hipotetizamos que los principios funcionales de la tembrotectónica permitirían evaluar los trabajos de instrumentación y orquestación realizados por el alumnado y proporcionarles un feedback aprovechable. En este caso, aunque no se disponga de un conjunto instrumental para testar las soluciones, al menos, las correcciones

basadas en el seguimiento de unas reglas estratégicas no solo indican al alumnado “qué hay que hacer” o “qué receta se emplearía mejor”, sino que también proporciona un razonamiento a partir del que se pueda construir diferentes soluciones equivalentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Referencias bibliográficas

- Adler, S. (2002). *The Study of Orchestration*. W.W. Norton.
- Adler, S. (2016). *Workbook for the Study of Orchestration* (3rd ed.). W.W. Norton.
- Agafonnikov, N. (1981). *Symphonic Score [Simfonicheskaia partitura]*. Muzyka.
- Agricola, M. (1529). *Musica instrumentalis deudsch*. Georg Rhaw.
[https://imslp.org/wiki/Musica_instrumentalis_deudsch_\(Agricola%2C_Martin\)](https://imslp.org/wiki/Musica_instrumentalis_deudsch_(Agricola%2C_Martin))
- Alexandra, L. (2000). *Techniques of Orchestration*. Nuova musica consonante.
- Allsup, R., y Westerlund, H. (2012). Methods and Situational Ethics in Music Education. *Action, Criticism, and Theory for Music Education*, 11(1), 124–148.
- Almenräder, C. (1824). *Abhandlung über die Verbesserung des Fagotts negst zwey Tabellen [Traité sur le Perfectionnement du Basson avec deux Tableaux]*. B. Schott.
- ASA. (2020). *ANSI/ASA S1.1 y S3.20 Standard Acoustical & Bioacoustical Terminology Database*. <https://asastandards.org/asa-standard-term-database/>
- Ashby, F. G., Ell, S. W., y Waldron, E. M. (2003). Procedural learning in perceptual categorization. *Memory & Cognition*, 31(7), 1114–1125.
- Baines, A. (1992). *The Oxford Companion to Musical Instruments*. Oxford University Press.
- Banshchikov, G. (1997). *Principios de Instrumentación Funcional [Zakony Funktsionalnoy Instrumentovky]*. Kompositor.
- Barsova, I. (1969). *Un Libro sobre la Orquesta [Kniga ob orkestre]*. Muzyka.
- Bartolozzi, B. (1982). *New Sounds for Woodwind*. Oxford University Press ;
- Belkin, A. (2008). *Artistic Orchestration*. Autopublication. chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://www.alanbelkinmusic.com/bk.O/O.pdf
- Berg, D. G., y Stork, R. E. (2005). *The Physics of Sound*. Pearson Prentice Hall.
- Berlioz, H. (1855). *Grand Traité d'Instrumentation et d'Orchestration Modernes*. Schonenberger. <https://imslp.org/wiki/Special:ImagefromIndex/88915/rfzq>
- Bey, C., y Mcadams, S. (2003). Postrecognition of Interleaved Melodies as an Indirect Measure of Auditory Stream Formation. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 29, 267–279. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.29.2.267>
- Bigand, E., Perruchet, P., y Boyer, M. (1998). Implicit Learning of an Artificial Grammar of

- Musical Timbres. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology Cognition*, 17(3), 577–600.
- Blatter, A. (1995). *Instrumentation and Orchestration*. Schirmer Books.
- Bonds, M. E. (2013). *A History of Music in Western Culture*. Pearson Education, Inc.
- Borch, G. (1918). *Practical Manual of Instrumentation*. Schirmer.
- Borgdorff, H. (2010). The Production of Knowledge in Artistic Research. En M. Biggs y H. Karlsson (Eds.), *The Routledge Companion to Research in the Arts* (pp. 44–63). Routledge.
- Brant, H. (2009). *Textures and Timbres: An Orchestrator's Handbook*. Carl Fischer.
- Bregman, A. (1994). *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*. The MIT Press.
- Buhl, D. (n.d.). *Méthode de trompette*. Janet et Cotelle.
- Burgoyne, J., y McAdams, S. (2007). A Meta-analysis of Timbre Perception Using Nonlinear Extensions to CLASCAL. *Computer Music Modelling and Retrieval. Sense of Sounds, IV International Symposium*, 181–202. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85035-9_12
- Burkholder, J. P., Grout, D. J., y Palisca, C. V. (2010). *Historia de la Música Occidental*. Alianza.
- Buss, Ray, R. (2019). Action Research as Inquiry in Professional Practice Doctoral Programs. En C. A. Mertler (Ed.), *The Wiley Handbook of Action Research in Education* (pp. 295–317). John Wiley & Sons.
- Butler, D. (1979). A further Study of Melodic Channelling. *Perception & Psychophysics*, 25(4), 264–268. <https://doi.org/10.3758/bf03198805>
- Caetano, M. F., Burred, J. J., y Rodet, X. (2010). Automatic Segmentation of the Temporal Evolution of Isolated Acoustic Musical Instrument Sounds Using Spectro-temporal Cues. En A. Sontacchi, H. Pomberger, y F. Zotter (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-10)* (pp. 11–21). Institute of Electronic Music and Acoustics.
- Carpentier, G., Tardieu, D., Harvey, J., Assayag, G., y Saint-James, E. (2010). Predicting Timbre Features of Instrument Sound Combinations: Application to Automatic Orchestration. *Journal of New Music Research*, 39(1), 47–61.
- Carse, A. (1925). *The History or Orchestration*. E. P. Dutton & Co.

- Carter, T., y Levi, E. (2009). The History of the Orchestra. En C. Lawson (Ed.), *The Cambridge Companion to the Orchestra* (pp. 1–21). Cambridge University Press.
- Casella, A., y Mortari, V. (1970). *La Técnica de la Orquesta Contemporánea*. Ricordi.
- Catalán, T. (2012). *Sistemas Compositivos Temperados en el Siglo XX*. Institució Alfons el Magnànim.
- Chernigovskaya, T. (2017). *Cerebro y Arte [Mozg y icckustvo] (Conferencia)*. FNK.
<https://www.youtube.com/watch?v=9w6PlnIU8WE>
- Chernigovskaya, T. (2020). Biology, Environment, and Culture: From Animal Communication to Human Language and Cognition. *Vestnik of Saint Petersburg University. Philosophy and Conflict Studies*, 36(1), 157–170.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21638/spbu17.2020.113>
- Chittka, L., Skorupski, P., y Raine, N. E. (2009). Speed–accuracy Tradeoffs in Animal Decision-Making. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(7), 400–407.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.TREE.2009.02.010>
- Chon, S. H., Huron, D., y DeVlieger, D. (2018). An Exploratory Study of Western Orchestration: Patterns through History. *Empirical Musicology Review*, 12, 116–159.
<https://doi.org/10.18061/emr.v12i3-4.5773>
- Clarke, H. (1891). *A Manual of Orchestration*. J. Curwen & Sons.
- Coerne, L. A. (1908). *The Evolution of Modern Orchestration*. The Macmillan Company.
- Corrigall, K., Schellenberg, E. G., y Misura, N. (2013). Music Training, Cognition, and Personality. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00222>
- Croft, J. (2015). Composition is not Research. *Tempo*, 69(272), 6–11.
<https://doi.org/10.1017/S0040298214000989>
- Croft, J. (2016). Composing, Researching and Ways of Talking. *Tempo*, 70(275), 71–77.
<https://doi.org/10.1017/S0040298215000649>
- Czerny, C. (1848). *The School of Practical Composition. Vol. II*. Robert Cocks & Co.
- Dannenbring, G. L. (1976). Perceived Auditory Continuity with Alternately Rising and Falling Frequency Transitions. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 30(2), 99–114. <https://doi.org/10.1037/h0082053>
- Dauprat, L.-F. (1824). *Méthode de Cor, de Cor-Alto et Cor-Basse*. Henri Lemoine et Cie.
- Dauverné, F. G. A. (n.d.). *Méthode de Trompette à Pistons*. Antoine Halary.
- Del Mar, N. (1981). *Anatomy of the Orchestra*. University of California Press.

