



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Programa de Maestría y Doctorado en Música

Escuela Nacional de Música  
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico  
Instituto de Investigaciones Antropológicas

Creación de una aplicación de cómputo generadora de material musical polifónico

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
DOCTORADO EN MÚSICA (Tecnología Musical)

PRESENTA:  
Alfonso Meave Ávila

TUTOR PRINCIPAL  
Felipe Orduña Bustamante  
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR  
Luis Alfonso Estrada Rodríguez  
Escuela Nacional de Música  
Fernando Gamboa Rodríguez  
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia

México, D. F. septiembre de 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Resumen

La presente tesis describe los antecedentes, implementación y pruebas de la aplicación de cómputo *Contrapunctus v.1.0*, un desarrollo tecnológico original producto de esta investigación capaz de generar y analizar contrapuntos de especies a partir de las reglas de tres tratados que representan las principales tendencias didácticas del contrapunto de especies: *Gradus ad Parnassum* de Johann Joseph Fux, *Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century* de Knud Jeppesen y *Counterpoint in Composition* de Carl Schachter y Felix Salzer. Como parte de la fundamentación musicológica para el desarrollo de la aplicación se presenta una revisión crítica de la teoría contrapuntística desde sus inicios en la Edad Media hasta la actualidad; abordando la polisemia del término *contrapunto* y revisando los distintos usos que ha tenido a través de la historia. A continuación se realiza un análisis comparativo de las reglas contrapuntísticas de los autores mencionados. Ambos estudios demuestran que existen visiones y objetivos distintos en la teoría del contrapunto. A partir del análisis histórico y de reglas se concluye que el contrapunto de especies ha tenido dos objetivos didácticos principales: (1) describir los principios de la conducción melódica de la música del siglo XVI, en particular de Palestrina. (2) Describir principios generales de conducción melódica sin consideraciones estilísticas o históricas. Mientras que el primer objetivo no es alcanzado debido a la escasa relación entre el contrapunto de especies y la estilística renacentista, el segundo resulta exitoso gracias a su aplicación en el análisis schenkeriano y a las relaciones que la teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA) establece entre las reglas del contrapunto y la percepción auditiva, abordadas en el tercer capítulo. Posteriormente, se enumeran y señalan las características de los sistemas de cómputo que utilizan al contrapunto de especies. A partir de un análisis se concluye que éstos no consideran las distintas visiones históricas y perceptivas del contrapunto de especies por lo que sus alcances y aplicaciones son limitados. A continuación se señalan los beneficios didácticos que puede ofrecer la implementación de un sistema de generación y análisis de contrapuntos de especies que considere sus principales objetivos y aplicaciones, y se describe el desarrollo y pruebas de *Contrapunctus v.1.0*. Además de satisfacer los principales criterios de evaluación de software, esta aplicación se distingue de otros sistemas por su capacidad de generar y analizar contrapuntos de especies a partir de conjuntos distintos de reglas. Los ejercicios resultantes pueden coadyuvar en el aprendizaje de los diferentes usos que el contrapunto de especies ha tenido a través de la historia. Finalmente, se sugiere que la incorporación de *Contrapunctus v.1.0* en un curso de contrapunto que incluya y aplique los principios perceptivos de la TSFA puede favorecer el desarrollo de las capacidades cognitivas musicales a través del estudio de la teoría musical de occidente.

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
Presentación.....	9
Capítulo 1. Contrapunto: un término polisémico	
1.1 Contrapunto: un término polisémico.....	12
1.2 Teoría del contrapunto hasta el siglo XVI.....	15
1.3 El periodo Barroco: escisión de contrapunto y armonía.....	21
1.4 <i>Gradus ad Parnassum</i> : un viejo estilo musical, un nuevo modelo teórico y didáctico.....	22
1.5 El <i>Gradus</i> y el contrapunto de especies desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta el siglo XIX.....	24
1.6 El contrapunto de especies en el siglo XX.....	28
1.7 Contrapunto: evolución histórica y contextual.....	33
Capítulo 2. El contrapunto de especies	
2.1 Introducción.....	35
2.2 Principales tratados de contrapunto de especies en el siglo XX .....	36
2.2.1 <i>Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century</i> de Knud Jeppesen.....	36
2.2.2 <i>Counterpoint in Composition</i> de Felix Salzer y Carl Schachter.....	37
2.2.3 <i>Preliminary Exercises in Counterpoint</i> de Arnold Schoenberg.....	39
2.3 Acercamientos al contrapunto distintos a las especies en el siglo XX.....	40
2.4 Las reglas de contrapunto en los tratados de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter.....	40
2.4.1 La regla universal del contrapunto de especies.....	40
2.4.2 Consonancias y disonancias armónicas.....	40
2.4.3 Características de la melodía contrapuntística.....	41
2.4.3.1 La melodía palestriniana de Jeppesen.....	41
2.4.3.2 El <i>cantus firmus</i> : modelo melódico universal .....	43
2.4.4 Reglas para la 1ª especie ( <i>Contrapunto simplex</i> ).....	45
2.4.5 Reglas para la 2ª especie.....	52
2.4.6 Reglas para la 3ª especie.....	58
2.4.7 Reglas para la 4ª especie.....	66
2.4.8 Reglas para la 5ª especie ( <i>Contrapunto florido o diminutus</i> ).....	71
Capítulo 3. Las reglas del contrapunto y su relación con algunos principios de percepción auditiva	
3.1 La teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA).....	82
3.2 La TSFA y la teoría musical tradicional occidental.....	83
3.3 La TSFA y el sistema de derivación de reglas para la conducción melódica de Huron.....	88
3.4 Orígenes estéticos de las reglas de conducción melódica.....	90
3.5 La TSFA y la enseñanza del contrapunto.....	91



Capítulo 4. Sistemas computacionales de generación y/o análisis de contrapunto de especies	
4.1 Composición algorítmica.....	93
4.1.1 Principales métodos algorítmicos de composición musical.....	93
4.2 Sistemas de generación y análisis de contrapunto de especies.....	96
4.3 Posibilidades y alcances de los sistemas computacionales de generación y análisis de contrapuntos de especies.....	99
4.4 Beneficios didácticos de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el estudio del contrapunto de especies.....	101
 Capítulo 5. El sistema <i>Automatic Species Counterpoint</i> de Bill Schottstaedt	
5.1 Estructura del programa.....	104
5.1.1 Definiciones.....	104
5.1.2 Representación de la información.....	107
5.1.3 Reglas.....	109
5.1.4 Métodos de búsqueda.....	116
5.2 Las penalizaciones de <i>Automatic Species Counterpoint</i> y las reglas de Fux.....	117
 Capítulo 6. Implementación de <i>Contrapunctus v.1.0</i> , una aplicación generadora y analizadora de contrapuntos de especies	
6.1 Desarrollo de la aplicación.....	120
6.1 Análisis de requisitos para el desarrollo de la aplicación.....	120
6.2 Diseño.....	121
6.2.1 Entrada y salida de datos.....	121
6.2.2 Programación Orientada a objetos.....	123
6.3 Descripción de la implementación.....	126
6.3.1 Biblioteca <i>jMusic</i> .....	126
6.3.2 El sistema LilyPond.....	126
6.3.3. Clases del paquete <i>Contrapunctus</i> .....	127
6.4 Resultados.....	132
6.4.1 Generación de contrapuntos.....	133
6.4.2 Análisis de contrapuntos.....	135
6.4.3 Análisis comparativo de contrapuntos generados y analizados con <i>Contrapunctus v.1.0</i> y ejercicios de Fux, Jeppesen y Salzer.....	137
 Capítulo 7. Conclusiones	
7.1 Contrapunto: polisemia contextual.....	145
7.2 Las reglas del contrapunto de especies: prescripción empírica y descripción empírica perceptiva.....	146
7.3 Las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la enseñanza del contrapunto.....	147
7.4 La aplicación de cómputo <i>Contrapunctus v.1.0</i> .....	147
7.4.1 Logros.....	147
7.4.2 Límites y perspectivas de desarrollo ulterior de la aplicación.....	149
 Bibliografía.....	152

## Apéndices

Apéndice 1. Reglas de Fux, Jeppesen, Salzer y Schachter comparadas con las penalizaciones de <i>Automatic Species Counterpoint</i> .....	155
Apéndice 2. Reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter no implementadas en el sistema <i>Automatic Species Counterpoint</i> .....	168
Apéndice 3. Resumen de modelos rítmicos para la 5ª especie de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter.....	180
Apéndice 4. Derivación de Huron de reglas de conducción melódica a partir de principios perceptivos.....	183
Apéndice 5. Documentación de <i>Contrapunctus v.1.0</i> .....	186
Apéndice 6. Ejemplos musicales generados y analizados por <i>Contrapunctus v.1.0</i> .....	190

## Índice de tablas

Tabla 1: Tendencias generales en el uso del término contrapunto
Tabla 2: Principales tratados sobre contrapunto hasta el siglo XVI
Tabla 3: Principales tratados sobre contrapunto de los siglos XVII al XIX
Tabla 4: Principales tratados sobre contrapunto del siglo XX
Tabla 5: Características del <i>Cantus Firmus</i> según Salzer y Schachter
Tabla 6: Principios Perceptivos de la TSFA
Tabla 7: Reglas básicas de Huron para la conducción melódica
Tabla 8: Principales métodos algorítmicos de composición musical
Tabla 9: Sistemas Computacionales Generadores y/o Analizadores de Contrapunto de Especies
Tabla 10: Grupos básicos de penalizaciones de <i>Automatic Species Counterpoint</i>
Tabla 11. Penalizaciones totales de <i>Automatic Species Counterpoint</i>
Tabla 12: Penalizaciones implementadas en <i>Automatic Species Counterpoint</i> pero que no son mencionadas en el <i>Gradus</i>
Tabla 13: Clases del paquete <i>Contrapunctus</i>

## Índice de figuras

Figura 1. Organa a dos y cuatro voces del tratado <i>Musica Enchiriadis</i>
Figura 2. Organum libre de <i>Musica Enchiriadis</i>
Figura 3 . Resoluciones de un intervalo de sexta propuestas por Ugolino y Ramis
Figura 4. Contrapunto simplex de Ugolino
Figura 5. <i>Faux-bourdon</i> de autor anónimo
Figura 6. Elaboraciones de soggetto de Zarlino en <i>Le istitutioni harmoniche</i> .
Figura 7. Portadas de las ediciones de Aler (izquierda) y Fux (derecha) del <i>Gradus</i>
Figura 8. <i>Ursatz</i> de Schenker
Figura 9. Análisis de Schenker del primer preludio del primer libro del clave bien temperado de Bach.
Figura 10. Análisis de Salzer y Schachter de la sonata 40 para piano de Haydn.
Figura 11. Taxonomía de las especies de Diruta a Fux.
Figura 12. La melodía palestriniana de Jeppesen. El primer compás presenta un salto permitido. El segundo compás uno prohibido.
Figura 13. La melodía palestriniana de Jeppesen. <i>Nota Cambiata</i> invertida prohibida en Jeppesen
Figura 14. La melodía palestriniana de Jeppesen. Salto ascendente a partir de negra no acentuada antecedido por movimiento conjunto ascendente.
Figura 15. La melodía palestriniana de Jeppesen. Salto descendente permitido si es seguido por grado conjunto en movimiento contrario.
Figura 16. La melodía palestriniana de Jeppesen. Saltos descendentes mayores a 3ª prohibidos
Figura 17. La melodía palestriniana de Jeppesen. En movimiento en cuartos o negras están prohibidos los saltos consecutivos en la misma dirección.

- Figura 18. La melodía palestriniana de Jeppesen. Jeppesen considera los saltos a pulso fuerte provenientes de movimiento conjunto no propios del estilo.
- Figura 19. La melodía palestriniana de Jeppesen. Ejemplo de Jeppesen sobre el uso de octavos precedidos por blanca punteada.
- Figura 20. La melodía palestriniana de Jeppesen. Modelos rítmicos de Jeppesen para el uso de octavos.
- Figura 21. La melodía palestriniana de Jeppesen. Anticipo. El anticipo proviene de movimiento conjunto descendente y normalmente resuelve a síncopa.
- Figura 22. La melodía palestriniana de Jeppesen. Movimientos melódicos.
- Figura 23. Cruzamiento de voces en un ejercicio de Fux.
- Figura 24. Acorde aumentado permitido por Jeppesen.
- Figura 25. Ejemplo de Fux. Inicio en modo menor. La tercera menor aparece en la voz media.
- Figura 26. Ejemplo de Fux. Inicio en modo frigio
- Figura 27. Ejemplo de Fux. Saltos consecutivos y tritono melódico.
- Figura 28. Ejemplo de Fux. La nota do se repite cuatro veces en la voz superior.
- Figura 29. En frigio es posible resolver a una quinta justa, de acuerdo a los ejemplos de Jeppesen
- Figura 30. Quintas y octavas acentuadas en pulso fuerte prohibidas por Salzer y Schachter.
- Figura 31. Quintas y octavas acentuadas en pulso fuerte permitidas por Salzer y Schachter.
- Figura 32. Quintas y octavas acentuadas en pulso débil permitidas por Salzer y Schachter.
- Figura 33. Octavas por movimiento contrario permitidas (por grado conjunto o salto de tercera) por Salzer y Schachter.
- Figura 34. El primer ejemplo es la *Ottava battuta* de Salzer y Schachter y *Ottava battuta* de Fux.
- Figura 35. Nota de paso saltada de Salzer.
- Figura 37. Subdivisión del intervalo.
- Figura 37. Cambio de registro.
- Figura 38. Cuarta en movimiento conjunto de paso.
- Figura 39. Sustitución de progresión de grados conjuntos por intervalo de cuarta justa.
- Figura 40. Retardo de la progresión melódica
- Figura 41. Bordado consonante
- Figura 42. Retardo en 2ª especie a más de tres voces. En este caso Jeppesen permite el acorde disminuido en estado fundamental.
- Figura 43. Ejemplo de Fux. El contrapunto tiene mucho más saltos que grados conjuntos, además de una secuencia.
- Figura 44. Ejemplo de Fux. Compases 8 y 9. Octavas acentuadas en pulso débil entre voces extremas.
- Figura 45. Ejemplo de Fux. En el compás 1, entre la voz media y superior, se llega a un tritono por salto. Del compás 2 al 3 hay una quinta directa entre voces extremas.
- Figura 46. *Nota cambiata* en la voz superior. Octavas acentuadas en el primer pulso de ambos compases.
- Figura 47. El mismo fragmento de la figura 9 pero sin *nota cambiata*.
- Figura 48. *Nota cambiata* en la voz inferior.
- Figura 49. Escala sin *nota cambiata*.
- Figura 50. Final propuesto por Fux para contrapunto superior en tercera especie.
- Figura 51. Contrapunto en tercera especie. En el penúltimo compás no se cumple el final prescrito por Fux (*monotonia*).
- Figura 52. Jeppesen. Octavas acentuadas.
- Figura 53. Jeppesen, Octavas acentuadas entre compases.
- Figura 54. 5as y 8vas acentuadas con una nota intermedia están prohibidas.
- Figura 55. Salzer. Octavas acentuadas.
- Figura 56. Salzer. Consonancias perfectas acentuadas separadas por tres notas son posibles.
- Figura 57. Salzer. Octavas acentuadas.
- Figura 58. Salzer. Consonancias perfectas en pulso débil son permitidas.
- Figura 59. Jeppesen. Ejemplos de compensación de saltos.
- Figura 60. Jeppesen. Negra no acentuada, a las que se llega por debajo en movimiento conjunto, debiera continuarse por grado conjunto o con salto de tercera descendente.
- Figura 61. Jeppesen. Ejemplo de secuencia. Deben ser evitadas.
- Figura 62. Jeppesen. Bordados prohibidos.
- Figura 63. Glosa de Fux.
- Figura 64. Glosa con nota de paso disonante a partir de un tritono permitida por Salzer y Schachter.