- Del Mar, N. (1987). *The Anchor Companion to the Orchestra*. Anchor Press/Doubleday.
- Deliege, I. (1987). Grouping Conditions in Listening to Music: An Approach to Lerdahl & Jackendoff's Grouping Preference Rules. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 4(4), 325–359. <https://doi.org/10.2307/40285378>
- Department of Child and Adolescent Health and Development, & Department of Reproductive Health and Research. (2004). *Adolescent Pregnancy*. OMS
- Deutsch, D. (1975). Two Channel Listening to Musical Scales. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 57, 1156–1160. <https://doi.org/10.1121/1.380573>
- Deutsch, D. (2013). Grouping Mechanisms in Music. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 183–248). Elsevier Inc. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-381460-9.00006-7>
- Dodson, C. S., Johnson, M. K., y Schooler, J. W. (1997). The Verbal Overshadowing effect: why descriptions impair face recognition. *Memory & Cognition*, 25, 129–139.
- Dollard, M. F., y Karasek, R. A. (2010). Building Psychosocial Safety Climate. En J. Houdmont, y S. Leka (Eds.), *Contemporary Occupational Health Psychology: Global Perspective* (pp. 208–233). Wiley.
- Ehresman, D., y Wessel, D. L. (1978). Perception of Timbral Analogies. *Rapport Ircam*, 13(78). <http://articles.ircam.fr/textes/Ehresman78a/index.html>
- Eisner, E. W. (2002). From Episteme to Phronesis to Artistry in the Study and Improvement of Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 18(4), 375–385. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00004-5)
- Elguero, I. (2020). ¿Cómo escribir y leer un haiku? [Radio Podcast]. En J. Lostalé, J. Marchamalo, C. Alba, y Á. Rodríguez Abad (Eds.), *La Estación Azul [Programa]*. RNE. <https://www.rtve.es/radio/20200525/como-escribir-leer-haiku/2014792.shtml>
- Ellermeier, W., Eigenstetter, M., y Zimmer, K. (2001). Psychoacoustic Correlates of Individual Noise Sensitivity. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(4), 1464–1473. <https://doi.org/10.1121/1.1350402>
- Elwart, A. (1864). *Petit Traité d'Instrumentation à l'Usage de Jeunes Compositeurs*. Colombier.
- Étienne, O. (1787). *Nouvelle Méthode de Basson*. Boyer, Mme Le Menu.
- Fahrbach, J. (1840). *Neueste Wiener Fagottschule*. Diabelli.
- Fischer, J., y Siccardi, H. (1983). *Síntesis de Instrumentación: Para Estudiantes de*

Instrumentación. Ricordi.

Fidler, F. G. (1921). *A Handbook of Orchestration*. Kegan Paul, Trench Trubner & Co., Ltd.

Finn, A. S., Kalra, P. B., Goetz, C., Leonard, J. A., Sheridan, M. A., y Gabrieli, J. D. E. (2016). Developmental Dissociation Between the Maturation of Procedural Memory and Declarative Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 142, 212–220. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.09.027>

Fischer, M., Soden, K., Thoret, E., Montrey, M., y McAdams, S. (2021). Instrument Timbre Enhances Perceptual Segregation in Orchestral Music. *Music Perception*, 38(5), 473–498. <https://doi.org/https://doi.org/10.1525/mp.2021.38.5.473>

Forsyth, C. (1948). *Orchestration* (W. Bolcom (ed.); 2nd ed.). Dover Publication Inc.

Francœur, L. J. (1772). *Diapason Général de tous les Instrumens à Vent*. Le Marchand.

Francœur, L. J., y Choron, A.-E. (1813). *Traité Général des Voix et des Instruments d'Orchestre* (2me ed.). n.i.

Freillon Poncein, J.-P. (1700). *La Veritable Manière d'Apprendre a Jouer en Perfection du Haut-bois, de la Flute et du Flageolet*. Jacques Collombat.

Frölich, F. J. (1811). *Bollständige Theoritisck-Praktische Musikschule (4 Abtheilungen)*. N. Simrock.

Fux, J. J. (1725). *Gradus ad Parnassum*. Johan Peter van Ghelen.

Gassner, F. S. (1844). *Dirigent und Ripienist : für angehende Musikdirigenten, Musiker und Musikfreunde (zugleich als Fortsetzung seiner Partiturkenntniss)*. Ch. Th. Groos.

Gevaert, F.-A. (1863). *Traité Général d'Instrumentation*. Gevaert.

Gevaert, F.-A. (1885). *Nouveau Traité d'Instrumentation*. Lemoine et Fils.

Gevaert, F.-A. (1890). *Cours Méthodique d'Orchestration*. Lemoine et Fils.

Giordano, B., y Mcadams, S. (2010). Sound Source Mechanics and Musical Timbre Perception: Evidence From Previous Studies. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 28, 155–168. <https://doi.org/10.1525/mp.2010.28.2.155>

Glinka, M. (1862). *Notas sobre la Instrumentación [Zametki ob instrumentovke]*. F. Stellovskiy.

Gobert, A. F. (1825). *Méthode de Trompette d'Ordonnance, Trompette à Clefs, Alto Ophicleïde et Ophicleïde*. Halary.

Goksu, I. (2016). The Evaluation of the Cognitive Learning Process of the Renewed Bloom

- Taxonomy Using a Web Based Expert System. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4), 135–151.
- Goldstein, E. B. (2010). *Sensation and Perception*. Wadsworth Cengage Learning.
- Goodchild, M., y Mcadams, S. (2021). Perceptual Processes in Orchestration. En E. I. Dolan y A. Rehding (Eds.), *The Oxford Handbook of Timbre* (pp. 497–524). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190637224.013.10>
- Goodchild, M., Wild, J., y McAdams, S. (2017). Exploring Emotional Responses to Orchestral Gestures. *Musicae Scientiae*, 23, 1–25. <https://doi.org/10.1177/1029864917704033>
- Gregory, A. (1994). Timbre and Auditory Streaming. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 12, 161–174. <https://doi.org/10.2307/40285649>
- Grey, J. M. (1977). Multidimensional Perceptual Scaling of Musical Timbres. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 61(5), 1270–1277.
- Grey, J. M. (1978). Timbre Discrimination in Musical Patterns. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 64(2), 467–472. <https://doi.org/10.1121/1.382018>
- Grey, J. M., y Gordon, J. W. (1978). Perceptual Effects of Spectral Modifications On Musical Timbres. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 63(5), 1493–1500. <https://doi.org/10.1121/1.381843>
- Guiraud, E. (1892). *Traité Pratique d'Instrumentation*. Durand et Fils.
- Hajda, J. (1996). A New Model for Segmenting the Envelope of Musical Signals: The Relative Salience of Steady State Versus Attack, Revisited. *Journal of the Audio Engineering Society*, Paper 4395 O-5.
- Hajda, J. (1997). Relevant Acoustical Cues in the Identification of Western Orchestral Instrument Tones. *Journal of The Acoustical Society of America*, 102(5), 3085. <https://doi.org/10.1121/1.420214>
- Hampel, A. J. (1794). *Méthode pour Cor*. J. H. Naderman.
- Herrera, E. (2009). *Teoría Musical y Armonía Moderna (Vol. I y II)*. Antoni Bosch.
- Hofmann, R. (1893). *Praktische Instrumentationslehre*. Dörffling & Franke.
- Hogg, M. A., y Vaughan, G. M. (2018). *Social Psychology* (Eighth Ed). Pearson Education Limited.
- Hornbostel, E. M. von, y Sachs, C. (1914). Systematik der Musikinstrumente [Sistematización de los Instrumentos Musicales]. *Zeitschrift Für Ethnologie*, 46(4/5),

553–590.