- Figura 65. Bordado disonante.
- Figura 66. *Nota de adorno* de Salzer y Schachter.
- Figura 67. Doble bordado.
- Figura 68. *Nota cambiata* ascendente y *nota cambiata* a partir del tercer pulso.
- Figura 69. Salzer. Saltos.
- Figura 70. Salzer. Saltos.
- Figura 71. Octavas acentuadas en primer pulso.
- Figura 72. Saltos en tercera especie.
- Figura 73. Salto de sexta menor descendente en la voz del tenor.
- Figura 74. Retardo disonante superior.
- Figura 75. Retardo disonante inferior.
- Figura 76. Retardo consonante.
- Figura 77. Salzer. Están prohibidas las series a consonancias perfectas.
- Figura 78. Salzer. Son preferibles los retardos 5-6 que las 5-6.
- Figura 79. Salzer. Retardos.
- Figura 80. Octavas acentuadas.
- Figura 81. Ejercicio de Fux con quintas acentuadas en 9 de los 11 compases del ejercicio.
- Figura 82. Quintas acentuadas en pulso fuerte.
- Figura 83. Compás 2 disonancia en pulso débil (cuarta entre voces extremas). Fux argumenta que la disonancia es permitida debido al bajo pedal.
- Figura 84. Fux. Ejercicio donde la primera especie inicia con silencio.
- Figura 85. Ejemplos de glosa a partir de un tenor del tratado *Cum notum sit*
- Figura 86. Fux recomienda que el movimiento melódico del compás 1 sea sustituido por cualquiera de los que se encuentran a partir del compás 2.
- Figura 87. Fux permite cambiar la primera especie a segunda o cuarta. No obstante, obsérvese la disonancia en pulso fuerte del compás 9.
- Figura 88. Fux. Especies combinadas (segunda, tercera y cuarta). Obsérvese la disonancia en el compás 10.
- Figura 89. Especies combinadas (segunda, tercera y cuarta).
- Figura 90. Inicio de ejemplos de Fux con mitad ligada a cuarto.
- Figura 91. Inicio de ejemplos de Fux con mitad ligada a mitad.
- Figura 92. Inicio de ejemplos de Fux con mitad sin ligar (sin retardo).
- Figura 93. Finales de Fux para la quinta especie. Todos los ejemplos, exceptuando un par a tres voces, terminan como en el primer caso.
- Figura 94. Fux. En el compás 3 salto a partir de una disonancia (séptima entre fa y mi).
- Figura 95. Fux repite la nota sol en el compás 1.
- Figura 96. Figuras melódica de Jeppesen.
- Figura 97. Figuras melódicas de Jeppesen
- Figura 98. Negras acentuadas. Hay que evitarlas.
- Figura 99. Jeppesen .Opciones para usar las negras acentuadas.
- Figura 100. Jeppesen . No se pueden sincopar dos negras.
- Figura 101. Jeppesen . No se puede sincopar de un valor corto a uno largo.
- Figura 102. Síncopa con nota de paso y síncopa con bordado.
- Figura 103. Se puede usar el acorde de cuarta y sexta como parte de un retardo.
- Figura 104. Mientras que la disonancia en el primer ejemplo está prohibida, el segundo caso (en dirección descendente) es posible.
- Figura 105. Jeppesen. Bordado superior permitido.
- Figura 106. Patrones rítmicos básicos de los ejercicios de Jeppesen
- Figura 107. Inicios de síncopas
- Figura 108. Salidas de síncopas
- Figura 109. Modelos rítmicos de la *nota cambiata*
- Figura 110 Patrones rítmicos de Salzer y Schachter para la 5ª especie
- Figura 111. Patrones rítmicos de Salzer y Schachter para la 5ª especie.
- Figura 112. Decoraciones del retardo
- Figura 113. Decoraciones del retardo
- Figura 114. Quintas y octavas acentuadas permitidas.
- Figura 115. Quintas acentuadas en tiempo débil. El salto del segundo ejemplo debe evitarse.

- Figura 116. Localización de las texturas musicales en relación al movimiento directo y la sincronía de ataque.
- Figura 117. Bandas críticas representadas con notación musical.
- Figura 118. Gráfica de penalizaciones de Schottstaedt.
- Figura 119. Patrones rítmicos para la quinta especie de la aplicación *Automatic Species Counterpoint*.
- Figura 120. Diagrama de entrada y salida de datos para la generación de contrapuntos
- Figura 121. Diagrama de entrada y salida de datos para el análisis de contrapuntos
- Figura 122. Diagrama de flujo de la aplicación
- Figura 123. Una partitura compilada por LilyPond.
- Figura 124. Ventana Inicial de la aplicación *Contrapunctus v1.0*.
- Figura 125. Ventana de Generación.
- Figura 126: Mensaje de Advertencia.
- Figura 127: Mensaje de Generación-
- Figura 128. Archivo PDF con el ejercicio en notación tradicional y penalizaciones más relevantes.
- Figura 129. Ventana de análisis de *Contrapunctus v.1.0*
- Figura 130. Ventana para cargar archivo MIDI
- Figura 131. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Fux.
- Figura 131a. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 132. Contrapunto de 1ª especie a dos voces basado en las reglas de Fux y generado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 133a. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Salzer y Schachter analizado por *Contrapunctus v1.0*.
- Figura 133a. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Salzer y Schachter analizado por *Contrapunctus v1.0*.
- Figura 134. Contrapunto de 1ª especie a dos voces basado en las reglas de Salzer generado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 135. Contrapunto de 2ª especie a dos voces de Jeppesen.
- Figura 135a. Contrapunto de 2ª especie a dos voces de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 136. Contrapunto de 2ª especie a dos voces basado en las reglas de Jeppesen generado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 137. Contrapunto de 3ª especie a dos voces de Fux.
- Figura 137a. Contrapunto de 3ª especie a dos voces de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 138. Contrapunto de 3ª especie a dos voces basado en las reglas de Fux.
- Figura 139. Contrapunto de 4ª especie a dos voces de Jeppesen.
- Figura 140. Contrapunto de 4ª especie a dos voces de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*.
- Figura 141. Contrapunto de 4ª especie a dos voces basado en las reglas de Jeppesen y generado por *Contrapunctus v.1.0*.

## Presentación

El contrapunto es una rama vigente de la teoría musical, poseedora de una amplia bibliografía, y una asignatura del currículo de muchas universidades en el mundo. Sin embargo, las temáticas abordadas son heterogéneas y los acercamientos didácticos diversos. En particular, el contrapunto de especies es una técnica didáctica que desde sus orígenes, en el siglo XVIII, resultó polémica. Bach lo consideró estéril (David, 1972) y algunos tratadistas del siglo XIX y XX lo han rechazado. A pesar de esto, otros teóricos y pedagogos musicales han hallado en el contrapunto de especies una herramienta importante de conocimiento musical. Más aún, investigadores cognitivos e informáticos han hecho de la reglas del contrapunto de especies un objeto de indagación científica. Desde el punto de vista didáctico, esta variedad de acercamientos y puntos de vista coloca al contrapunto de especies en una posición privilegiada y fértil.

El acceso universal a la educación de calidad es uno de los objetivos de la Organización Educativa, Científica y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO por sus siglas en inglés) y el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) un medio que puede favorecer su alcance. En el caso de la enseñanza del contrapunto han sido implementadas algunas aplicaciones de cómputo que generan o analizan contrapuntos de especies con fines didácticos. Sin embargo, ninguna de ellas considera las condiciones históricas, puntos de vista, objetivos y usos que sus reglas han tenido a través de la historia; y asumen, en general, al contrapunto de especies como sinónimo de polifonía renacentista, en particular del estilo del compositor italiano Giovanni Pierluigi da Palestrina. El uso de estas herramientas didácticas no sólo limita la comprensión de la polisemia del contrapunto, obscurece además los principales beneficios didácticos que las especies pueden brindar, pues ofrecen algo que los estudios musicológicos modernos han demostrado que es escaso: el vínculo entre el contrapunto de especies y el estilo de Palestrina.

Favorecer por medio de las TIC el acceso universal a una educación contrapuntística integral requiere la implementación de un sistema de cómputo que contemple los aspectos hasta ahora ignorados por las aplicaciones existentes y cumpla con los principales criterios de usabilidad que coadyuvan en el desarrollo de conocimientos y capacidades musicales que el estudio del contrapunto de especies puede brindar.

Con base en lo anterior, son objetivos de la presente tesis:

- Establecer un marco histórico que permita definir los diferentes significados y usos a través del tiempo del término contrapunto.
- Comparar reglas del contrapunto de especies de los tratados que representan las principales tendencias didácticas.
- Señalar algunas relaciones entre las reglas del contrapunto de especies y la percepción auditiva, a través de la teoría de la segregación del flujo auditivo.
- Analizar las principales características de los sistemas de cómputo que analizan o generan contrapuntos de especies.
- Describir la implementación de un sistema de cómputo generador y analizador de contrapuntos de especies que considere los principales significados y usos que éste ha tenido a través de la historia.

El capítulo 1 presenta un estudio histórico sobre el devenir del contrapunto en la teoría musical, desde la Edad Media hasta finales del siglo XX. Se muestra que el contrapunto es un término polisémico que hasta el siglo XVII significó técnicas compositivas, en el XVIII se convirtió en una herramienta didáctica a través de la organización rítmica conocida como 'especies' y a partir del XIX se volvió la rama de la teoría musical encargada del estudio de la conducción melódica en la música polifónica. Para el siglo XX, el contrapunto de especies toma dos posturas didácticas: (1) la histórica que lo utiliza como una herramienta didáctica para el estudio de la música polifónica renacentista, en particular del compositor italiano Palestrina. (2) la schenkeriana que usa al contrapunto de especies como un medio de acercamiento a los principios generales de organización de la música occidental clásica. Si bien ambas son aún vigentes, se señala que la postura histórica es más limitada, pues si bien sus reglas son buenas descripciones de las prácticas compositivas del siglo XVI, los contrapuntos realizados a partir de ellas poco se asemejan al estilo que se pretende emular.

El capítulo 2 muestra un estudio comparativo de las reglas de tres de los más importantes tratados de contrapunto de especies: *Gradus ad Parnassum*, obra de referencia en la literatura del contrapunto de especies, escrita en el siglo XVIII por Johann Joseph Fux; *Counterpoint, The Polyphonic Style of the Sixteenth Century* de Knud Jeppesen, musicólogo del siglo XX experto en el estilo de Palestrina y *Counterpoint in Composition* de Felix Salzer y Carl Schachter, teóricos musicales de la mitad del siglo XX e importantes representantes de la teoría y análisis schenkerianos. Este estudio muestra que las diferencias en las reglas del contrapunto de especies se relacionan con los objetivos y usos que cada autor le da al contrapunto de especies.

El capítulo 3 describe las relaciones que la teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA), desarrollada en el siglo XX por investigadores cognitivos, establece entre las reglas del contrapunto de especies y algunos principios perceptivos. Estos principios coinciden con la postura schenkeriana pues, al considerar a las reglas del contrapunto de especies como descripciones empíricas de la percepción auditiva, asumen que éstas son aplicables a cualquier obra que tenga por objetivo favorecer la audición de corrientes sonoras independientes en texturas polifónicas. Dada esta relación, se señala que la incorporación de los principios de la TSFA en la enseñanza del contrapunto pueden favorecer el desarrollo de las capacidades musicales cognitivas.

El capítulo 4 ofrece un análisis comparativo de los principales sistemas de inteligencia artificial musical que utilizan al contrapunto de especies. Se presenta un cuadro sinóptico con las principales características de cada sistema y se concluye que ninguno de éstos considera los distintos objetivos y usos del contrapunto de especies desde una perspectiva didáctica. Asimismo, se muestra que el contrapunto de especies es una rama vigente de la teoría musical y que los acercamientos a éste pueden ser múltiples. Considerando las políticas educativas de inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) de la UNESCO y los valores fundamentales de la Sociedad Internacional para la Educación Musical (ISME por sus siglas en inglés) sobre la pluralidad musical y didáctica, se propone el desarrollo de

una aplicación de cómputo generadora y analizadora de contrapuntos de especies que considere las principales posturas didácticas y satisfaga los principales requisitos de usabilidad de software. Una aplicación con estas características puede favorecer el desarrollo de conocimientos y habilidades musicales en un curso de contrapunto.

El capítulo 5 reseña el funcionamiento del sistema *Automatic Species Counterpoint* de Bill Schottstaedt (Schottstaedt, 1984). Se decidió utilizar el código fuente de este programa como base de la aplicación a implementar, dados los beneficios que ofrece la reutilización de código y la calidad de dicho sistema.

El capítulo 6 describe el diseño y funcionamiento de *Contrapunctus v.1.0*, un desarrollo tecnológico original producto de esta investigación que funciona como generador y analizador de contrapuntos de especies basado en las reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter. A diferencia de otros sistemas, *Contrapunctus v.1.0* permite al usuario seleccionar en los procesos de generación y análisis conjuntos distintos de reglas, basados en los tratados mencionados. Los ejercicios resultantes pueden coadyuvar en la diferenciación de las diversas aplicaciones que el contrapunto de especies ha tenido a través de la historia. Asimismo, la aplicación posee una interfaz de usuario gráfica de fácil manejo que permite la visualización del ejercicio, en notación musical tradicional con los resultados de la evaluación, y su reproducción en audio.

El capítulo 7 presenta las conclusiones y enumera logros y posibilidades de desarrollo ulterior. Finalmente, se sugiere que la incorporación de *Contrapunctus v.1.0* en un curso de contrapunto que incluya y aplique los principios perceptivos de la TSFA puede favorecer el desarrollo de las capacidades cognitivas musicales a través del estudio de la teoría musical tradicional de occidente.

La tesis también incluye seis apéndices. Los apéndices 1 y 2 contienen tablas comparativas de las reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter y su relación con las penalizaciones del sistema *Automatic Species Counterpoint*. El apéndice 3 es un resumen de los modelos rítmicos para la 5ª especie usados en ejercicios de los tratados estudiados. El apéndice 4 es una traducción al español del sistema de derivación de reglas de conducción melódica de David Huron. El apéndice 5 contiene la documentación de la aplicación y el apéndice 6 ejemplos musicales generados y analizados por *Contrapunctus v.1.0*.