- Huber, G. (2013). *AQUAD 7*. Fundación para el Software Libre. <https://www.aquad.de/>
- Huron, D. (2016). *Voice Leading: The Science behind a Musical Art*. The MIT Press.
- Irwin, R. (2004). *A/r/tography: A Metonymic Métissage*. In *A/r/tography: Rendering self through Arts-based Living Inquiry* (pp. 63–78). Pacific Educational Press.
- Irwin, R. (2013). Becoming *A/r/tography*. *Studies in Art Education*, 54(3), 198–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00393541.2013.11518894>
- Irwin, R. (2014). Turning to *A/r/tography*. *Journal of Research in Art Education*, 15(1), 21–40.
- Iverson, P. (1995). Auditory Stream Segregation by Musical Timbre: Effects of Static and Dynamic Acoustic Attributes. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 21(4), 751–763. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.21.4.751>
- Jacob, G. (1913/2018). *Técnica Orquestal: Un Manual para Estudiantes* (Trad. M. Astor; Ed. M. Astor). Universidad Central de Venezuela.
- Jadassohn, S. (1889). *Lehrebuch der Instrumentation*. Breitkopf & Härtel.
- Jain, S. (2019). *Research Methodology in Arts, Science and Humanities*. Society Publishing.
- Jäkel, F., Singh, M., Wichmann, F. A., y Herzog, M. H. (2016). An Overview of Quantitative Approaches in Gestalt perception. *Vision Research*, 126, 3–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.visres.2016.06.004>
- Johnson, R. (2011). The Standard, Power, and Color Model of Instrument Combination in Romantic-Era Symphonic Works. *Empirical Musicology Review*, 6(1), 2–19.
- Karafilidis, V. (2011). Issues on Music Teaching. *Review of Artistic Education*, 1–2, 80–86.
- Karasek, R. A. (2008). Low social control and physiological deregulation – the stress-disequilibrium theory, towards a new demand-control model. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 6, 117–135.
- Kastner, G. (1837). *Cours d'Instrumentation*. A. Meissonnier et J. I. Heugel.
- Kazantseva, A. (2019). *El Cerebro es Materia [Mozg materialen]*. AST-Evolution.
- Kendall, R. A., y Carterette, E. C. (1991). Perceptual Scaling of Simultaneous Wind Instrument Timbres. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 8(4), 369–404. <https://doi.org/10.2307/40285519>
- Kendall, R. A., y Carterette, E. C. (1993a). Verbal Attributes of Simultaneous Wind Instrument Timbres: I. von Bismarck's Adjectives. *Music Perception: An*

- Interdisciplinary Journal*, 10(4), 445–467.
- Kendall, R. A., y Carterette, E. C. (1993b). Verbal Attributes of Simultaneous Wind Instrument Timbres: II. Adjectives Induced from Piston's Orchestration. *Music Perception*, 10(4), 469.
- Kennan, K. W. (1970). *The Technique of Orchestration*. Prentice Hall.
- Kennan, K. W. (1983). *Orchestration Workbook III*. Prentice-Hall.
- Kientzy, D. (2012). *Les Sons Multiples aux Saxophones*. Editions Salabert.
- Klebanov, D. (1972). *El Arte de la Instrumentación [Iskusstvo Instrumentovki]*. Muzycha Ukraïna.
- Kling, H. (1905). *Modern Orchestration and Instrumentation*. C. Fischer.
- Koechlin, C. (1956). *Traité de l'Orchestration. Volume IV*. Eschig.
- Köhler, L. (1883). *Allgemeine Musklehre für Lehrende und Lernende*. Druck und Verlag von Breitkopf & Härtel.
- Krimphoff, J., McAdams, S., y Winsberg, S. (1994). Caractérisation du Timbre des Sons Complexes. II. Analyses Acoustiques et Quantification Psychophysique. *Journal de Physique IV*, 4(5), C5-625-C5-628.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1051/jp4:19945134>
- Krumhansl, C. L. (1989). Why is Musical Timbre so Hard to Understand. In S. Nielzén y O. Olsson (Eds.), *Structure and Perception of Electroacoustic Sound and Music* (pp. 43–54). Excerpta Medica.
- Kurby, C. A., y Zacks, J. M. (2008). Segmentation in the Perception and Memory of Events. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(2), 72–79.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.11.004>
- LaRue, J. (1989). *Análisis del estilo musical*. Editorial Labor.
- Le Dhuy, A. (1883). *Petite Encyclopédie Instrumentale*. Schonenberger.
- Leavy, P. (2015). *Method Meets Arts: Art-based Research Practice* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Lembke, S.-A., Levine, S., y McAdams, S. (2017). Blending between Bassoon and Horn Players: An Analysis of Timbral Adjustments during Musical Performance. *Music Perception*, 35(2), 144–164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1525/MP.2017.35.2.144>
- Leppink, J. (2019). *Statistical Methods for Experimental Research in Education and Psychology*. Springer.

- Lerdahl, F., y Jackendoff, R. S. (1996). *A Generative Theory of Tonal Music*. The MIT Press.
- Lim, Y., Im, D., y Lee, J. (2019). Promoting the Sustainability of City Communities through “Voluntary Arts Activities” at Regenerated Cultural Arts Spaces: A Focus on the Combination of the “Democratization of Culture” and ‘Cultural Democracy’. *Sustainability*, 11(4400), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su11164400>
- Malter, L. (1966). *Tablas de Instrumentología [Tablitsy po Instrumentovedeniyu]*. Muzyka.
- Mandel, C. (1860). *Treatise on the Instrumentation of Military Bands*. Boosey and Sons.
- Manrique, M. (2014). Inclusivity and Aesth/ethics in the Third Participatory A/r/tographic Spaces. *Visual Inquiry*, 3(2), (149-166).
https://doi.org/https://doi.org/10.1386/vi.3.2.149_1
- Marco, T. (2017). *Escuchar la Música de los siglos XX y XXI*. Fundación BBVA.
- Mathews, P., Czerny, Carl, Wagner, R., Berlioz, H., Gounod, C., Mahler, G., Stravinsky, I., Bauer-Lechner, N., Gevaert, F.-A., Strauss, R., Jadassohn, S., Rimsky-Korsakov, N., Hauer, J., Schoenberg, A., Granger, P., Webern, A., y Busoni, F. (2006). *Orchestration: An Anthology of Writing* (P. Mathews (ed.)). Routledge Taylor & Francis Group.
- Mattheson, J. (1713). *Das neu-eröffnete Orchestre*. B .Schiller.
- Mayo, E. (1933). The Human Problems of an Industrial Civilization. Volume VI. En K. Thompson (Ed.), *The Early Sociology of Management and Organizations*. Routledge.
- McAdams, S. (2013). Musical Timbre Perception. En D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 35–67). Elsevier Academic Press.
- McAdams, S. (2019). Timbre as a Structuring Force in Music. En K. Siedenburg, C. Saitis, S. McAdams, A. N. Popper, y R. R. Fay (Eds.), *Timbre: Acoustics, Perception and Cognition* (pp. 211–243). Springer.
- McAdams, S., Winsberg, S., Donnadieu, S., De Soete, G., y Krimphoff, J. (1995). Perceptual Scaling of Synthesized Musical Timbres: Common Dimensions, Specificities, and Latent Subject Classes. *Psychological Research*, 58(3), 177–192.
<https://doi.org/10.1007/BF00419633>
- Mersenne, M. (1636). *Harmonie Universelle. Part I*. Sebastien Cramoisy.
- Mersenne, M. (1637). *Harmonie Universelle. Part II*. Pierre Ballard.
- Mesias-Lema, J. M. (2018). Artivismo y Compromiso Social: Transformar la Formación del Profesorado desde la Sensibilidad. *Comunicar*, 26(57), 19–28.