## Capítulo 1. El contrapunto: Una revisión histórica

### 1.1 Contrapunto: un término polisémico

El término *contrapunto* ha sido utilizado en la música desde finales de la Edad Media hasta la actualidad. Sin embargo, su significado ha cambiado a través de la historia, lo cual ha provocado, y provoca aún, confusión y conflicto, particularmente a partir del establecimiento del contrapunto como asignatura elemental en el estudio de la teoría musical en el siglo XIX. Quizá el más relevante de estos conflictos sea la frontera conceptual entre armonía y contrapunto establecida a partir del siglo XIX. En general, los tratados de teoría musical de los últimos dos siglos distinguen al contrapunto como el estudio de la conducción melódica y a la armonía como el estudio de los acordes y sus relaciones. Sin embargo, esta distinción no ha estado siempre presente. De acuerdo al musicólogo Peter Schubert (CHWMT, 2002) “a pesar de que el estudio del contrapunto desde Jeppesen se ha centrado en la idea de combinar melodías bellas dentro de texturas polifónicas elaboradas, los tratados renacentistas [contrapuntísticos] ofrecen escasas direcciones sobre cómo componer una bella melodía.” Tampoco todos los teóricos modernos advierten la división entre contrapunto y armonía. Dahlhaus señala: (NG, 2001) “la armonía no es un impedimento a la linealidad [contrapunto] sino un prerrequisito para el despliegue irrestricto de la melodía en la música.” ¿Cómo entender y delimitar los significados del término contrapunto ante la multiplicidad de perspectivas y usos? Una revisión histórica del término quizá pueda ayudar en la búsqueda de una respuesta.

Etimológicamente, (Jeppesen, 1939) “la palabra contrapunto...fue derivada de la expresión *punctus contra punctum*, es decir, punto contra punto”, en referencia a la notación musical. La primera definición del término fue dada por Tinctoris en el tratado *Liber de arte contrapuncti* del año de 1477 y señala (NG, 2001): “contrapunto es una combinación artística tonal que se da cuando un tono es colocado de manera opuesta a otro, de lo cuál se puede derivar el término *contrapunctus*, es decir nota contra nota. Contrapunto es entonces una combinación de tonos.” El desarrollo de la novedosa técnica de composición polifónica *nota contra nota* causó que el término se volviese común. Así, (NG, 2001) “a finales del siglo XV la palabra contrapunto fue comúnmente sinónimo de contrapunto *simplex* [nota contra nota].” Sin embargo, la multiplicidad de significados aumentó rápidamente. Un siglo más tarde, en el tratado *Le Istitutioni Harmoniche*, Zarlino define el ‘arte del contrapunto’ como (Zarlino, 1558) “la composición de canciones o melodías a dos o más voces.” Para mediados del siglo XVIII Johann Joseph Fux, autor del paradigmático tratado *Gradus ad Parnassum*, define al contrapunto como (Fux, 1742) “una composición escrita estrictamente de acuerdo a un sistema de reglas técnicas.” Ya a finales del siglo XVIII Albrechtsberger, profesor de Beethoven, señala (Albrechtsberger, 1790): “bajo el término contrapunto estricto [de especies] yo entiendo aquel que está dedicado a la voz sola, sin acompañamiento de algún instrumento. Posee más reglas que el libre. La razón para esto es que el cantante no encuentra los tonos tan fácilmente como un instrumento.” Como fue señalado, es a partir del siglo XIX que la teoría musical separa la armonía y el contrapunto en dos temas distintos. En este sentido apunta Dehn (Dehn, 1859): “la enseñanza del contrapunto trata la parte melódica del arte musical, mientras que la enseñanza de la armonía se ocupa de la construcción, trato y unión de los acordes. El arte del contrapunto -ante cuyo simple nombre y sustancia muchos diletantes musicales se estremecen- no es esencialmente más que el arte de conducir varias

melodías independientes de manera simultánea, de tal forma que sus sonoridades generadas ofrecen una buena armonía.” Richter por su parte señala (Richter, 1878): “aquello que se entiende en el presente por el termino contrapunto puede ser expresado de la siguiente manera: movimiento o progresión libre e independiente de una voz o parte respecto a otra que se encuentra ya presente como un tema o sujeto dado; esta progresión debe estar sujeta a las leyes conocidas de la combinación armónica.” Como puede observarse para estos teóricos del siglo XIX el contrapunto es dependiente de la armonía. En el siglo XX es posible encontrar un número considerable de definiciones de contrapunto. Por ejemplo, Edward Bairstow define al contrapunto como (Bairstow, 1945) “el arte de escribir una o más melodías contra una melodía dada o *canto fermo*.” Felix Salzer y Carl Schachter consideran al contrapunto (Salzer, 1969) “un estudio de la conducción de las voces.” En opinión de Schoenberg el estudio del contrapunto tiene un fin meramente didáctico, donde (Schoenberg, 1969) “el propósito más importante... es educar al pupilo para que sea capaz de usar posteriormente su conocimiento cuando componga.” Para Walter Piston (Piston, 1970) “el arte del contrapunto es el arte de combinar líneas melódicas.” Por su parte, Diether de la Motte ve al estudio del contrapunto como (De la Motte, 1981) “una reflexión sobre la música en la que descripción, análisis, interpretación e instrucciones sobre técnica compositiva se integran en una unidad.”

En México también algunos tratadistas han reflexionado sobre el término contrapunto. Julián Carrillo considera que (Carrillo, 1920) “en la moderna acepción, el vocablo contrapunto significa *amalgamiento de melodías*, o lo que es lo mismo, adaptar una o varias melodías a un canto preconcebido.” Luis A. Estrada (Estrada, 1989) señala que “el concepto de contrapunto tiene principalmente dos acepciones en el campo musical. En sentido amplio se habla de contrapunto para referirse a todos aquellos procedimientos compositivos en donde intervienen varias voces, cuyas líneas melódicas presentan tendencia a comportarse de manera independiente...Por otro lado, se designa como contrapunto a una de las materias en que se ha dividido el estudio de la composición musical. En este sentido, corresponde al contrapunto enseñar el arte de manejar la conducción vocal y la combinación de líneas melódicas.”

<b>Tendencias generales en el uso término contrapunto</b>	<b>Épocas</b>
1. Contrapunto como técnica(s) de composición polifónica.	Hasta antes del siglo XVIII
2. Contrapunto como técnica didáctica para el estudio de la conducción melódica	A partir del siglo XVIII hasta la actualidad
3. Contrapunto como una herramienta de análisis musical y es exclusiva del siglo XX	A partir del siglo XX

Tabla 1: Tendencias generales en el uso del término contrapunto

A partir de las definiciones presentadas se pueden observar tres tendencias en el uso del término: (1) la que ve al contrapunto como técnica(s) de composición polifónica. Esto es particularmente notable en las definiciones y usos del término hasta antes del siglo XVIII. (2) La que presenta al contrapunto como técnica didáctica para el estudio de la conducción melódica. Esta postura se establece en el siglo XVIII con el tratado de Fux y se prolonga hasta la actualidad. (3) La que utiliza al contrapunto como una herramienta de análisis y se da a partir del siglo XX. De estas tres tendencias es la segunda la que ha predominado. Sin embargo, si recordamos que Peter Schubert

afirma que “los tratados renacentistas ofrecen escasas direcciones sobre cómo componer una bella melodía”, ¿en qué momento y bajo qué circunstancias se dejó de ver al contrapunto como técnica compositiva y asumió el papel de ‘rector’ de la conducción melódica? Por otro lado, ¿cuál es la relación que surge entre contrapunto y análisis musical en el siglo XX? ¿Es esta ‘nueva’ relación contrapunto-análisis musical producto de la concepción contemporánea del contrapunto? A continuación se presenta el desarrollo históricos de la teoría contrapuntística para tener elementos de juicio.

**Principales tratados sobre contrapunto hasta el siglo XVI**

<b>Tratado</b>	<b>Autor</b>	<b>Fecha</b>	<b>Características</b>
<i>Musica Enchiriadis</i>	Anónimo	800 d.C. aprox.	Tratado más antiguo sobre polifonía. Describe la construcción de <i>organa</i> .
<i>De Musica mensurabile positio</i>	Johannes de Garlandia	1240 aprox.	Marca los inicios de la escritura rítmica mensural-modal.
<i>Contrapunctus</i>	Prosdocimus de Beldemandis	1412	Primer tratado que lleva por nombre <i>Contrapunto</i> .
<i>Liber de arte contrapuncti</i>	Johannes Tinctoris	1477	Establece las bases de lo que será el contrapunto estricto o de especies y define por primera vez el término <i>contrapunto</i> .
<i>Preceptis artis musice et practice compendiosus libellus</i>	Guilielmus Monachus	1480	Promueve el uso de los retardos <sup>1</sup> y el <i>Faux-bourdon</i> .
<i>L'Antica musica ridotta alla moderna practica</i>	Nicola Vicentino	1555	Considera por primera vez a la expresión del texto como objetivo del contrapunto
<i>Il primo libro della prattica del contrapunto intorno all'uso delle consonanze</i>	Vincenzo Galilei	1588	Contiene el primer intento sistemático de acomodar la teoría del contrapunto a las innovaciones recientes de la técnica compositiva proclamadas por Monteverdi en 1605 como sellos de la <i>seconda prattica</i> .
<i>Le Istitutioni harmoniche</i>	Gioseffo Zarlino	1558	Describe los varios tipos de <i>soggetto</i> . Ofrece explicaciones sobre cómo escribir o improvisar a partir de éstos; además fue el primero en clasificar los tipos de cadencias, imitaciones y tipos de contrapunto doble. Asimismo, sentó las bases para el uso de la repetición.

Tabla 2: Principales tratados sobre contrapunto hasta el siglo XVI

<sup>1</sup> La nota al pie 33 de la página 66 explica el uso del término dentro de esta tesis.

## 1.2 Teoría del contrapunto hasta el siglo XVI

De acuerdo a Sachs (NG, 2001) “la teoría del contrapunto se inició en 1330, aproximadamente, a partir de la vieja teoría del discanto; sin embargo es distinta...[ya que a diferencia del discanto] el contrapunto temprano sólo consideró composiciones a dos voces *nota contra nota*, ignorando consecuentemente las disonancias y, en principio los valores rítmicos; además cambió la catalogación de los sonidos, aparentemente poco pero de manera radical, ya que reclasificó la cuarta justa (pasó de ser una consonancia *media* a una disonancia) y estableció la diferencia de cualidad (perfecta e imperfecta) entre las consonancias como la base de un sistema regular.” Sin embargo, esta distinción entre la teoría del contrapunto y del discanto no es tan radical en los teóricos del siglo XX. Por ejemplo, para Jeppesen, (Jeppesen, 1939) “durante la Edad Media y en parte de los tiempos modernos, contrapunto significó simplemente lo mismo que polifonía...[Y si bien] los primeros tratados sobre contrapunto no utilizan este término, se basan en la más antigua forma de polifonía musical europea, cuyos primeros ejemplos se encuentran en el llamado *organum paralelo*.” Como puede observarse, establecer un inicio de la teoría del contrapunto resulta ya polémico, pues mientras que autores como Sachs distinguen entre contrapunto y discanto, otros como Jeppesen consideran cualquier forma de polifonía (al menos en esta etapa temprana) como contrapunto.

*Musica Enchiriadis* es el tratado sobre polifonía musical más antiguo que se conoce. Fue hallado en norte de Francia y data del siglo IX. Cabe mencionar, que durante mucho tiempo fue atribuido a Hucbald, un monje benedictino; sin embargo ahora se considera de autor anónimo. Esta obra describe reglas de improvisación de *organa*. Se construye un *organum* cuando a partir de un canto dado, *vox principalis* o *cantus* es agregada otra voz, llamada *vox organalis*, en intervalos de quintas y cuartas justas paralelas. Una consecución diatónica de estos intervalos paralelos conduce al tritono, considerado en la tradición católica *diabolus in musica*. *Musica Enchiriadis* contiene reglas para evitar tritonos, cuya aplicación implica el uso de movimientos melódicos distintos al paralelo; es decir directo, oblicuo y contrario. En opinión de Michels gracias a este tratado (Michels, 1977) “la *vox organalis* deja de ser una simple duplicación del *cantus* en otra altura y se vuelve independiente.” La importancia histórica de *Musica Enchiriadis* es, en opinión de Michels, “marcar el inicio la polifonía artificial”, más tarde denominada *contrapunto*.

a) *Tu patris sempiternus es filius* (two voices)

[Vox principalis]  
[Vox organalis]

Tu pa-tris sem-pi-ter-nus es fi-li-us.

b) *Tu patris sempiternus es filius* (four voices)

Vox organalis

Tu pa-tris sem-pi-ter-nus es fi-li-us.

Vox principalis  
Vox organalis  
Vox principalis

Figura 1. Organa a dos y cuatro voces del tratado *Musica Enchiriadis*

c) *Te humiles famuli modulis venerando piis* (two voices)

Vox principalis

Vox organalis Te hu-mi-les fa-mu-li mo-du-lis ve-ne-ran-do pi-is.  
Se iu-be-as fla-gi-tant va-ri-is li-be-ra-re ma-lis.

Figura 2. Organum libre de *Musica Enchiriadis*. Para evitar tritonos en la *vox organalis* a partir de la nota *si* utiliza intervalos de terceras y movimientos distintos al paralelo.

El siguiente tratado conocido sobre polifonía es *De Musica mensurable positio*, data aproximadamente de 1240 y se atribuye a Johannes de Garlandia. Este tratado describe los inicios de la escritura rítmica mensural-modal (utilizada por los compositores góticos de la escuela de Notre Dame) y anticipa la *ley franconia* atribuida a la obra *Ars Cantus Mensurabilis* (aprox. 1280) de Franco von Köln, en la cual (Jeppesen, 1939) “se encuentra por primera vez en la historia de la teoría musical una genuina regla contrapuntística, que señala: al inicio de un compás en cualquiera de los modos rítmicos, debe colocarse una consonancia sin importar que la primera nota sea larga, breve o semibreve.” El siglo XV marca un hito con la publicación de *Liber de arte contrapuncti* (1477) del teórico flamenco Jehan le Taintenier, más conocido como Tinctoris. Este tratado resume el camino recorrido por la teoría contrapuntística y, sobre todo, establece las bases de lo que será el contrapunto estricto o de especies. Además de definir por primera vez al término contrapunto, Tinctoris diferencia entre consonancias perfectas (octava, quinta y cuarta) e imperfectas (terceras y sextas) y clasifica por primera vez al contrapunto en dos tipos *simplex* (nota contra nota) y *diminutus* ó *floridus* (varias notas de valores diversos contra una). Asimismo, (NG, 2001) “establece una serie de reglas sobre el correcto uso de las disonancias, las cuales dependerán de la posición rítmica y métrica.”

Un aspecto interesante pero poco conocido de la obra de Tinctoris, es la división del contrapunto en escrito e improvisado. Llama al primero absoluto o *super librum cantare* y al segundo *res facta* o *cantus compositus*. Esta terminología –desconocida antes de Tinctoris y usada después sólo con referencia a él-, en opinión de Sachs, (NG, 2001) “no debiera ser usada para asumir que el objetivo de la teoría del contrapunto era la improvisación.” Al contrario, “pareciera que Tinctoris deseaba enfatizar algo distinto: que, particularmente en la composición a más de dos voces, el resultado de una improvisación a varias voces sobre un canto dado, difiere de una composición planeada cuidadosamente; la inevitable falta de rigor en la improvisación es una concesión, no un objetivo del contrapunto.” Esta distinción entre contrapunto escrito e improvisado necesariamente lleva a la reflexión sobre la importancia de la improvisación en las prácticas musicales de la época. De acuerdo a Schubert (CHWMT, 2002) “los teóricos del siglo XV presentaban reglas abstractas con listas de pequeños ejemplos que podían durar muchas páginas. El largo desglose de progresiones contrapuntísticas permisibles encontrado en muchos tratados, si bien en la actualidad puede no parecer económico y más bien tedioso, tuvo probablemente la intención de proveer al cantor con un conjunto de fórmulas para su memorización y que pudiesen ser usadas en una improvisación.” Ugolino, por ejemplo, presenta ejemplos de sólo dos notas con las posibilidades de movimiento a partir de algún intervalo (figura 3). Presumiblemente, apunta Schubert, “el cantor consideraría al *cantus firmus* como una cadena de sucesiones de estos grupos de dos notas, donde cada sucesión de intervalos actúa como un vínculo al siguiente.” Vale la pena resaltar que desde este punto de vista la atención del cantor se centra en el aspecto vertical (es decir las sonoridades simultáneas) y no en el lineal melódico (como aparentemente dictaría la postura tradicional del contrapunto). Schubert justifica este comportamiento señalando:

Si bien este ensamblaje de fragmentos puede parecer un acercamiento a la creatividad musical falto de imaginación y mecánico, en el siglo XVI, cuando la retórica era un arte en florecimiento y la memorización de fórmulas retóricas algo normal, fue básico en la educación de cualquier estudiante. La originalidad artística no era entonces concebida como en la actualidad. [De hecho], el uso de fragmentos musicales “pre-compuestos” fue considerada durante mucho tiempo un legítimo –y esencial- elemento del oficio del compositor. (CHWMT, 2002)

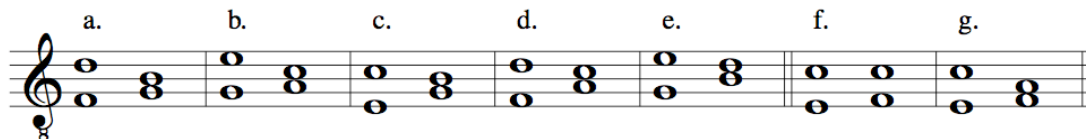


Figura 3 . Resoluciones de un intervalo de sexta propuestas por Ugolino y Ramis.

La figura 4, de Ugolino, contempla la resolución del intervalo de sexta a la octava, sin embargo ésta se da en las cadencias. También se puede observar la aplicación de la regla contrapuntística más importante: llegar a una consonancia perfecta por movimiento contrario.

(b) Ugolino of Orvieto

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

p i i i i p i i p p i i i i i p i i i p

3 3 3 3 6 6 3 3 3 6 6

p = perfect consonance  
i = imperfect consonance  
□ = parallel motion  
▤ = oblique motion

Figura 4. Contrapunto simplex de Ugolino

Como puede verse la trascendencia de la obra de Tinctoris está más allá de su influencia en el desarrollo del contrapunto de especies (que más adelante discutiremos). Tinctoris ofrece un contrapunto, tal vez menos rigorista y quizá mecánico, pero más libre y dependiente, no de las reglas de la conducción melódica sino, de las sonoridades simultáneas.

Treble

Plainsong Mean

Faburden

Te e - ter - num pa - trem om - nis ter - ra ve - ne - ra - tur

Figura 5. *Faux-bourdon* de autor anónimo (CHWMT, 2002).

El siglo XV trae innovaciones en el manejo de las disonancias y el uso de los acordes. *Preceptis artis musicae et practice compendiosus libellus* de Guilielmus Monachus permite el uso de los retardos<sup>2</sup> así como del *Faux-bourdon*, una técnica polifónica basada en el uso de acordes paralelos de tercera y sexta. En el siglo XVI (el siglo de Palestrina) aparece el tratado *L'Antica musica ridotta alla moderna pratica* (1555) de Vicentino, el cual considera por primera vez a la expresión del texto como objetivo del contrapunto. *Il primo libro della pratica del contrapunto intorno all'uso delle consonanze* (1588-91) de Vincenzo Galilei (NG, 2001) "contiene el primer intento sistemático de acomodar la teoría del contrapunto a las innovaciones recientes de la técnica composicional, atribuidas a Cipriano de Rore y proclamadas por Monteverdi en 1605 como sellos de la *seconda pratica*." Sin embargo, es *Le Istitutioni harmoniche* (1558) de Zarlino el tratado más trascendente del siglo XVI ya que aborda los

<sup>2</sup> Sobre el significado del término *retardo* se puede consultar la nota al pie 33 de la página 66 de la presente tesis.

aspectos más importantes sobre composición de la época, pues de acuerdo a Schubert (CHWMT, 2002) “el verdadero reto del compositor renacentista no fue el uso correcto de las reglas de conducción melódica, sino la elaboración de material musical primario –algunas veces llamado *soggetto*.” Más aún, los compositores debían escoger entre una gran cantidad de técnicas contrapuntísticas, que involucraban la textura, la repetición motivica y estructural y la variación. Curiosamente, continúa Schubert, “a pesar de que los teóricos han llevado a cabo copiosos estudios sobre la conducción vocal en el renacimiento, poca atención se ha dado a las técnicas de composición más avanzadas de esta época.” Así, Zarlino fue el primer teórico en describir a detalle los varios tipos de *soggetto*, además de ofrecer explicaciones detalladas sobre cómo escribir o improvisar a partir de éstos; además fue el primero en clasificar los tipos de cadencias, imitaciones y tipos de contrapunto doble. Una de sus mayores contribuciones, poco reconocida en la actualidad pero repetida por sus seguidores –de acuerdo a Schubert- fue sentar las bases para el uso de la repetición.

Como puede verse, hasta el siglo XVI el término contrapunto fue usado para referirse a las técnicas de composición musical existentes en el renacimiento, englobando las sonoridades simultáneas (a dos y más voces y la consecuente generación de acordes), la rítmica, métrica, imitación, etc., y sin énfasis en la conducción melódica. Ejemplo de esto son los modelos para la improvisación presentados por diversos autores, los cuales se basan en las relaciones sonoras de simultaneidad. Más aún, si bien es cierto que el contrapunto hasta el siglo XVI puede ser considerado como la técnica (o técnicas) de la música polifónica, esto es debido a que en esa época la polifonía era la única textura musical no monódica conocida. En otras palabras, si el contrapunto fue la técnica de la polifonía renacentista es simplemente porque así se denominó entonces a la composición musical: *contrapunto*. El cambio semántico del término, como ‘el estudio de la conducción melódica’, se dio hasta el siglo XVIII.



The image displays a musical score for a piece titled "Elaboraciones de sujeto de Zarlino en *Le istituzioni harmoniche*". The score is organized into six systems, each consisting of two staves. The first system begins at measure 1 and includes a boxed number '1' above the first staff. The second system starts at measure 7 and features a boxed number '2' above the first staff. The third system begins at measure 11. The fourth system starts at measure 14 and includes a boxed number '1' above the first staff. The fifth system begins at measure 24. The sixth system starts at measure 29 and concludes with a double bar line. The notation includes various rhythmic values such as quarter, eighth, and sixteenth notes, as well as rests and accidentals. The key signature is one flat (B-flat), and the time signature is common time (C).

Figura 6. Elaboraciones de sujeto de Zarlino en *Le istituzioni harmoniche*.

Principales tratados sobre contrapunto de los siglos XVII al XIX

Tratado	Autor	Fecha	Características
<i>Seconda parte del Transilvano, dialogo diviso in quattro libri</i>	Girolamo Diruta	1609	Posee una taxonomía de especies que incluye las especies de Fux.
<i>Gradus ad Parnassum</i>	Johann Joseph Fux	1725	Tratado de referencia sobre el contrapunto de especies.
<i>Kunst des reinen Satzes in der Musik</i>	Johann Philipp Kirnberger	1771	Síntesis de las ideas de Rameau, Bach y Fux.
<i>Anweisung zur Composition</i>	Johann Georg Albrechtsberger	1790	Influyó en compositores clásicos como Beethoven.
<i>Traite du contrepoint et de la fugue</i>	François Joseph Fétis	1822	Justifica el <i>Gradus</i> y trata el estilo de Palestrina de manera histórica.
<i>Cours de contrepoint et de fugue</i>	Luigi Cherubini	1835	Obra popular de la primera mitad de siglo XIX traducida al inglés, alemán e italiano,
<i>Lehre vom Contrapunkt, dem Kanon und der Fuge</i>	Siegfried Dehn	1869	Intenta revivir la tradición de los profesores del <i>Conservatoire</i> .
<i>Contrapunkt</i>	Heinrich Bellermann	1862	Busca restaurar la relación del contrapunto con la modalidad
<i>Lehrbuch des einfachen und doppelten Kontrapunkts,</i>	Ernst Friedrich Richter	1872	Obra popular de la primera mitad de siglo XIX traducida al inglés y otros idiomas.

Tabla 3: Principales tratados sobre contrapunto de los siglos XVII al XIX

### 1.3 El periodo barroco: escisión de contrapunto y armonía

El cambio al periodo barroco representa una de las revoluciones más importantes en la música occidental. De los eventos más relevantes destacan (1) la eliminación del *cantus firmus* como base de la composición, (2) cambio de textura musical de polifonía a homofonía (melodía acompañada), (3) surgimiento de la notación moderna y el desuso de la notación mensural, (4) sustitución del sistema de afinación justo-mesotónico por los temperamentos “buenos”, (5) cambio del sistema modal por el sistema tonal mayor/menor y (6) desarrollo de la modulación tonal y la transposición cromática. Sin embargo, es el surgimiento de la ópera el más importante de todos estos cambios e influenciará significativamente el desarrollo de la teoría musical del siglo XVIII y subsecuentes. La ópera hará de la polifonía renacentista, y su técnica el contrapunto, un objeto musical anacrónico. Melodía acompañada será a partir de este momento el modelo musical; por lo que los acordes y sus relaciones se convertirán en el principal tema de especulación y la teoría del *basse fondamentale* de Jean Philippe Rameau, publicada por primera vez en 1722 (tres años antes que el *Gradus* de Fux) en el libro *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels*, el punto de referencia. Sin embargo la obra de Rameau creó una ruptura en la teoría musical y la didáctica de la composición cuyas secuelas se perciben casi sin cambio hasta nuestros días: la división entre contrapunto y armonía. A pesar de esto, no se puede considerar a Rameau el único responsable de esto. Otros eventos también contribuyeron a esta nueva organización de la teoría musical, en particular el surgimiento de los tratados de bajo continuo y, en especial, la publicación de la obra *Gradus ad Parnassum*.

#### 1.4 *Gradus ad Parnassum*: un viejo estilo musical, un nuevo modelo teórico y didáctico

Se sabe por una carta de C.P.E. Bach a Forkel, que el viejo Bach (CHWMT, 2002) “repudiaba al contrapunto de especies”. Este rechazo no es exclusivo de Bach. Se prolonga durante el siglo XIX (Marpurg y Kirnberger) y llega hasta el XX (Piston y De la Motte). A pesar del repudio, el contrapunto de especies ha sobrevivido a los embates de grandes músicos y teóricos durante tres siglos. Más aún, conforma junto con la armonía el binomio que guió a la pedagogía de la composición durante el siglo XIX y que sustenta la teoría musical elemental occidental hasta nuestros días. ¿Cómo ha logrado mantenerse vigente el contrapunto de especies a pesar de estas circunstancias? Tal vez a la creación y acogida de la obra más influyente del contrapunto: *Gradus ad Parnassum* de Johann Joseph Fux.

*Gradus ad Parnassum, Sive Manductio ad Compositionem Musicæ regularem, método novã, ac certã, nondum antè tam exacto ordine in lucem edita: Elaborata à Joanne Josepho Fux, Sacræ Cæsareæ, ac Regiæ Catholicæ Majestatis Carola VI. Romanorum Imperatoris supremo chori præfecto. Viennæ Austriæ, Typis Joannis Petris Van Ghelen, Sac. Cæs. Regiæque Catholicæ Majestatis Aulæ-Typographi, 1725* es el título completo de la obra publicada bajo el patrocinio imperial y escrita en su totalidad en latín lo cual, en opinión de Bent, tuvo como fin (CHWMT, 2002) “trascender las barreras de los idiomas y darle universalidad a la obra.”

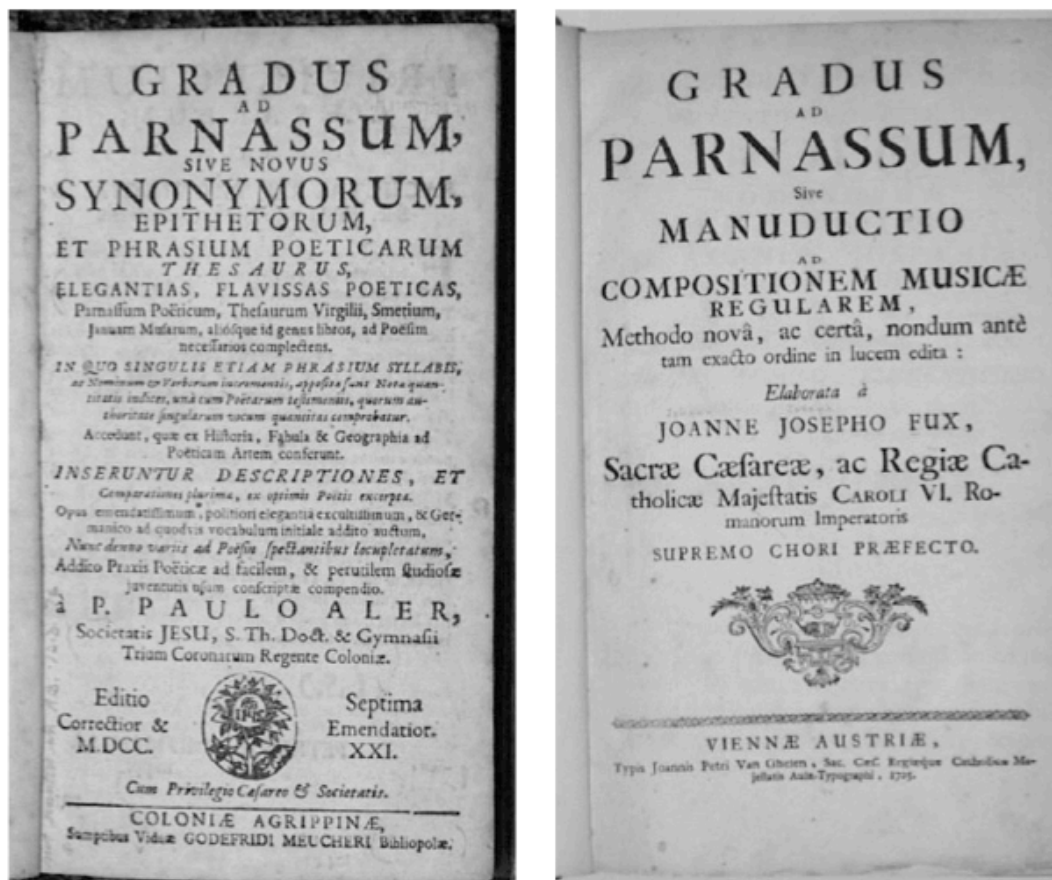


Figura 7. Portadas de las ediciones de Aler (izquierda) y Fux (derecha) del *Gradus*.