- Meyer, J. (1972). Directivity of the Bowed Stringed Instruments and Its Effect on Orchestral Sound in Concert Halls. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 51(6B), 1994–2009. <https://doi.org/10.1121/1.1913060>
- Michels, H. (1985). *Atlas de la Música*, 2. Alianza.
- Michelsohn, H. (1830). *16 Tutors for all now Commonplace Brass, Wood-wind and String Instruments in the Russian Army*. Lithography Baumann.
- Mickel, L. (2021). Performance Practice as Research, Learning and Teaching. *Teaching in Higher Education*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.2000385>
- Pace, I. (2016). Composition and Performance Can Be, and often Have Been, Research. *Tempo*, 70(275), 60–70. <https://doi.org/10.1017/S0040298215000637>
- Palma Laínez, M. L. (2015). *El Refuerzo Académico Extracurricular y su Incidencia en el Proceso de Aprendizaje en el Aula de los Estudiantes de Quinto Grado del Centro de Educación Básica “Carlos Julio Arosemena Tola” Comuna San Pablo, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena [Tesis]*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Pardo, C. (1998). Imagen y Medida de un Espacio Sonoro: G. Ligeti y K. Stockhausen. *Revista de Musicología*, 21(1), 79–91. <https://doi.org/10.2307/20797490>
- Pereda Marín, S., Berrocal Berrocal, F., y López Quero, M. (2002). Gestión de Recursos Humanos por Competencias y Gestión del Conocimiento. *Dirección y Organización*, 28, 43–54. <https://www.revistadyo.es/DyO/index.php/dyo/article/view/159/159>
- Peters, J. E. (2018). *Orchestration*. CreateSpace Independent Publishing Platform. <https://www.udemy.com/course/orchestration/?referralCode=B42A392D9A01ACB60082>
- Piston, W. (1969). *Orchestration*. Gollancz.
- Plomp, R. (1970). Timbre as a multidimensional attribute of complex tones. En R. Plomp y G. F. Smoorenburg (Eds.), *Frequency Analysis and Periodicity Detection in Hearing* (pp. 397–414). <http://ci.nii.ac.jp/naid/10000092987/en/>
- Poulin-Charronnat, B., Bigand, E., Lalitt, P., Madurell, F., Vieillard, S., y McAdams, S. (2004). Effects of a Change in Instrumentation on the Recognition of Music Materials. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 22(2), 239–263.
- Praetorius, M. (1620). *Syntagma Musicum*. Elias Holwein.
- Prout, E. (1899a). *The Orchestra. Volume I. Technique of the Instruments*. Augener & Co.

- Prout, E. (1899b). *The Orchestra. Volume II. Orchestral Combination*. Augener & Co.
- Quantz, J. J. (1752). *Versuch einer Anweisung die Flöte traversiere zu spielen*. Johann Friedrich Voss.
- Rameau, J.-P. (1722). *Traité de l'Harmonie Réduite à ses Principes Naturels*. J. B. C. Ballard.
[https://imslp.org/wiki/Traité_de_l'harmonie_réduite_à_ses_principes_naturels_\(Rameau%2C_Jean-Philippe\)](https://imslp.org/wiki/Traité_de_l'harmonie_réduite_à_ses_principes_naturels_(Rameau%2C_Jean-Philippe))
- Rasch, R. A. (1978). Perception of Simultaneous Notes such as in Polyphonic Music. *Acustica*, 40(1), 21–33.
- Rasch, R. A. (1988). Timing and Synchronization in Ensemble Performance. En J. A. Sloboda (Ed.), *Generative Processes in Music: The psychology of Performance, Improvisation, and Composition* (pp. 70–90). Oxford University Press.
- Rastall, R. (2009). From Notation to Sound. En C. Lawson (Ed.), *The Cambridge Companion to the Orchestra* (pp. 71–91). Cambridge University Press.
- Rauscher, D. J. (1963). *Orchestration, scores & scoring*. Free Press of Glencoe.
<https://archive.org/details/orchestrationsco0000unse>
- Reber, A. S. (1969). Transfer of Syntactic Structure in Synthetic Languages. *Journal of Experimental Psychology*, 8(1), 115–119. <https://doi.org/10.1037/h0027454>
- Reeves, C. (2016). Composition, Research and Pseudo-Science: A Response to John Croft. *Tempo*, 70(275), 50–59. <https://doi.org/10.1017/S0040298215000625>
- Reger, M. (1991). *Construcción al Estudio de la Modulaci3n [Beiträge zur Modulationslehre]*. C. F. Kahnt Nachfolger.
- Reicha, A. (1832). *Traité de Haute Composition Musicale*. Chez Zetter & Cie.
- Reti, R. R. (1965). *Tonalidad, Atonalidad, Pantonalidad: Estudio de Algunas Tendencias Manifestadas en la Música del siglo XX*. Rialp.
- Reuter, C. (2003, January 1). Stream Segregation and Formant Areas. *5th ESCOM Conference*.
- Reuter, C. (2018). Commentary on “An Exploratory Study of Western Orchestration: Patterns through History” by S.H. Chon, D. Huron, y D. DeVlieger. *Empirical Musicology Review*, 12, 160. <https://doi.org/10.18061/emr.v12i3-4.5992>
- Reymore, L. (2021). Characterizing Prototypical Musical Instrument Timbres with Timbre Trait Profiles. *Musicae Scientiae*, 10298649211001524.

- <https://doi.org/10.1177/10298649211001523>
- Rimsky-Korsakov, N. (1909). *Chronicle of my Musical Life [Letopis moyey muzykal'noy zhyznij]* (N. Rimskaya-Korsakova (ed.)). Tipografiya Glazunova.
- Rimsky-Korsakov, N. (1913). *Principles of Orchestration [Osnovy orkestrovki]* (M. Steinberg (ed.)). Muzgiz.
- Rousseau, J. J. (1768). *Dictionnaire de Musique*. Chez la Veuve Duchesne.
<https://imslp.org/wiki/Special:ImagefromIndex/72006/rfpg>
- Rowland, D. (2006). Pianos and pianists, c.1770–c.1825. In D. Rowland (Ed.), *The Cambridge Companion to the Piano* (pp. 22–39). Cambridge University Press.
- Rushton, J. (2009). The art of Orchestration. In C. Lawson (Ed.), *The Cambridge Companion to the Orchestra* (pp. 92–111). Cambridge University Press.
- Saitta, C. (1998). *Percusión: Criterios de Instrumentación y Orquestación para Composición con nstrumentos de Altura Escalar*. Saitta Publicaciones Musicales.
- Sandell, G. J. (1991). *Concurrent Timbres in Orchestration: A Perceptual Study of Factors Determining “Blend” [tesis]*. Northwestern University.
- Sandell, G. J. (1995). Roles for Spectral Centroid and Other Factors in Determining “Blended” Instrument Pairings in Orchestration. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 13(2), 209–246. <https://doi.org/10.2307/40285694>
- Sandell, G. J., y Darwin, C. J. (1996). Recognition of Concurrently-sounding Musical Instruments with Different Fundamental Frequencies. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 100(4), 2683. <https://doi.org/10.1121/1.416079>
- Sarkisova, R. (2009). *Modulaciones Enarmónicas en el Análisis Auditivo: Método Didáctico [Engarmonicheskie Moduliatsii v Slukhovom Analize : Uchebno-Metodicheskoe Posobie]*. Muzyka.
- Sasaki, T. (1980). Sound Restoration and Temporal Localization of Noise in Speech and Music Sounds. *Tohoku Psychologica Folia*, 39(1–4), 79–88.
- Saupe, K., Koelsch, S., y Rübsamen, R. (2010). Spatial Selective Attention in a Complex Auditory Environment Such as Polyphonic Music. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 127(1), 472–480. <https://doi.org/10.1121/1.3271422>
- Schoenberg, A. (2004). *Fundamentos de la Composición Musical*. Grupo Real Musical.
- Schooler, J. W. (2002). Verbalization Produces a Transfer Inappropriate Processing Shift. *Applied Cognitive Psychology*, 16, 989–997. <https://doi.org/10.1002/acp.930>