El *Gradus* está dividido en dos partes: *Musica Speculativa*, un sumario de teoría sobre proporciones numéricas de los intervalos y *Musica Practica*, parte medular que presenta la instrucción sobre el contrapunto de especies, el contrapunto doble, la fuga, un ensayo sobre gusto musical, así como las ideas de Fux sobre la composición de música sacra. Esta separación de la teórica y la práctica es muy común en los tratados de la época y anteriores.

Desde la perspectiva narrativa, Fux se presenta en el *Gradus* como *Josephus*, discípulo de *Aloysius*, personificación del compositor italiano del siglo XVI Giovanni Pierluigi da Palestrina, en un diálogo que da forma dramática a la segunda parte de la obra. Para Bent esto no es causalidad y apunta:

En la Divina Comedia, Virgilio conduce al poeta ‘moderno’ medieval a través de los círculos del infierno y las terrazas y cornisas del purgatorio encarnando al mundo antiguo clásico. En el *Gradus* [Fux] conduce al compositor barroco moderno a través de las especies del contrapunto y el reino de la composición libre, donde es Palestrina quien encarna al mundo ‘clásico’ renacentista. Virgilio es aclamado por Dante como “el honor y la luz de todos los poetas”, Palestrina por Fux como “la luz más brillante de la música”. (CHWMT, 2002)

¿Por qué Palestrina y no Josquin o Lassus? Para Bent el *Gradus* (CHWMT, 2002) “representa la tradición teórica conservadora que va de Pontio y Artusi y llega en retrospectiva hasta Zarlino”; siendo la música de Palestrina el modelo estético musical del catolicismo de la contrarreforma que procuraba la inteligibilidad del texto en una polifonía consonante basada en el cubrimiento de la disonancia y consecuentemente sin pathos. *Gradus ad Parnassum* es el estandarte del conservadurismo musical del siglo XVIII, una cruzada contra la música de su época, la cual en opinión de Fux (Fux, 1742) “se volvió casi arbitraria [pues] los compositores se niegan a sujetarse a cualquier regla o principio, detestando cualquier escuela o ley como a la muerte misma.” A Fux no le interesan los músicos profesionales, esa batalla la ve perdida: (Fux, 1742) “no creo poder regresar a los compositores de su locura desenfrenada a los estándares normales.” Al contrario, el *Gradus* está dirigido “a los jóvenes que desean aprender” y es probablemente esta especificación del público uno de los factores importantes de éxito, pues a partir del *Gradus* el contrapunto deja de ser una técnica compositiva y se transforma en una técnica didáctica. ¿De qué? Fux diría del estilo de Palestrina, sin embargo si se considera que para Jeppesen (Jeppesen, 1939) “el deseo de Fux por aprender las enseñanzas de Palestrina es mayor que su habilidad para hacerlo” o que en opinión de Bent (CHWMT, 2002) “el aprendizaje de las especies es más ideológico”, esta respuesta se torna dudosa, sobre todo si se consideran los más de tres siglos de supervivencia exitosa del contrapunto de especies; pues ¿acaso no debieran hacer mella tanto el anacronismo como el fracaso estilístico del *Gradus*? Por lo tanto, ¿Si Fux no conocía realmente el estilo de Palestrina qué es lo que enseña el *Gradus*? Él y sus predecesores tenían la idea de que las relaciones de simultaneidad sonora pueden ser producto de prolongaciones contrapuntísticas. Basta recordar el concepto renacentista de glosa<sup>3</sup> o el melisma medieval como forma de ornamentación silábica. Más aún, de acuerdo a Dahlhaus

---

<sup>3</sup> Glosa es utilizado como sinónimo del término inglés diminution y se puede definir como (NG, 2001) “una figura de valores cortos que reemplaza a otra de un solo valor largo.”

(NG, 2001) “Fux estaba convencido de que las normas del contrapunto estaban basadas en la naturaleza de la música, las cuales podían ser transformadas por cambios de estilo y modas, más nunca destruidas.” ¿Acaso veía Fux en el contrapunto de especies una estructura elemental de la música? Tal vez. Sin embargo, la propagación y establecimiento del *Gradus* y su metodología durante la segunda mitad del siglo XVIII y el XIX fue favorecida por otros eventos, algunos de ellos anecdóticos, que catapultaron al contrapunto de especies hasta nuestros días.

**Principales tratados sobre contrapunto del siglo XX**

Tratado	Autor	Fecha	Características
<i>Neue musikalische Theorien und Phantasien</i>	Heinrich Schenker	1906 a 1935	Incluye las cuatro principales de Schenker: <i>Harmonielehre</i> , <i>Kontrapunkt 1 y 2</i> y <i>Der freie Satz</i> . Utiliza al contrapunto de especies para el análisis musical.
<i>Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century</i>	Knud Jeppesen	1939	Intenta describir el estilo de Palestrina a través de las especies, desde una perspectiva histórica y musicológica.
<i>Counterpoint in Composition</i>	Felix Salzer y Carl Schachter	1969	Muestra como el contrapunto de especies forma el <i>Mittelgrund</i> o estructura media en el análisis de Schenker.
Counterpoint	Walter Piston	1970	Ofrece un estudio analítico de la polifonía tonal del barroco hasta el romanticismo. No usa las especies.
<i>Kontrapunkt</i>	Diether de la Motte	1981	Presenta un estudio histórico que va del siglo XIII hasta el XX. Muestra y analiza ciertos autores y sus obras de manera cronológica. Tampoco utiliza las especies.

Tabla 4: Principales tratados sobre contrapunto del siglo XX

### 1.5 El *Gradus* y el contrapunto de especies desde de la segunda mitad del siglo XVIII hasta el siglo XIX

La teoría y didáctica musicales de la segunda mitad del siglo XVIII no sólo están marcadas por las ideas armónicas del *basse fondamentale* de Rameau y el contrapunto de especies de Fux. (CHWMT, 2002) “Un tercer modelo pedagógico, menos sistemático, basado en el desarrollo de las capacidades de armonización de corales y el bajo cifrado fue cultivado en Alemania.” Éste fue el modelo de Johann Sebastian Bach y convirtió, según Wason, al “coral en el microcosmos de las técnicas de composición.” Sobre Bach trabajado con este método señala su hijo Emmanuel:

En la composición, [Bach] iniciaba a sus pupilos directamente con lo práctico, omitiendo las estériles especies de contrapunto de Fux y otros. El pupilo debía iniciar sus estudios aprendiendo bajo cifrado a cuatro partes. Posteriormente, estudiaba corales, dando el bajo para que los pupilos inventaran el alto y el tenor. Luego, los enseñaba a crear sus propios bajos. (CHWMT, 2002)

Para Wason, la obra *Der General-Bass in der Composition* de Johann David Heinichen, contemporáneo de Bach y Fux, y publicada en 1728 (seis años después del *Traité* de Rameau y tres después del *Gradus* de Fux), es la *summa* de los tratados de composición sobre bajo cifrado. En su opinión (CHWMT, 2002) “al igual que el tratado de Fux, la obra de Heinichen refleja la rica experiencia y conocimiento de un compositor experimentado.”

En el *Gradus* es posible reconocer algunas ideas armónicas de esta tradición germana del siglo XVIII, pues al no reconocer la teoría del *basse Fondamentale*, Fux adopta los principios de construcción de acordes del bajo cifrado. Al respecto señala Bent:

Fux toma provecho de la tradición triádica germana; sin embargo no se rinde por completo a la teoría. En ninguna parte, por ejemplo, habla de la triada como representación de la unidad, lo cual se encuentra muy arraigado en la teoría del siglo XVIII... Tampoco reconoce por completo el principio de inversión. De hecho, el uso de acordes de 3ª y 6ª y 3ª y 8ª constituyen un abandono de la triada. (CHWMT, 2002)

La fusión de las ideas de Rameau, Bach y Fux en diversos tratados del siglo XVIII, particularmente alemanes, favoreció la propagación de la obra y metodología de Fux durante este siglo y el XIX, siendo *Kunst des reinen Satzes in der Musik* (1771-79) de Johann Philipp Kirnberger el tratado que, en opinión de Wason, (CHWMT, 2002) “presenta la síntesis más exitosa”. De acuerdo con Lester, (CHWMT, 2002) “Kirnberger, alumno de Bach, intentó clarificar la teoría de la *supposition* de Rameau distinguiendo entre séptimas disonantes ‘esenciales’ que pertenecen a cierta armonía con función de dominante y que pueden ser introducidas sin preparación, y disonancias ‘accidentales’ que surgen de retardos y que en consecuencia necesitan ser preparadas por medio reglas de la conducción melódica.”

Otro ejemplo de fusión de las ideas armónicas del siglo XVIII y los principios del *Gradus* se da en la obra *Anweisung zur Composition* (1790) del teórico Johann Georg Albrechtsberger, profesores de composición de Beethoven, quien señala:

No es posible componer una o varias voces sobre un *cantus firmus*, ya sea inventado o asignado por el maestro, antes de que el *cantus firmus* haya sido examinado y analizado adecuadamente para definir las tonalidades a las que pudiese modular o a las que pertenece. (CHWMT, 2002)

Así, a partir de Kirnberger y Albrechtsberger, y durante el siglo XIX, “el contrapunto estará pensado en términos de construcción de acordes.” (CHWMT, 2002)

Probablemente existe otro factor que también favoreció la propagación del *Gradus* y el estudio de las especies durante el siglo XIX y XX: el aprendizaje de la obra de Fux por parte los grandes compositores clásicos vieneses: Haydn, Mozart y Beethoven.<sup>4</sup> Al respecto comenta Bent:

Se sabe que a inicios de la segunda mitad del siglo XVIII Haydn tenía una copia del *Gradus* revisada minuciosamente, con erratas corregidas y aclaraciones marginales en latín... Es probable que Haydn regresase constantemente al *Gradus* durante décadas y que su ser musical fuera influenciado por éste... De 1789 sobrevive, en manos del estudiante de Haydn, F.C. Magnus, un documento incompleto titulado *Libro elemental sobre las varias especies de contrapunto ensambladas por Joseph Haydn a partir de obras del maestro de capilla*

<sup>4</sup> Alfred Mann presenta en el libro *Theory and Practice: The Great Composers as Teachers and Students* una reseña de Haydn estudiando el *Gradus*, así como de sus clases a Mozart y Beethoven utilizando el libro de Fux. Más aún contiene copias en facsímil de los *11 Übungen im Contrapunkt* de Beethoven con anotaciones del propio Beethoven, Haydn y Albrechtsberger.

*Fux*...Posiblemente Haydn preparó esta obra para sus estudiantes, y solicitó a sus alumnos, notablemente Beethoven a quien dio clases entre 1792-93, hacer una copia para su propio uso. Haydn instruyó a Beethoven a realizar ejercicios de contrapunto de especies a dos, tres y cuatro partes de manera sistemática en cada uno de los seis modos sobre cantus firmi tomados claramente de Fux. Mozart enseñó a su pupilo Thomas Attwood una serie de ejercicios rigurosos similares siete años antes...Curiosamente Mozart precedió al estudio de Fux la enseñanza de acordes e inversiones, armonización de bajo cifrado, y composición libre; optando por el conceptos de *basse fondamentale* de Rameau. (CHWMT, 2002)

Dahlhaus ve al contrapunto entre finales del siglo XVIII y los inicios del XX como (NG, 2001) “meros ejercicios académicos, dejando apenas trazos reconocibles en los compositores.” De hecho, la influencia del estilo de Palestrina fue prácticamente inexistente; a diferencia del estilo de Bach que marcó esta época. Señala Dahlhaus:

El aspecto más importante del estilo de Palestrina [en este periodo] no fue la técnica de composición estricta sino su tono ‘seráfico’...Mientras que el estilo de Palestrina pareciera ser un asunto de resucitación y ejecución de música existente, introducido sólo secundariamente en el reino de la composición, la influencia del contrapunto de Bach fue un asunto de los compositores: un tema de equipamiento profesional. La influencia de Bach en Chopin, Mendelssohn, Schumann y Brahms no debiera ser buscada únicamente en sus fugas y fughettas: puede sentirse particularmente en sus piezas de carácter. En la música instrumental de las eras clásica y romántica la fuga representa un tipo de pensamiento ‘estricto’ de contrapunto, si bien de hecho se trataba de un caso especial de ‘estilo libre’. (NG, 2001)

Si bien es cierto que el estilo polifónico de Palestrina fue opacado por el contrapunto de Bach en los compositores románticos, en el ámbito didáctico el contrapunto estricto de Fux tuvo un papel relevante. La creación del *Conservatoire National de Musique et Déclamation* de París en el año de 1795, producto postrevolucionario francés, impuso un (CHWMT, 2002) “modelo institucionalizado de pedagogía musical” tendiente a la masificación de la enseñanza que marcó el desarrollo de la teoría musical del siglo XIX. Si bien (CHWMT, 2002) “no había un consenso sobre las asignaturas de estudio, para finales del siglo XVIII fueron escritos los *Principes élémentaires de musique*, cinco libros de *solfège* y un *Traité d’harmonie*. El currículo se dividió en *composition théorique* y *composition pratique*. El primero contenía lecciones sobre conducción melódica elemental y bajo cifrado, llamado *harmonie*, mientras que el segundo instruía en contrapunto y fuga (y mucho tiempo después en instrumentación.” Para Wason, “a pesar de la profusión en la enseñanza de diversas habilidades, la armonía fue, y continua siendo, el núcleo de toda pedagogía musical.” No obstante, la enseñanza del contrapunto se mantuvo y dos profesores, un belga y un italiano, marcaron las tendencias en la enseñanza del contrapunto del siglo XIX en el *Conservatoire*: François Joseph Fétis (nombrado profesor en 1821) y Luigi Cherubini (quien se convertiría en su director en 1822). La obra de Fétis *Traite du Contrepoint et de la fugue* (1824) justifica el *Gradus* y trata el estilo de Palestrina de manera histórica. Sin embargo, a pesar de adoptar el método de Fux, niega su dependencia de la modalidad pues el objetivo de Fétis es (CHWMT, 2002) “llevar el rigor de las reglas a la moderna *tonalité* [término establecido por él mismo] evitando las tentaciones de una escuela ‘super-liberal’, clasificando las características de cada estilo; exponiendo los preceptos en el orden histórico indicado por las grandes obras de arte.” La obra incluye ejemplos de Palestrina, Porta, Bach, Perti y Cherubini, entre otros, por lo que puede considerarse uno de los primeros tratados históricos sobre

contrapunto. Por otro lado, *Cours de contrepoint et de fugue* (1835) de Cherubini es, en opinión de Bent, “virtualmente una copia al carbón de la obra de Fétis.” Sin embargo, (CHWMT, 2002) “mientras que la pesada obra en dos volúmenes de Fétis fue únicamente reimpressa en Francia, la de Cherubini, en un volumen, más ligera y con un costo menor a la mitad del precio de la Fétis, fue traducida inmediatamente al alemán, inglés (cada una dos veces) y al italiano; adquiriendo un amplio uso en la enseñanza conservatoriana y el auto aprendizaje.” Este éxito tuvo un costo: la pérdida de la dimensión histórica. Señala Bent:

El amplio rango de estilos y demarcaciones claras de Fétis fue sustituido por una estilística de ‘la tierra del nunca jamás’. Cherubini recurre a muchos ejemplos musicales de Fux, a menudo modificados, y esto es un extraño giro del destino, pues trae de regreso, sin intención, *cantus firmi* modales de Fux. [Así,] mientras que la obra de Fétis puede considerarse un tratado, la de Cherubini es sólo un manual. (CHWMT, 2002)

La falta de interés por parte de los compositores románticos hacia el contrapunto estricto está presente a manera de reproche o en el discurso pesimista de los tratadistas de la época. Fétis reprocha que “culto y aburrido son ahora sinónimos.” Siegfried Dehn en su *Lehre vom Contrapunkt, dem Kanon und der Fuge* (1869) reclama que (Dehn, 1859) “el contrapunto cause consternación en los conocedores como la personificación de la aridez y el tedio.” Igualmente, Bellerman en el prólogo de su *Contrapunkt* (1862) apunta (Bellermann, 1862): “entre más se compone en la actualidad, y mayor es la variedad, más raramente se encuentra que hayan sido realizados los estudios preliminares necesarios en la más importante de las técnicas de composición, la conducción melódica.” Tanto Dehn como Bellermann adoptan la tradición de Fux. Sin embargo, en opinión de Bent, (CHWMT, 2002) “mientras que Dehn trata de *revivir* la ‘floja’ tradición de los profesores del *Conservatoire* (Reiche, Fétis y Cherubini), Bellermann ve en su obra un acto de *restauración*...exponiendo los modos completamente y con los nombres griegos y explicando los tonos e intervalos en términos acústicos y perceptivos.”

A pesar del abandono e indiferencia de los compositores del siglo XIX, la tradición contrapuntística del *Gradus* encontró en los conservatorios de música un ambiente favorable para su supervivencia, ya fuera en el sistema modal original o adaptada a la tonalidad vigente. Más aún, teóricos como Fétis o Bellermann ven al *Gradus*, y en consecuencia al contrapunto de especies, como una herramienta musicológica de acercamiento a la música del pasado.

Una de las características de la teoría musical de finales del siglo XIX fue la separación del contrapunto de la imitación y de la fuga. Si bien para Bent esta emancipación “reflejó el diseño de la currícula de los principales conservatorios europeos” es también muy probable que fuera causada por la importancia que la imitación y la fuga tenían en el estilo de Bach, a diferencia del contrapunto de Fux, en los compositores románticos. Ejemplo de esto son los tratados de los profesores Richter y Jadassohn del conservatorio de Leipzig. Richter, probablemente uno de los profesores de armonía y contrapunto más influyentes internacionalmente del siglo XIX dada la popularidad de sus obras, escribió un libro para el contrapunto (*Lehrbuch des einfachen und doppelten Kontrapunkts*, 1872) y otro (*Lehrbuch der Fuge*, 1859) para



la imitación y la fuga. Jadassohn por su parte publicó *Lehrbuch des einfachen, doppelten, drei- und vierfachen Contrapuncts* (1890) y *Die Lehre von Canon und Fuge* (1913). Esta proliferación de tratados especializados se volverá cada vez más recurrente y tocará a Hugo Riemann ocupar la cúspide de la erudición copiosa en teoría musical.<sup>5</sup>

A finales del siglo XIX la desvinculación entre la enseñanza del contrapunto de especies y la composición musical es total y para siempre. Si ya desde la publicación del *Gradus*, a mediados del siglo XVIII, se consideraba 'estéril' al contrapunto de especies, en las postrimerías del XIX sobrevivía casi de milagro como una asignatura híbrida y desfigurada pero, curiosamente, aún obligatoria en el currículo del conservatorio. Esta supervivencia sólo puede justificarse en la mezcla del contrapunto de especies con la tonalidad y las técnicas polifónicas, imitación y fuga, al estilo de Bach; aún apreciadas por los compositores de la época. Finalmente, tras más de un siglo de vida turbulenta los 'estándares normales' de Fux eran más que caducos, estaban desahuciados. Por el contrario, la armonía tonal evolucionó considerablemente durante el siglo XIX. El *basse fondamentale*, la teoría de las inversiones, la teoría de grados (*Stufentheorie*) y la armonía funcional reinaban en el mundo de la academia. Sin embargo, el resurgimiento de la intuición de que las normas del contrapunto de especies están basadas en la naturaleza de la música y pueden ser transformadas más nunca destruidas (ahora bajo el *motto* latino *semper idem sed non eodem modo*<sup>6</sup>), brindará una nueva fuerza y vitalidad al contrapunto de especies; ya no en el estudio de la composición, sino como herramienta para el análisis de las obras de los grandes maestros de la música clásica. Esta nueva maquinaria de estudio será denominada más tarde *análisis schenkeriano*.

### 1.6 El contrapunto de especies en el siglo XX

La expansión de la tonalidad por medio del cromatismo y la consecuente 'emancipación' de la disonancia destruyeron, al menos de manera parcial, a la aparentemente sólida e indestructible armonía tonal. Curiosamente, la armonía cromática encontró justificación en el contrapunto. Señala Dahlhaus refiriéndose a la armonía de Wagner:

La caracterización individual de los acordes por medio de las disonancias y variantes cromáticas genera consecuencias en la escritura contrapuntística...Ahora que las progresiones de fundamentales en el bajo son débiles e incapaces de mantener su carga, los acordes deben ser vinculados por medio de la escritura de voces, la cual debe tender a la polifonía." (NG, 2001)

Inverosímil será para los detractores del método de Fux cuando a mediados del siglo XX Schoenberg declare la emancipación de la disonancia y el reinado de la armonía llegue a su fin, cediendo su lugar al longevo, conocido, y hasta hace menos de un siglo moribundo, contrapunto.

---

<sup>5</sup> Los escritos teóricos de Riemann suman más de ochenta. Sin embargo, y a pesar de ser uno de los teóricos más influyentes del siglo XIX, algunos de estos textos colocaron a Riemann en verdaderos aprietos. Por ejemplo, en *Die objective Existenz der Untertöne in der Schallwelle* (Kassel, 1875) Riemann busca probar lo imposible: la existencia acústica de los armónicos inferiores.

<sup>6</sup> Siempre el mismo pero no de la misma manera.

Si bien el cambio a sistemas no tonal va a influir en el resurgimiento del contrapunto, será la aversión hacia la música moderna, una de las causas que fortalecerán al contrapunto de especies en los inicios del siglo XX. Este desprecio es personificado por Heinrich Schenker, uno de los teóricos más influyentes en el siglo XX, quien con una frase embiste tanto a la música de su tiempo como a la pedagogía musical del siglo XIX (Schenker, 1935): “la huida de la música que representa al presente es en realidad una huida de un método de enseñanza falso que imposibilita un acercamiento práctico al arte desde cualquier punto de vista.”<sup>7</sup> Y añade:

Desde hace más de un siglo ha sido enseñada una teoría que dice proveer acceso al arte de la música, pero de hecho hace lo opuesto. Esta teoría falsa ha oscurecido la disciplina musical de los siglos previos –es decir, contrapunto estricto y bajo continuo. Uno podría explicar esta ruptura mirando la impaciencia de la generación que vivió durante la tercera década del siglo XIX: deslumbrados por la tremenda explosión de genio que les precedió, buscaron, como suele hacerlo la mediocridad, el camino más corto al genio. Este camino ‘práctico’, probó su error al ser contrario en esencia al fundamento histórico y desarrollo artístico de los grandes compositores. Este camino no conduce a los maestros; al contrario aleja de ellos.

¿A qué teoría se refiere Schenker? No lo especifica, sin embargo no es difícil reconocer la alusión al *basse fondamentale* y las teorías armónicas y formales alemanas que reinaron en siglo XIX desde Vogler hasta Riemann pasando por Weber y Richter. Esta ruptura con la tradición armónica del siglo XIX es justificada por Schenker a partir del desconocimiento de los grandes clásicos respecto a estas teorías y señala: (Schenker, 1935) “ni Bach padre e hijo, Haydn, Mozart, Beethoven, Schubert o Mendelssohn sabían de una tal armonía, bajo fundamental o formas musicales.”

Schenker huye del presente para refugiarse en el pasado (Fux al menos conservaba la fe en los compositores jóvenes, Schenker considera a todos un caso perdido) y traza una ruta, no hacia la composición, sino hacia un análisis que permita reconocer y mostrar lo común en quienes considera ‘los más grandes compositores de la música occidental’. Para ello diseña un sistema de gráficas que en principio describen lo aparentemente obvio: *como se escucha el devenir de una obra*. Sin embargo, las gráficas poseen una estructura jerárquica que desmenuza la obra hasta su *estructura fundamental* y que representa aquello que resultaría común en las obras de los clásicos. ¡Eureka! Schenker desarrolló un método que develaba lo que para algunos teóricos Fux y sus predecesores habían intuido (más nunca probado), es decir, aquello que podía ser transformado por estilos y modas, más nunca destruido y lo llamó *Ursatz*<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> El texto en alemán dice: “die Flucht von der Musik, die die Gegenwart kennzeichnet, ist in Wahrheit eine Flucht von der falschen Unterrichtsmethode, die eine praktische Annäherung an die Kunst in keiner Hinsicht zulässt”.

<sup>8</sup> *Ursatz* es un concepto desarrollado por Schenker en la obra *Der freie Satz*. La traducción al español de *Ursatz* es complicada pero puede ser entendido como ‘enunciado musical primigenio’. Schenker lo describe como “el trasfondo contrapuntístico de la música”. Schenker H., *Der freie Satz*, Universal Edition, 1935, Wien, páginas 27 y 28.



Figura 8. *Ursatz* de Schenker

En su análisis, Schenker establece tres niveles estructurales de la obra musical tonal: *Vordergrund*, *Mittelgrund* y *Ursatz*. El *Vordergrund* o estructura superficial es la obra en sí (y la representa con estructuras acordales por compases sin ritmo). El *Ursatz* es la estructura básica y común en todas las obras de la música tonal. (Schenker, 1935) “Un *Ursatz* se compone de una línea melódica superior que desciende del tercer al primer grado de una escala mayor, llamado *Urlinie* (“línea primigenia”) y de una voz inferior contrapuntística que lleva a cabo una “ruptura” o “interrupción” (*Brechung*) del sonido hacia la quinta superior y regresa al sonido original.” En otras palabras, el *Ursatz* se compone de dos líneas melódicas (con un comportamiento de contrapunto *simplex*) que representan una cadencia auténtica tónica-dominante-tónica (I-V-I). De los tres niveles estructurales es el *Mittelgrund* o estructura media el más importante, pues establece por medio del concepto de ‘prolongación’ (conocido en el renacimiento como la técnica compositiva de glosa o *diminutio*) la relación entre el *Ursatz* y el *Vordergrund*; y es el contrapunto de especie, con sus reglas sobre el manejo de la consonancia y disonancia, la herramienta que justifica técnicamente estos procesos. Además, el método de Schenker presenta la obra clásica de manera auto-semejante y organícista, donde el *Ursatz* es una cadencia auténtica que se compone de otras cadencias auténticas (por ejemplo cada movimiento de la obra) que a su vez se componen de cadencias auténticas, etc., hasta llegar a las pequeñas frases que suelen ser también cadencias auténticas (no es de extrañar que en su *Harmonielehre* Schenker desconoce la función de subdominante). Esta representación de la obra musical originó un número significativo de seguidores de Schenker, particularmente en los Estados Unidos de América; a pesar de las ideas racistas y misóginas que acompañan al texto original. La primera edición en inglés de *Der freie Satz* (traducida como *Free Composition*) apareció hasta 1977. Sin embargo, la propagación de las ideas de Schenker por parte de teóricos como Allen Forte y los discípulos de Schenker que emigraron a los Estados Unidos a mediados del siglo XX, convirtieron al análisis schenkeriano<sup>9</sup> en uno de los principales métodos usados en Norteamérica. Felix Salzer es sin duda el discípulo de Schenker que más contribuyó a la difusión de sus ideas. Su obra *Structural Hearing*, publicada en 1952, es probablemente el texto en inglés que más propagó las ideas de Schenker. No obstante, es *Counterpoint in Composition* (1969), escrita en coautoría con su discípulo Carl Schachter, el tratado que logra exponer de manera clara la relación entre el contrapunto de especies de Fux y el análisis de Schenker. La primera parte de la obra presenta de manera tradicional las especies y sus reglas. Sin embargo, en la segunda parte presentan el análisis de ejemplos musicales que muestran como las prolongaciones del *Mittelgrund* se dan a partir de las reglas del contrapunto de especies. Sin lugar a dudas, como

<sup>9</sup> Es importante mencionar que si bien el análisis schenkeriano se basa en las ideas de este teórico, en la actualidad involucra otros conceptos.

más adelante se verá, la obra de Salzer y Schachter es la mejor defensa y argumentación sobre la importancia que tiene el contrapunto de especies en la teoría musical.

J.S. BACH PRELUDE No. 1 IN C MAJOR  
Ursatz

Tantei  
Ursatz  
Mittelgrund  
Vordergrund

Mitg.  
Vdgr. I

Figura 9. Análisis de Schenker del primer preludio del primer libro del clave bien temperado de Bach. El sistema superior presenta el *Ursatz*, el medio el *Mittelgrund* y el inferior el *Vordergrund*.

Allegretto

*p* *fz*

a) b)

I V I V

Figura 10. Análisis de Salzer y Schachter de la sonata 40 para piano de Haydn.

Otra factor que también favoreció la vitalidad del contrapunto de especies en el siglo XX fue la musicología histórica. En particular los estudios de Knud Jeppesen intentan cumplir el objetivo, no alcanzado por Fux, de unir la técnica de composición polifónica de Palestrina con el contrapunto de especies. Jeppesen es un experto en el estilo de Palestrina, el libro (Jeppesen, 1927) *The Style of Palestrina and the Dissonance* y el ensayo (Jeppesen, 1925) *Das Sprunggesetz des Palestrinastil bei betonten*

*Viertelnoten*<sup>10</sup> así lo demuestran. Su obra más conocida (Jeppesen, 1939) *Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century* es la *summa* de las ideas musicológicas y didácticas de Jeppesen. La primera parte de esta obra presenta un resumen sobre el desarrollo histórico de la teoría del contrapunto y sus características técnicas. La segunda ofrece un estudio del contrapunto de especies, basado en la metodología de Fux pero con énfasis en el diseño de las melodías. Sin embargo, la unión de la pedagogía con la postura histórica de la obra de Jeppesen no es necesariamente exitosa. Señala Dahlhaus: (NG, 2002) “si bien el libro de Jeppesen es una pauta en la exposición pedagógica por parte de un historiador, éste posee compromisos no reconocidos.” (NG, 2002) Esto también es cuestionado por Salzer y Schachter quienes apuntan (Salzer, 1969): “la postura de Jeppesen, y sus seguidores, puede ser resumida de la siguiente manera: el contrapunto debe ser estudiado en conexión con un estilo musical específico en el que los problemas contrapuntísticos estén resueltos exitosamente; consecuentemente, debe existir la mayor correspondencia posible entre los ejercicios escritos y la composición.” Sin embargo, en opinión de estos autores ésa es precisamente la mayor debilidad de la ‘admirable obra de Jeppesen’; pues (Salzer, 1969) “independientemente de los objetivos de Fux, el contrapunto de especies, y de hecho cualquier acercamiento al contrapunto, no puede servir como un método de composición en cualquier estilo...Jeppesen identifica virtualmente *contrapunto del siglo XVI* con la composición de este siglo a pesar de que el contrapunto es sólo uno de los elementos de la composición.” Esta opinión es compartida por Schubert y Dahlhaus y es que, como Fux, tampoco logra Jeppesen acercarse al estilo compositivo del compositor italiano en su ejercicios, pues Palestrina, como la mayoría de los compositores renacentistas, basaba sus composiciones en la técnica del *soggetto*, sin relación estilística con las especies.

Así, a mediados del siglo XX el contrapunto, ya como asignatura didáctica, enfrentó un nuevo dilema: ocuparse del estudio de la conducción melódica con una postura histórica basada en estilos específicos o estudiar la conducción melódica desde una perspectiva general sin consideraciones históricas o estilísticas. Esta polémica se ha mantenido hasta el día de hoy (inicios del siglo XXI) y ha producido una enorme cantidad de material bibliográfico. A pesar de las limitaciones que la postura histórica puede tener, los tratados de este tipo han predominado durante el siglo XX. Algunos utilizan al contrapunto de especies, por ejemplo *Counterpoint Based on Eighteenth-Century Practice* (Kennan, 1959), *Modal Counterpoint, Renaissance Style* (Schubert, 1999) o *Sixteenth Century Counterpoint* (Tryhall, 1994). Otros como *The Craft of Modal Counterpoint* (Benjamin, 1979), *Kontrapunkt* (De la Motte, 1981), *A Practical Approach to Sixteenth-Century Counterpoint* (Gaudin, 1985) y *Counterpoint* (Piston, 1970) lo ignoran. Curiosamente, es menor la bibliografía sobre el contrapunto desde una perspectiva schenkeriana. Sin embargo, es probable que esto se deba a la asimilación del contrapunto por parte del análisis schenkeriano.

---

<sup>10</sup> Jeppesen Knud, Das Sprunggesetz des Palestrinastil bei betonten Viertelnoten (La regla sobre saltos del estilo de Palestrina en negras acentuadas), en *Report on the International Musicological Congress*, Breitkopf & Härtel, Basel 1925.

### 1.7 Contrapunto: evolución histórica y contextual

A lo largo de este primer capítulo se ha tratado de establecer un marco histórico que sirva de referencia para la comprensión de las diversas connotaciones que tiene el contrapunto en la música. Si bien el término ha sido utilizado a través de la historia con diversos significados, podemos afirmar que hasta el renacimiento contrapunto fue en lo general un conjunto de técnicas contemporáneas de composición polifónica. La variedad de estas técnicas es muy grande e incluía el uso de modelos rígidos y la improvisación. Durante este periodo, contrapunto fue sinónimo de modernidad. La división entre armonía y contrapunto no existía. De hecho, contrapunto también fue hasta el finales del renacimiento la técnica de formación de sonoridades simultáneas (a partir de principios polifónicos), es decir intervalos y acordes. Prueba de ello es que la mayoría de los tratados sobre contrapunto de la Edad Media y Renacimiento enfatizan el estudio de la formación de acordes y el tratamiento de las disonancias y, contrario a lo que se pudiese creer, prácticamente ignoran las reglas de conducción melódica. Esto no necesariamente implica que no fuese importante la melodía, simplemente se asumía como obvia, innata o consecuente.

El concepto de contrapunto como estudio de la conducción melódica es muy posterior al Renacimiento. No es siquiera producto de los tratadistas barrocos. Sin embargo las circunstancias históricas causaron que el término adquiriera un nuevo significado. La cada vez mayor secularización de la música provocó cambios. La música polifónica, producto de la iglesia católica, fue cediendo ante la creciente demanda de una música de espectáculo, accesible y de consumo creciente por la aristocracia y burguesía; hallando en la ópera su máxima expresión. La homofonía, es decir la melodía acompañada, destronó a la polifonía en el periodo Barroco y se erigió como la textura musical predominante hasta el siglo XIX. Estos cambios en la música provocaron también alteraciones en la teoría musical, la cual a partir del siglo XVIII hizo de la práctica del bajo cifrado su objeto de estudio, dando origen a la teoría de la armonía. Muchos de los temas que eran abordados por los textos de contrapunto fueron apropiados por la armonía. Dada la pérdida de presencia, los músicos que trabajaban al servicio de la iglesia comenzaron a producir tratados sobre el *stilo antico* polifónico; convirtiendo a la figura del compositor contrarreformista Palestrina en modelo. *Gradus ad Parnassum* logró superar las fronteras geográficas y temporales, y favoreció la incorporación del contrapunto en la formación del compositor del siglo XIX. Fux no inventó las especies, éstas existían en diversas formas desde el siglo anterior, sin embargo gracias al *Gradus* se popularizaron. Más aún, las especies fuxianas poco o nada tienen que ver con el estilo de Palestrina; al contrario de la intensión de Fux, el *Gradus* está plagado de recursos idiomáticos del siglo XVIII y estructuras armónicas propias de la música tonal barroca. Sin embargo, una serie de acontecimientos musicales y extra musicales hicieron que el contrapunto de especies permaneciera vigente.

Durante el siglo XIX y con la institucionalización de la educación musical, el contrapunto se mantuvo en el currículo de los estudios de composición. En algunos tratados didácticos se aborda el contrapunto a partir de los conceptos contemporáneos de tonalidad y en otros a partir de los conocimientos de la época sobre la modalidad renacentista. Asimismo, en muchas obras sirve de introducción al estudio de las técnicas imitativas y formas musicales como el canon y la fuga. Es

durante este siglo que el contrapunto adquiere la connotación moderna de 'estudio de la conducción melódica' y si bien algunos tratados estudian el contrapunto de Bach y otros a las especies de Fux, siempre se hace énfasis en la linealidad polifónica.

Durante la primera mitad del siglo XX el estudio del contrapunto toma una perspectiva histórico-musicológica. Las investigaciones de Jeppesen sobre el estilo de Palestrina, en particular sobre la melodía, influyeron en su tratado de contrapunto (y posteriores); el cuál retoma las especies de Fux y las enriquece con reglas melódicas inferidas a partir de sus conocimientos musicológicos. Sin embargo, los compromisos implícitos en la unión de la perspectiva histórica y la didáctica provocan que el contrapunto de especies de Jeppesen, al igual que el de Fux, se encuentre lejano al estilo de Palestrina, y más aún, del valor de las especies.

Schenker, a diferencia de Jeppesen, ve a la música, y consecuentemente al contrapunto, sin consideraciones históricas y ofrece una herramienta de análisis capaz de mostrar la similitud de la estructura básica en las obras de los grandes compositores. Retoma la idea de la glosa contrapuntística de los tratadistas renacentistas y la renombra como *prolongación*, haciendo de las reglas del contrapunto de especies el eslabón que une la superficie musical y el *Ursatz*. Quizá Schenker entendió mejor a Fux que el mismo Jeppesen, pues a pesar de la manifiesta intensión de Fux por enseñar el estilo de Palestrina, también presupone la existencia de principios comunes en las obras de los grandes compositores. Fux y Schenker son dos teóricos que casualmente comparten algunas coincidencias: conservadores que buscando evadir al presente, miraron al pasado y construyeron el futuro. Fux hizo del contrapunto una herramienta didáctica y Schenker lo transfiguró en herramienta de análisis. Así, dos modelos distintos definen los rumbos que la teoría del contrapunto toma en la primera mitad del siglo XX, por un lado, la postura histórica de los musicólogos y, por otro, la actitud estética, casi metafísica, de Schenker (sus ideas carecen, al menos en sus escritos, de cualquier fundamento científico).

A partir de la década de los 50's la teoría armónico-contrapuntística se vio enriquecida por dos ramas modernas del conocimiento: la informática y la cognición. Esta última convirtió al sujeto en referencia de la construcción y reconstrucción de la música, relacionando las reglas de conducción melódica con principios auditivos y psicológicos, y ofreciendo explicaciones a la percepción y recreación mental de la música. Por otro lado, la informática ha utilizado al contrapunto de especies como modelo para el desarrollo de sistemas computacionales de inteligencia artificial. Serán la emulación del formalismo contrapuntístico en sistemas informáticos y los procesos cognitivos el camino que ponga de relieve al contrapunto de especies en la segunda mitad del siglo XX y lo que va del XXI. Estos temas serán abordados en los capítulos 3 y 4 de la presente tesis. A continuación se presenta un análisis comparativo de sus reglas.

## Capítulo 2. El contrapunto de especies

### 2.1 Introducción

El contrapunto de especies se basa en un sistema de clasificación rítmico-métrica, donde las melodías de un contrapunto en primera especie (*contrapunto simplex*) se mueve en valores rítmicos iguales a los de un *cantus firmus* (tradicionalmente valores de unidad), las melodías de segunda especie en valores rítmicos equivalentes a la mitad del valor de cada nota del *cantus firmus* (valores de mitad), las de tercera especie en valores equivalentes a un cuarto o negra, las melodías de la cuarta especie presentan el recurso del retardo y las de quinta especie o *contrapunto florido* usan combinaciones de distintos valores rítmicos.<sup>11</sup> Si bien este tipo de clasificaciones rítmicas ya había sido introducido en el siglo XVII por Diruta, Banchieri, Zacconi y Bononcini, es la clasificación del *Gradus ad Parnassum* el modelo actual del contrapunto de especies.

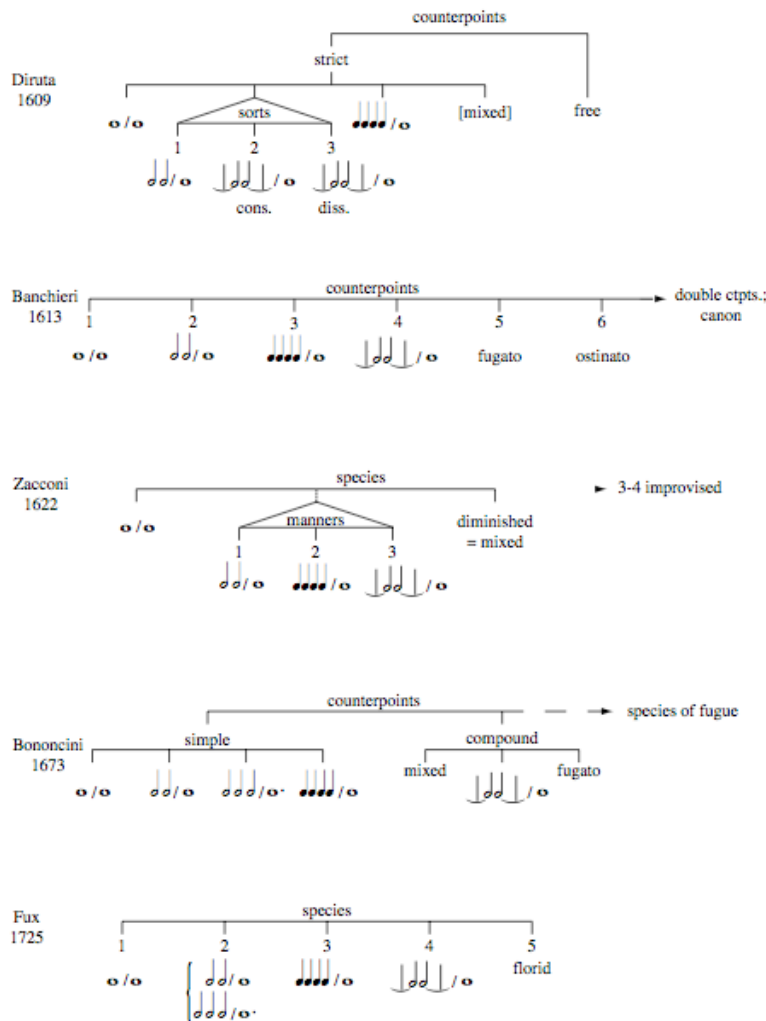


Figura 11. Taxonomía de las especies de Diruta a Fux. (CHWMT)

<sup>11</sup> Sin embargo, como se verá más adelante, más importante que la clasificación rítmico-métrica es la enseñanza que las especies ofrecen sobre el manejo de las consonancias y las disonancias básicas.



## 2.2 Principales tratados de contrapunto de especies en el siglo XX

Durante el siglo XX se escribieron muchos tratados didácticos sobre el contrapunto de especies. Muchos son muy parecidos al método de Fux pero en un lenguaje más moderno y accesible. Existen tres obras en particular, cuyo enfoque presupone objetivos distintos, que han enriquecido la teoría y didáctica musicales del siglo XX. Estos tratados son *Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century* de Knud Jeppesen, *Counterpoint in Composition* de Felix Salzer y Carl Schachter y *Preliminary Exercises in Counterpoint* de Arnold Schoenberg. Se presenta a continuación una breve reseña.

### 2.2.1 *Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century* de Knud Jeppesen

*Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century*, publicado por primera vez en 1931, es un tratado con un enfoque histórico. La obra está dividida en dos partes: la primera delinea la historia de la teoría contrapuntística y presenta algunas características técnicas. La segunda presenta el estudio de las especies por número de voces, al igual que Fux; así como el canon, el motete y la misa. También contiene un apéndice con un pequeño estudio sobre la fuga vocal, contrapunto doble, triple y cuádruple y un sumario de reglas y leyes contrapuntísticas.

Respecto a la obra de Jeppesen señala Mann (Jeppesen, 1939): “el *Contrapunto* de Jeppesen se encuentra aparte de otros manuales de este tipo porque el autor considera este sujeto como un fenómeno didáctico en su totalidad. Revisa su historia en un primer capítulo, y sobre este antecedente presenta el estilo de Palestrina como base pedagógica.” Para Mann la importancia de la obra de Jeppesen radica en que (Jeppesen, 1939) “llega a un punto significativo donde la teoría contrapuntística deja de ser una disciplina concierne con la descripción, lo mejor posible, de un estilo para convertirse en una que enfatiza los fines pedagógicos.” La autoridad histórica de Jeppesen coloca a su tratado en una posición aparte respecto a otros, gracias a que “fue precedido por una investigación crítica de este estilo, un estudio académico mayor,...[además de] estudios más detallados como su ensayo que trata la correlación entre acentos melódicos y rítmicos presentados en la música de Palestrina y su reflejo en la teoría contrapuntística.”