- Schubert, E., Wolfe, J., y Tarnopolsky, A. (2004). Spectral Centroid and Timbre In Complex, Multiple Instrumental Textures. En S. D. Lipscomb, R. Ashley, R. O. Gherdingen, y P. Webster (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition [ICMPC]* (pp. 654–657).
- Schubert, E., y Wollfe, J. (2006). Does Timbral Brightness Scale with Frequency and Spectral Centroid? *Acta Acustica United with Acustica*, 92, 820–825.
- Schweer, W. (2011). *MuseScore* (3.6.2). MuseScore BVBA. <https://musescore.org/es>
- Sevsay, E. (2013). *The Cambridge Guide to Orchestration*. Cambridge University Press.
- Smith, E. M., y Kosslyn, S. M. (2008). *Procesos Cognitivos. Modelos y Bases Neuronales*. Prentice Hall.
- Smith, J., Hausfeld, S., Power, R. P., y Gorta, A. (1982). Ambiguous Musical Figures and Auditory Streaming. *Perception & Psychophysics*, 32(5), 454–464. <https://doi.org/10.3758/BF03202776>
- Smith, S. M., y Albaum, G. S. (2012). *Basic Marketing Research: Volume 1*. Quatrilics Labs, Inc.
- Springgay, S., Irwin, R., y Kind, S. (2005). A/r/tography as Living Inquiry Through Art and Text. *Qualitative Inquiry*, 11, 897–912. <https://doi.org/10.1177/1077800405280696>
- Stevens, M. (2022). Review: Instrumentation/Orchestration by Alfred Blatter. *Theory and Practice*, 6(2), 54–59. <http://www.jstor.org/stable/41330279>
- Tardieu, D., y Mcadams, S. (2012). Perception of Dyads of Impulsive and Sustained Instrument Sounds. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30, 117–128. <https://doi.org/10.1525/mp.2012.30.2.117>
- Tillmann, B., y McAdams, S. (2004). Implicit Learning of Musical Timbre Sequences: Statistical Regularities Confronted with Acoustical (Dis)Similarities. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 30, 1131–1142. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.5.1131>
- Tougas, Y., y Bregman, A. (1990). Auditory Streaming and the Continuity Illusion. *Perception & Psychophysics*, 47, 121–126. <https://doi.org/10.3758/BF03205976>
- Tucker, S. A., y Cofsky, K. M. (1994). Competency-based Pay on a Banding Platform: A Compensation Combination for Driving Performance and Managing Change. *The Journal of Total Rewards*, 3(1), 30.
- Tyulin, Y. (1976). *Tratado sobre la Factura Musical y la Figuración Melódica [Uchenie o muzykalnoy fature i melodicheskoy figuratsii]*. Muzyka.

- Urnėžius, R. (2020). Arrangement Competences of Music Teachers: Readiness to Meet Unexpected. *Musicologia Brunensia*, 2.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5817/MB2020-2-8>
- Vandenbroek, O.-J. (1793). *Traité Général de tous les Instrumens à Vent*. Boyer.
- Vicario, G. B. (1982). Some Observations in the Auditory Field. En J. Beck (Ed.), *Organization and Representation in Perception*. L. Erlbaum Associates.
- Villalba-García, C., Santaniello, G., Luna, D., Montoro, P. R., y Hinojosa, J. A. (2018). Temporal Brain Dynamics of the Competition between Proximity and Shape Similarity Grouping Cues in Vision. *Neuropsychologia*, 121, 88–97.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.10.022>
- Vygotsky, L. S. (2004). *Psicología del Desarrollo Infantil [Psichologuia Razvitiya Rebionka]* (A. Bondarenko (ed.)). EKSMO.
- Wagemans, J., Elder, J. H., Kubovy, M., Palmer, S. E., Peterson, M. A., Singh, M., y von der Heydt, R. (2012). A Century of Gestalt psychology in Visual Perception: I. Perceptual Grouping and Figure-ground Organization. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1172–1217. <https://doi.org/10.1037/a0029333>
- Wagner, J. (1959). *Orchestration: A Practical Handbook*. McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Wang, X. (2012). Multimedia Systems in Musical Teaching of Normal University. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 1248–1525.
- Wessel, D. L. (1979). Timbre Space as a Musical Control Structure. *Computer Music Journal*, 3(2), 45–52. <http://www.jstor.org/stable/3680283>
- Widor, C.-M. (1906). *The Technique of the Modern Orchestra. A Manual of Practical Instrumentation*. Joseph Williams Limited.
- Willent-Bordogni, J.-B.-J. (1844). *Méthode Complète pour le Basson*. Troupenas.
- Wright, J. K., y Bregman, A. (1987). Auditory Stream Segregation and the Control of dissonance in Polyphonic Music. *Contemporary Music Review*, 2(1), 63–92.
<https://doi.org/10.1080/07494468708567054>
- Wu, B., Horner, A., y Lee, C. (2014). The Correspondence of Music Emotion and Timbre in Sustained Musical Instrument Sounds. *Journal of the Audio Engineering Society*, 62(10), 663–675.
- Zavadinsky, D. E. (1983). *Curso de Lectura de Partituras Sinfónicas [Kurs chteniya simfonicheskij partitur]*. Muzychna Ukraïna.

ANEXOS

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente

Anexo I. Maquetación de las partituras orquestales

Orquesta a 2

2 Flautas
(II a Piccolo)

2 Oboes
(II a Corno Inglés)

2 Clarinetes en Sib
(II a Clarinete bajo)

2 Fagotes

I, III
4 Trompas en Fa
II, IV

2 Trompetas en Sib

3 Trombones
y
Tuba

Timbales

Triángulo

Platos

Caja clara

Tambor tenor

Bombo

Xilófono

Arpa
(Piano)

Violines I

Violines II

Violas

Violonchelos

Contrabajos

Orquesta a 3

Flauta piccolo
(Flauta III)

2 Flautas

2 Oboes

Corno inglés

2 Clarinetes en Sib

(Requinto)
Clarinete bajo Sib
(Clarinete Si-III)

2 Fagotes

Contrafagot
(Fagot III)

I, III
4 Trompas en Fa
II, IV

I, II
3 Trompetas en Sib
III

3 Trombones
y
Tuba

Timbales

Triángulo

Platos

Caja clara

Tambor tenor

Bombo

Xilófono

Piano

Arpa

S.
A.
Coro
(ad lib.)
T.
B.

Violines I

Violines II

Violas

Violonchelos

Contrabajos

Orquesta a 4

Flauta piccolo
(Flauta IV)

I, II
3 Flautas
III

I, II
3 Oboes
III

Corno inglés

I, II
2 Clarinetes en Sib
III

(Requinto)
Clarinete bajo Sib
(Clarinete Si-IV)

I, II
3 Fagotes
III

Contrafagot
(Fagot IV)

I, II

III, IV

8 Trompas en Fa

V, VI

VII, VIII

I, II
3 Trompetas en Sib
III

Trompeta bajo en Mib

I, II
3 Trombones
III

Trombón bajo
y
Tuba

Timbales

Triángulo

Platos

Caja clara

Tambor tenor

Bombo

Xilófono

Piano

Arpa

S.
A.
Coro
(ad lib.)
T.
B.

Violines I

Violines II

Violas

Violonchelos

Contrabajos

Anexo II. Orquestación de un pasaje de la *Sonata No.2* de Mozart, cc. 18-19

En el fragmento que se presenta a continuación (Figura II-a) parece que a penas hay algún material para orquestar, a no ser que se utilicen dos instrumentos de la misma especie o de timbre similar con la capacidad de rango exigido en el fragmento. Sin embargo, si lo sometemos al análisis de los principios funcionales, se revelará mucha información interesante a ser usada para una orquestación interesante.

Figura II-a

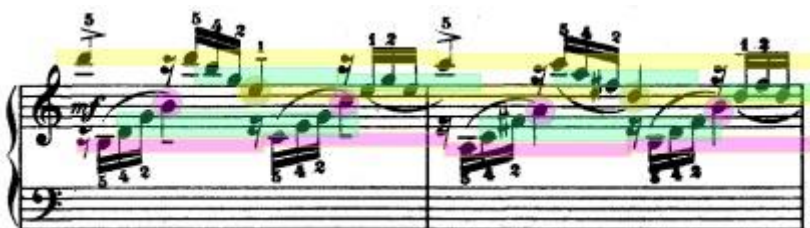
Compases 18-19 de la Sonata No. 2 de Mozart



Hay que tener en cuenta varios heurísticos: la *proximidad*, la *similitud*, la *buen*a *continuidad* y *significancia*. Así se divisan dos líneas contrapuntantes (Figura II-b, en amarillo), un bajo duplicado (en rosáceo) y un relleno armónico (en verde). Es interesante observar que las líneas contrapuntantes siguen el patrón del contrapunto severo de la cuarta especie (síncopas) y el bajo funciona como un *cantus firmus*. El mayor atractivo de las síncopas es la formación de una disonancia que resuelve en una consonancia, por lo tanto, en la orquestación se puede subrayarla con instrumentos de la misma especie. Además, se percibe un pedal interno Sol (c. 18), Fa# (c. 19).

Figura II-b

Análisis de los elementos constitutivos del fragmento estudiado



Para que los resultados del análisis se reflejen en la orquestación, se ha optado por unísonos cuerda-madera en la melodía, trémolos de cuerda en el relleno armónico y cuerda-madera en el bajo. Las cuerdas se han dividido, así que para que las líneas contrapuntantes no queden en desventaja, se duplican por flauta y oboe en la octava superior, 2 flautas y 1 oboe en la octava superior; dos clarinetes y 1 oboe en la octava inferior. El único instrumento capaz de sobrepasar la orquesta es el oboe, por eso, se le ha encomendado el dibujo contrapuntante original (con la distancia a la séptima y su resolución en la sexta). Las flautas y los clarinetes están agrupadas por parejas de la misma especie y separados por una octava, ambas parejas llevan el contrapunto con distancia a la segunda y su resolución a la tercera. Los violines I en *divisi* y los violines II en *divisi* doblan a las maderas agudas. El segundo grupo de los violines I y II en *divisi* se encargan del relleno armónico en trémolos cuya dirección es contraria; este dibujo es duplicado por las violas *divisi* una octava inferior. Los violonchelos también están divididos a la octava, tocando la voz inferior en *pizzicato* para evitar que la resultante sonora sea muy pesante en la parte grave. Los violonchelos son duplicados por los fagots para dar definición y unidad. Nótese que la duplicación no se realiza hacia arriba, como en el original, sino hacia abajo para dar profundidad a la línea del *cantus firmus* y equilibrar el edificio sonoro. Las notas pedal identificadas se han otorgado a trompas.

Nótese las diferencias dinámicas entre las fuerzas que se duplican y los elementos constitutivos de la textura: las líneas contrapuntantes no solo están engrosadas por duplicaciones al unísono, sino que además están marcadas con dinámicas más elevadas (los violines divididos tocan *forte* para compensar el decremento de los efectivos que tocan la melodía). Para asegurarse de que las maderas no sobrepasen a las exiguas fuerzas de las cuerdas, se les pide un nivel dinámico inferior (ver Figura II-c).

El bajo es el segundo elemento más importante de la textura. Aquí, destaca por la tesitura relativamente alta del violonchelo (notas tenidas), su duplicación con el fagot 1º y la duplicación a la octava inferior por el segundo grupo de violonchelos y el fagot 2º. El relleno armónico ocupa dos pisos. En ningún momento las notas del relleno entran en contacto con

las notas de la melodía. Su dinámica, al igual que la dinámica del pedal, cuya presencia es imperceptible, pero cuya ausencia se notaría porque el sonido sería más deslavazado y transparente, es muy baja para proporcionar un fondo no intrusivo (ver Figura II-c).

Figura II-c

Orquestación propuesta para los compases 18-19 de la Sonata No. 2 de Mozart

The musical score is organized into staves for the following instruments:

- Flautas:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *mp*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Oboes:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *mp*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Clarinetes en Sib:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *mp*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Fagotes:** Bass clef, common time (C). Dynamics: *mp*. Notes: Quarter notes G2, A2, B2, C3.
- Trompa en Fa:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *p*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Violín I:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *p*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Violín II:** Treble clef, common time (C). Dynamics: *f*. Notes: Quarter notes G4, A4, B4, C5.
- Viola:** Bass clef, common time (C). Dynamics: *p legato*. Notes: Quarter notes G2, A2, B2, C3.
- Violonchelo:** Bass clef, common time (C). Dynamics: *mf*. Notes: Quarter notes G2, A2, B2, C3.

The score also includes articulation marks such as *pizz.* (pizzicato) and *sonoro* (sonorous) for the Violonchelo part.

El principio de *similitud* y de la *buena continuidad* nos ha permitido formar las líneas contrapuntantes que en el original se presentaban de manera puntillista (aunque sus similitudes – duración, acento, ubicación en el compás – eran evidentes). Exactamente los mismos heurísticos nos han permitido aislar el bajo. El principio de la *significancia* nos ha indicado que, trabajando en el contexto tonal y con un fragmento de una sonata de Mozart, el planteamiento compositivo debía comprender dos líneas formando contrapunto de la cuarta especie y un bajo o un *cantus firmus*. Por último, pero no menos importante, se ha hecho una gradación dinámica y una diferenciación tímbrica y rítmica para diferenciar entre el fondo (solo cuerdas, móvil) y figuras (timbre mixto de madera-cuerdas y duraciones largas).

Anexo III. Modelos de consentimiento informado

1

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

Yo, Doña Anna Melnikova, con NIE X4562957, profesora de Pedagogía en el Real Conservatorio Superior de Música "Victoria Eugenia" (RCSMVE) de Granada y estudiante del programa de Doctorado en Patrimonio por la Universidad de Jaén bajo la dirección y tutela de Dra. M^a Paz López-Peláez Casellas

SOLICITO

autorización para llevar a cabo un estudio con el alumnado abajo indicado en el seno del RCSMVE en los términos descritos a continuación:

1. Justificación

A la hora de instrumentar u orquestar una pieza musical, además de la comprensión del texto musical, se exige una elaboración más profunda en la que hay que añadir colores tímbricos al texto con conocimiento, flexibilidad y sensibilidad. El modelo imperante para enseñar estas destrezas es el aprendizaje heurístico. Hay que señalar que éste brinda sus frutos tras periodos muy largos de aprendizaje y múltiples experiencias de exposición, no obstante, presenta dos problemas fundamentales. El primero es que muchas veces se escapa a la sistematización y, por lo tanto, puede ser difícil de someter a la flexibilización o la innovación. El segundo problema está relacionado con los costes de inversión de tiempo y esfuerzo y los beneficios obtenidos, ya que, normalmente, unos resultados satisfactorios se obtienen o bien gracias al huido constructo "talento", o bien tras periodos de aprendizaje muy prolongados.

En el caso del aprendizaje de las técnicas de orquestación, el aprendizaje heurístico ha sido prácticamente la única vía posible por varios motivos: falta de materiales didácticos específicos, difícil acceso a los materiales existentes, falta de coordinaciones con otras especialidades.

2. Propósito de estudio

Se pretende en este estudio

- Influir en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante investigación acción participativa.
- Acortar los tiempos de aprendizaje para obtener resultados artística, técnica y estéticamente satisfactorios.
- Dotar al alumnado de herramientas sistematizadas para controlar sus propios procesos interpretativos y creativos.

3. Alumnado usuario/beneficiario

Alumnado matriculado en las asignaturas de *Composición aplicada a la didáctica musical II* y *Composición aplicada a la didáctica musical III*.

4. Contribución al desarrollo de las asignaturas

D. FRANCISCO GIL VALENCIA, DIRECTOR DEL REAL CONSERVATORIO
SUPERIOR DE MÚSICA VICTORIA EUGENIA DE GRANADA

Se trabajarán específicamente los siguientes contenidos previstos en la Guía Docente de la asignatura

CADM II

- Transcripciones para cuarteto de cuerda de una pieza fácil para piano.
- Transcripciones para Quinteto Viento de una pieza fácil para piano.
- Transcripciones para Orquesta de un cuarteto de cuerda.
- Realización de un ciclo de Lied.

CADM III

- Composiciones de dos obras atonales para Cuerda.
- Composiciones de dos obras dodecafónicas para distintas plantillas.
- Composición de dos obras totalmente libre en una plantilla entre 2 y 8 músicos a determinar por la profesora.

La metodología del estudio es perfectamente compatible con la metodología prevista en la GD de la asignatura, que incluye actividades formativas de carácter presencial (sesiones teóricas, sesiones prácticas y tutorización) y no presencial (composición a partir de unos parámetros dados, análisis, realización de arreglos y transcripciones).

4. Procedimiento previsto

- Información al alumnado de la naturaleza del estudio (objetivos, procedimientos, temporalidad)
- Consentimiento informado (Anexo II)
- Participación en estudio
- Recogida de datos colectivos para garantizar el anonimato (mediante observación, registros, entrevistas)
- Entrevistas de seguimiento
- Entrevista colectiva de devolución de información

D. FRANCISCO GIL VALENCIA, DIRECTOR DEL REAL CONSERVATORIO
SUPERIOR DE MÚSICA VICTORIA EUGENIA DE GRANADA

ANEXO I

3

AUTORIZACIÓN

D. _____ con DNI nº _____,
actuando en nombre propio, en calidad de

Manifiesto que:

1. He recibido de la Profesora Anna Melnikova la información necesaria, de forma clara, comprensible y satisfactoria sobre la naturaleza y propósito de los objetivos y procedimientos que se seguirán para su estudio.
2. Acuerdo y comprometo con la Profesora que suscribe este documento, que será solo ella quien se encargará del **estudio y custodia** de los datos obtenidos y de la realización de informes de seguimiento, para lo que AUTORIZO para la recogida de datos mediante observación, registro, entrevistas, pruebas escritas, que ella como profesional estime oportunas realizar para obtener la información necesaria para el fin solicitado.
3. Acuerdo y comprometo con la Profesora que los datos que ella recoja serán con la única finalidad de elaborar los documentos derivados del estudio arriba mencionado.
4. La presente autorización podrá ser revocada libremente, en cualquier momento, tanto por mí como por la Profesora, de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable.

Por el presente documento, expresamente AUTORIZO y COMPROMETO con la Profesora Anna Melnikova para realizar el citado estudio y OTORGO mi expreso CONSENTIMIENTO para que realice las intervenciones indicadas.

En _____, a _____ de _____ de 2020

Fdo: D.

Fdo: D^a Anna Melnikova

D. FRANCISCO GIL VALENCIA, DIRECTOR DEL REAL CONSERVATORIO
SUPERIOR DE MÚSICA VICTORIA EUGENIA DE GRANADA

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dª.: _____ con DNI/NIE/Pasaporte
nº. _____, actuando en nombre propio, en calidad de

Manifiesto que:

1. He recibido de la Profesora Anna Melnikova toda la información necesaria, de forma clara, comprensible y satisfactoria sobre la naturaleza y propósito de los objetivos, procedimientos y temporalidad que se seguirán.
 2. Acuerdo y comprometo con la Profesora que suscribe este documento, que será solo ella quien se encargará del estudio de los datos obtenidos y de la realización de informes de seguimiento, para lo que AUTORIZO para la recogida de datos mediante observación, registro, entrevistas, pruebas escritas que ella como profesional estime oportunas realizar para obtener la información necesaria para el fin solicitado.
 3. Se me ha informado de que el presente consentimiento PODRÁ SER REVOCADO LIBREMENTE, en cualquier momento, tanto por mí como por la Profesora, de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable.
 4. Se me ha informado de que en cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 Diciembre de PDGDD, los datos personales que facilite, se recogerán en el fichero de participantes cuyo responsable es la Profesora Anna Melnikova. Los datos se recogerán con la única finalidad de elaborar los documentos derivados de este estudio.
 5. Se me ha informado de que en cualquier momento podré ejercer mi derecho de acceso, rectificación, cancelación, oposición, olvido, portabilidad y limitación del tratamiento, dirigiéndome por escrito a la Profesora Anna Melnikova, en la dirección de correo electrónico am000068@red.ujae.es.
 6. La Profesora Anna Melnikova me ha informado de las medidas de seguridad adoptadas para proteger la inviolabilidad de mis datos personales, asimismo, me ha garantizado la confidencialidad de mis datos personales.
-

Por el presente documento, expresamente AUTORIZO y COMPROMETO con la Profesora Anna Melnikova para realizar el citado estudio y OTORGO mi expreso CONSENTIMIENTO para que realice las intervenciones indicadas y para que mis datos sean incorporados a los ficheros de participantes para su tratamiento conforme a los fines especificados.

En _____, a _____ de _____ de 2020

Fdo: D./Dª

Fdo: Dª Anna Melnikova

478

[illegible]

Anexo V. Estreno de Sonidos de Otoño

 Real Conservatorio Superior de Música Victoria Eugenia de Granada	 Junta de Andalucía Consejería de Educación y Deporte			
Antonio J. Cruz Martínez, secretario del Real Conservatorio Superior de Música "Victoria Eugenia" de Granada CERTIFICA Que Dª Anna Melnikova Melnikova, con D.N.I. 74039703N, ha estrenado la obra "Sonidos de Otoño" para Orquesta en el Auditorio del Conservatorio durante el Acto de Clausura del Centenario del mismo, el pasado día 3 de marzo de 2022. Y para que conste firmo la presente certificación con el Visto Bueno de la Dirección del Centro, En Granada, a 15 de Junio de 2022 <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> V.º B.º EL DIRECTOR Francisco J. Gil Valencia (firma electrónica) </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> EL SECRETARIO Antonio J. Cruz Martínez (firma electrónica) </td> </tr> </table> Firma del profesor/a		V.º B.º EL DIRECTOR Francisco J. Gil Valencia (firma electrónica)		EL SECRETARIO Antonio J. Cruz Martínez (firma electrónica)
V.º B.º EL DIRECTOR Francisco J. Gil Valencia (firma electrónica)		EL SECRETARIO Antonio J. Cruz Martínez (firma electrónica)		
				

VERIFICACIÓN	br3bHqLCOQropbxjRnN85TJLYdAU3n8j	https://www.juntadeandalucia.es/educacion/verificafirma/	PÁGINA 1/3
CRUZ MARTÍNEZ, ANTONIO JESÚS Coord. 2F, 3D Nº Ref: 0143747			17/06/2022 11:01:48
GIL VALENCIA, FRANCISCO JESÚS Coord. 5E, 7C Nº Ref: 0027329			17/06/2022 11:36:53



PLANTILLAS INSTRUMENTALES - INTERPRETES

Quarteto de violonchelos

Orfila Saiz Vega, Gabriel Delgado Morán, Alberto Martos Lozano, María Natividad Álvarez-Ossorio Torres

Quinteto de cuerda con piano - Quinteto Con Fuoco

María Beltrán Peralta, violín. Juan Manuel Morales Díaz, violín. Dario F. García Garrido, viola. Rafael Inad Valenzuela Mgueraman, violonchelo. Rodrigo López Rueda, piano

Sexteto para piano y cuerdas

Ana Luque Fernández, violín. Raquel Díaz Arribas, violín. Almudena García Sánchez, viola. Gabriel Delgado Morán, violonchelo. Manuel Martín Martín, contrabajo. Miguel Ángel Rodríguez Laiz, piano

Coro mixto - Numen Ensemble

Sopranos: Verónica Plata, Lidia Castro, Marta Higuera, Lucía Rojas, Ruth Obermayer

Contraltos: Anasun Carmona, Conchita Cortés, Rosa Plata, Maribel Rueda

Tenores: Luis Arance, Jorge Carrasco, Samuel Higuera, Rafa Simón

Bajos: Alejandro Calero, Rodrigo Navarro, Luis Ortega

Director: Héctor Elie Márquez Fornieles

Grupo de Metales y Percusión RCSMVE

Trompetas: José Luis Fernández, Antonio Gil, Alejandro López, Luis Martín,

Ismael Martínez, Andrés Martos, Luis Mesas, Jesús Valverde

Trompas: José Antonio Fernández, Celia Jiménez, Jesús Merino, Eugenia Pérez,

Ignacio Pérez, Julia Rueda y María Vargas

Trombones: David Bonilla, Ricardo Escutia, David Hoces, Nicolás Morales, Manuel Rubio

Tubas: Jesús Carrasco, Ainhoa García, Guillermo García, Elena Goicoechea, Samuel Martín

Percusionistas: Manuel Galán López, Mario Godino Prior, Lucas Martínez Monreal

Director: Celestino Luna Manso

Orquesta RCSMVE

Violines: Sergio Serrano Sánchez, María Delgado, Juan Manuel Morales Díaz, María Beltrán Peralta

Violas: Alberto Saldarña López, Rocío Gómez Guardado

Violonchelos: Eva Mª de la Poza Goicoechea, Adolfo Manuel García Ortega, Julia Tovar Concha,

Carmen Ballesteros Radial, Rafael Inad Valenzuela Mgueraman, Marina Arbona García

Contrabajo: Manuel Fco. Martín Martín

Flautas: Víctor José Sánchez Pérez, Isabel Olmo Martínez

Oboes: María Encarnación Puertas Martínez, Raquel Pascual Luque

Clarinetes: Manuela Pastora Espinosa, Pedro González Villegas

Fagotes: Javier García Bas, Álvaro González González, Miguel Jesús Torres Lasarte

Trompeta: Sergio Jiménez Casas

Trompas: Javier Plaza García, Sergio Cuartero Vargas, Néstor José Sánchez Villafraanca

Trombón: Alberto García Campos

Tuba: Sergio Gálvez Carreras

Percusión: Francisco González Regalado

Piano: Rodrigo López Rueda

Directora (obra: Sonidos de otoño): María Dolores Beas Cobo

Director (obras: Un espía en el corredor, V. E. 100): Mauricio Linari Melfi

VERIFICACIÓN	br3HqLCOOpHjRn85TJLYdAU3n8j	https://www.juntadeandalucia.es/educacion/verificafirma/	PÁGINA 2/3
CRUZ MARTÍNEZ, ANTONIO	JESÚS	Coord. 2F. 3D Nº Ref. 0143747	17/06/2022 11:01:48
GIL VALENCIA, FRANCISCO	JESÚS	Coord. 5E. 7C Nº Ref. 0027329	17/06/2022 11:36:53

Tal día como hoy, hace cien años, el 3 de marzo de 1922, tuvo lugar el acto de apertura del curso, la lección inaugural, y se impartió la primera clase en nuestro Conservatorio.

Hoy, cien años después, en esta fecha memorable, llegamos al final del recorrido del emocionante viaje que ha supuesto la celebración del Centenario de nuestra institución, con una misión cumplida: la programación artística para la conmemoración de esta efeméride se ha desarrollado con la máxima excelencia, gracias al trabajo y el esfuerzo del profesorado y alumnado que la ha hecho posible.

La concesión de la Bandera de Andalucía de las Artes a nuestro Conservatorio supone el reconocimiento a la labor formativa y artística que, en el ámbito de la música, el Conservatorio ha venido desarrollando durante estos cien años; y un estímulo para seguir formando a futuras generaciones de músicos y profesionales de tan alto nivel como gran parte de los que han pasado por sus aulas, hoy personas de reconocido prestigio en el panorama musical internacional, capaces de llevar el nombre del Conservatorio y de la ciudad de Granada por todo el mundo.

Este premio es, sin duda, el broche de oro a la celebración del Centenario del Real Conservatorio Superior de Música Victoria Eugenia de Granada.

Francisco Gil Valencia
Director RCSMVE



I

Bienvenida

Francisco Gil Valencia, director del centro.

II

El RCSM Victoria Eugenia desde el recuerdo de sus directivas

Rafael Cámara Martínez, doctor por la UGR

III

Concierto - Estreno de las obras musicales compuestas para el Centenario del RCSMVE

PROGRAMA

Fanfarría para el Centenario (*)	José Alberto Morales Rodríguez
Grupo de Metales	
Esencia (*)	Maria José Collazos Alonso
Cuarteto de violonchelos	
Red Line (*)	José Javier Delgado Pulpillo
Quinteto de cuerda con piano	
Los ecos del paso no dado (*)	Torcuato Tejada Tauste
Sexteto para piano y cuerdas	
Deseo (*)	Héctor Eliel Márquez
Coro mixto	
Sonidos de otoño (*)	Anna Melnikova
Orquesta	
Un espía en el corredor (*)	José López Montes
Orquesta	
V. E. 100 (*)	Juan Cruz Guevara
Orquesta	
Fanfarría para una celebración (*)	Francisco Gil Valencia
Centenario RCSMVE	
Grupo de Metales y Percusión	

(*) Estreno absoluto



VERIFICACIÓN	br3bHqLCOOpjRnN85tJLY4U3n8j	https://www.juntadeandalucia.es/educacion/verificafirma/	PÁGINA 3/3
CRUZ MARTÍNEZ, ANTONIO JESUS	Coord. 2F, 3D Nº Ref. 0143747		17/06/2022 11:01:48
GIL VALENCIA, FRANCISCO JESUS	Coord. 5E, 7C Nº Ref. 0027329		17/06/2022 11:36:53

Anexo VI. Screening de Experiencia Previa

ID _____

Nombre: _____

Edad: _____ Correo: _____

Especialidad: _____ Curso: _____

Instrumento principal: _____

¿Tocas algún otro instrumento? Indica cuál o cuáles _____

¿Tocas asiduamente en alguna formación? _____ Indica cuál o cuáles _____

¿Tocas esporádicamente en alguna formación? _____ Indica cuál o cuáles _____

¿Has realizado o realizas alguna otra formación postobligatoria (excluyendo Bachillerato) o de régimen especial? ____ Lístalas indicando el curso más alto al que has llegado o, en su caso, si lo has completado:

Formación y nivel Ej: Canto, EEPP	Curso más alto	Completado

¿Diriges asiduamente en alguna formación? _____ Indica cuál o cuáles _____

¿Diriges esporádicamente en alguna formación? _____ Indica cuál o cuáles _____

Indica los últimos libros que has leído sobre la orquestación (es suficiente con el apellido de el/la autor/a y el título) _____

¿Qué asignaturas cursas o has cursado relacionadas directamente con la orquestación?

SORTEO	SÍ	NO
--------	----	----