Mann compara la función de Jeppesen respecto al libro de Fux, con la de Fux respecto a Palestrina y enuncia su aporte histórico como característica singular:

De manera tan consciente Fux adopta el estilo de Palestrina que se declara asimismo como discípulo en el diálogo de su propio texto. Es el juicio histórico, así como pedagógico, que ha vuelto su libro atemporal. En términos muy objetivos, Jeppesen declara su propia deuda con Fux; en la obra de Jeppesen el estudiante encuentra el estudio tradicional del contrapunto intensificado y clarificado por la exploración de sus fuentes. (Jeppesen, 1939)

Esta admiración por la obra de Jeppesen también es expresada por Salzer y Schachter:

Es bien sabido que Fux diseñó su método como un medio para exponer lo que él, y de hecho muchos músicos barrocos, creía que era la forma ideal del contrapunto, el contrapunto de Palestrina. Los ejercicios de Fux, sin embargo, muestran algunos elementos característicos del

siglo XVIII más que del siglo XVI. Desde un punto de vista estilístico el *Gradus* no presenta un idioma puro palestriniano. Este objetivo fue puesto por Bellermann y alcanzado por Jeppesen. (Salzer, 1969)

A pesar de que la intención de Jeppesen por redimir al contrapunto fuxiano, como método de acercamiento al estilo de Palestrina, no se cumple, el tratado de Jeppesen, como el de Fux, es una obra de referencia. Con ella se pone de manifiesto la importancia de la organización melódica en el diseño de la línea contrapuntística; además de servir de modelo para el desarrollo de un estilo de tratados de contrapunto con una postura histórica que tenderá, cada vez más, a estudiar al contrapunto desde un punto de vista analítico.

### **2.2.2 Counterpoint in Composition de Felix Salzer y Carl Schachter**

Contrario al objetivo de conjuntar el estudio del contrapunto con la composición desde una perspectiva histórica propuesto por Jeppesen, Salzer y Schachter consideran que (Salzer, 1969) “para que el contrapunto sirva a su verdadero propósito debe ser separado antes que nada de la composición.” Esto parte de la intención de usar al contrapunto de especies como una herramienta de análisis schenkeriano. En este sentido apunta Schachter (Salzer, 1969): “el Dr. Salzer y yo ensamblamos *Counterpoint in Composition* para demostrar las conexiones entre los procedimientos simples del contrapunto de especies y las complejidades de la composición, un acercamiento al contrapunto derivado de la obra de Heinrich Schenker.”

*Counterpoint in Composition* basa su acercamiento al contrapunto en cinco consideraciones fundamentales:

- I. *El estudio del contrapunto es sobre todo el estudio de la conducción de las voces.* Donde quiera que haya conducción de voces, donde quiera que exista movimiento y dirección de voces, en cualquier estilo o periodo, allí se encuentra contrapunto.
- II. Dentro del desarrollo del lenguaje tonal pueden ser diferenciadas tres subdivisiones, en las cuales, por supuesto, existe una considerable superposición:
  - a. El primer periodo muestra una fábrica musical basada en las consonancias perfectas y las sonoridades de acordes de quinta y octava (aproximadamente del siglo XII al XIV).
  - b. La segunda se desarrolla gradualmente de la primera usando a la triada como matriz. El periodo abarcado va de siglo XV al XXI.
  - c. En la música tonal de finales del siglo XIX y, especialmente, en el siglo XX las disonancias no muestran ya una dependencia de la triada; consecuentemente, los acordes disonantes pueden asumir las funciones estructurales de los acordes de quinta y octava de la tonalidad medieval y de la triada de las épocas posteriores.
- III. La obra establece una distinción entre los conceptos armónicos y contrapuntísticos; presentándolos como contrastes, pero de ninguna manera como excluyentes mutuos.
- IV. El contrapunto de especies –más allá de su aplicación estrecha a cualquier periodo limitado de la historia de la música- puede ser formulado de tal manera que sirva para presentar una introducción ideal a los principios básicos sobre la conducción de las voces que se encuentran por debajo de obras de muchos periodos estilísticos y compositores.
- V. Específicamente, el estudio del contrapunto de especies tiene dos propósitos:
  - a. Enseñar al estudiante cómo crear ejemplos de escritura contrapuntística pura. Éstos deberán tomar la forma de ejercicios simples y limitados, pero de ninguna manera sin significado y coherencia. Estos ejercicios, por supuesto, no deberán ser considerados composiciones; si son resultado de la enseñanza imaginativa, quizá, incluirán los principios básicos del movimiento dirigido tan fundamental en la música occidental.

- b. Entender la conexión entre los principios fundamentales de la conducción de voces y la compleja y precisa manipulación e individualización de estos principios en composiciones de periodos estilísticos divergentes. (Salzer, 1969)

Este tratado busca demostrar que (Salzer, 1939) “la relevancia del contrapunto de especies respecto a la composición no depende de las similitudes que se dan en la superficie de la música”, como sucede con Jeppesen. Por el contrario, intenta mostrar como el contrapunto de especies nos puede acercar a la estructura básica o *Ursatz* de la teoría schenkeriana. Así, a diferencia de algunos tratados que dividen el estudio del contrapunto en ‘estricto’ o de especies y ‘libre’ (sin especies), *Counterpoint in Composition* divide su estudio en contrapunto elemental y contrapunto prolongado. Y es que para los autores (Salzer, 1969) “no hay nada de *estricto* acerca de una idea fundamental, cuyos desarrollos y transformaciones no pueden ser caracterizados de ninguna forma por el término *libre*.” En el contrapunto prolongado (Salzer, 1969) “pueden entrar ideas como elaboración, desarrollo, manipulación y transformación de los principios subyacentes.”

Al igual que la obra de Jeppesen, *Counterpoint in Composition* es un tratado de referencia del siglo XX. No sólo por su actitud diacrónica, sino porque permite al principiante acercarse de forma accesible a los principios del análisis schenkeriano. A diferencia de Jeppesen, Salzer y Schachter sí alcanzan el objetivo de Fux. Quizá no llevan al estudiante a conocer específicamente el estilo de Palestrina, pero, mejor aún, lo inician en el conocimiento de los principios de la conducción melódica general. Si bien aparentemente este objetivo parece sobrestimado, a inicios del siglo XXI la concepción de Salzer y Schachter será interpretada por la musicología cognitiva como un conjunto de descripciones heurísticas de la percepción auditiva.

### 2.2.3 *Preliminary Exercises in Counterpoint* de Arnold Schoenberg

Otra importante obra escrita en el siglo XX que utiliza las especies es *Preliminary Exercises in Counterpoint* del compositor austriaco, emigrado a mediados del siglo XX a los Estados Unidos, Arnold Schoenberg. El editor de la obra, Leonard Stein señala las principales características de este tratado:

- Todos los ejemplos presentados están escritos exclusivamente en modo mayor y menor.
- Además de las cinco especies, Schoenberg introduce ejercicios sin *cantus firmus*. Estos ejercicios incluyen:
  - Cadencias, modulaciones, imitaciones y cánones a dos, tres y cuatro voces.
- En el modo menor y las modulaciones utiliza un proceso al que llama *neutralización*<sup>12</sup>, el cual garantiza progresiones diatónicas estrictas, previniendo relaciones de cruzamiento y cromatismos, es decir las alteraciones son presentadas de manera tonal. (Schoenberg, 1963)

Por lo demás, señala Stein, (Schoenberg, 1963) “[la obra] toma ventaja de dos virtudes de las especies, (1) la práctica de relaciones rítmicas distintas y (2) la ampliación gradual de las posibilidades de tratamiento de la disonancia. Asimismo, en asuntos melódicos, no se aleja de las prácticas tradicionales del contrapunto del siglo XVI, en el cual ciertos intervalos melódicos están prohibidos.”

Schoenberg no aborda al contrapunto de especies con una postura histórica estricta ni tampoco con una visión schenkeriana. Probablemente el aporte teórico de este libro reside en los procesos de neutralización. Sin embargo, es la contribución de esta obra a la *Summa* de teoría musical desarrollada por Schoenberg en sus diferentes tratados (*Harmonielehre*, *Structural Functions of Harmony*, etc.), cuyo fin último es justificar sus sistemas composicionales, el aspecto más relevante.

Como puede verse los objetivos de los tratados de Jeppesen, Salzer y Schachter y Schoenberg son distintos. Mientras que para Jeppesen el contrapunto de especies ayuda a conocer el estilo compositivo polifónico del siglo XVI, específicamente de Palestrina, considerando aspectos tan específicos ( ‘superficiales’ desde el punto de vista schenkeriano) como los saltos a partir de negras acentuadas, etc., para Salzer y Schachter el contrapunto de especies es una herramienta que entrena en el estudiante la capacidad de distinguir las prolongaciones que a partir de la estructura elemental se dan en cualquier composición tonal; independientemente del compositor y estilo. Por su parte, de acuerdo a Wason (CHWMT, 2002) “es claro que Schoenberg intenta revisar la teoría tradicional para favorecer el camino conducente hacia su propio lenguaje musical –el cual se ha convertido a la atonalidad.”<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Neutralización (Dinnen, 1987) “es un proceso en el cual notas cromáticas son introducidas en un contexto diatónico. Sin embargo, la neutralización no sólo sirve como un medio para introducir cromatismos (en esencia, una nota cromática y su contraparte diatónica están separadas por una nota adyacente ‘neutral’, conforme a un patrón dado de conducción melódica derivado del tetracorde superior del modo menor); proporciona también una penetración en el pensamiento de Schoenberg sobre armonía y tonalidad. Una nota diatónica y su inflexión cromática representan dos fuerzas tonales complementarias y antagonistas las cuales, para Schoenberg, son presentadas de manera constante en la composición tonal.” Como puede verse los procesos de neutralización son parte del sistema teórico musical de Schoenberg y no exclusivos de su concepción del contrapunto.

<sup>13</sup> En este sentido señala Schoenberg en el prefacio para el estudiante de su *Preliminary Exercises in Counterpoint*: „...reduciremos su rigidez [del contrapunto] igualmente y paso a paso y tanto como corresponda hacerlo, si no hasta el punto que demanda el sentimiento armónico de nuestro tiempo, sí por lo menos hasta el sentimiento armónico de, por ejemplo , un Brahms y un Wagner.“ (Schoenberg, 1963)

### 2.3 Acercamientos al contrapunto distintos a las especies en el siglo XX

Si bien desde el siglo XIX algunos teóricos optaron por no usar las especies de Fux en sus obras, es en el siglo XX cuando surge una gran cantidad de tratados de contrapunto que no abordan las especies. La mayoría de éstos se basan en el análisis estilístico de ejemplos musicales polifónicos de diversas épocas. Por ejemplo, *Counterpoint* de Walter Piston (Piston, 1970) presenta estudio analítico de la polifonía tonal del periodo barroco hasta el romanticismo. Se basa principalmente en la música de Bach, pero también estudia ejemplos de Mozart, Beethoven, Brahms, Chopin, etc. hasta llegar a Tchaikovski y Wagner. Esta obra es de gran valía si lo que se desea es conocer el uso de los recursos polifónicos de los compositores más importantes de los siglos XVIII y XIX. Otro ejemplo de este tipo de tratados sin especies es *Kontrapunkt* de De la Motte (De la Motte, 1981). Éste también presenta un estudio histórico analítico sobre el manejo de las técnicas contrapuntísticas. Sin embargo, a diferencia de Piston, De la Motte propone un estudio histórico que va del siglo XIII hasta el XX, presentando y analizando ciertos autores y sus obras de manera cronológica. Si bien la mayoría de los tratados que no usan las especies cuentan con apartados para la elaboración de ejercicios composicionales por parte del alumno, casi siempre se enfocan al análisis estilístico de la música polifónica.

### 2.4 Las reglas de contrapunto en los tratados de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter<sup>14</sup>

Se presenta a continuación un estudio comparativo de las principales reglas de los autores señalados.

#### 2.4.1 La regla universal del contrapunto de especies

Fux señala en el *Gradus* cuatro reglas fundamentales del contrapunto de especies:

1. De una consonancia **perfecta** a otra consonancia **perfecta** hay que proceder por movimiento **contrario u oblicuo**.
2. De una consonancia **perfecta** a una **imperfecta** se puede proceder por **cualquiera** de los tres movimientos.
3. De una consonancia **imperfecta** a **perfecta** por movimiento **contrario u oblicuo**.
4. De **Imperfecta** a **imperfecta** **cualquiera de los tres movimientos** (Fux, 1742)

Sin embargo, de acuerdo a Mann, (Mann, 1965) “para Beethoven estas reglas podían resumirse en dos y Martini las reduce a una: no se debe llegar por movimiento directo a una consonancia perfecta.”

#### 2.4.2 Consonancias y disonancias armónicas

Las consonancias y disonancias armónicas son clasificadas por todos los autores de acuerdo a los estándares tradicionales de la teoría musical:

- Consonancias perfectas: octava, quinta y unísono justos (y sus respectivos compuestos).
- Consonancias imperfectas: terceras y sextas mayores y menores (y sus respectivos compuestos, i.e. décima, trecena, etc.)
- Disonancias: segundas y séptimas (mayores y menores), disminuidos y aumentados y la cuarta justa<sup>15</sup> (y sus respectivos compuestos).

<sup>14</sup>El apéndice 1 de la presente tesis contiene tablas comparativas de las reglas de los tres tratados.

### 2.4.3 Características de la melodía contrapuntística

Como la mayoría de los tratados del siglo XVIII y anteriores, el *Gradus* posee poca información sobre las características que debiera tener una melodía contrapuntística. Es en el siglo XX que la melodía contrapuntística adquiere importancia y es descrita de manera general e histórica. Así, mientras que Jeppesen define minuciosamente las características de las melodías de Palestrina, Salzer y Schachter hacen de su concepto de *cantus firmus* el prototipo melódico universal.

#### 2.4.3.1 La melodía palestriniana de Jeppesen

Jeppesen dedica una parte considerable de su tratado al estudio de las características de la melodía de Palestrina, la cual (Jeppesen, 1939) “se mueve en ritmos libres de carácter prosódico, en contraste a los patrones rítmicos estrictos de carácter poético de los siglos XVIII y XIX. El estilo de Palestrina descansa, en opinión del autor, en el siguiente principio: *una misma nota ni mucho ni poco*. Así, ofrece las siguientes reglas que “definen más precisamente el estilo [melódico] de Palestrina”:

- *En movimiento ascendente* es mejor tener a los intervallos grandes al principio de la curva, es decir *los intervallos grandes deben preceder a los pequeños*.
- En movimiento descendente los intervallos pequeños preceden a los grandes.
- Estas reglas, y todas las demás, aplican de manera más estricta en los valores rítmicos de cuarto (negras).
- Particularmente en valores de cuarto está prohibido saltar ascendente a partir de notas acentuadas.<sup>16</sup>



Figura 12. La melodía palestriniana de Jeppesen. El primer compás presenta un salto permitido. El segundo compás uno prohibido.

- No está permitida la *nota cambiata* invertida. [Jeppesen señala como razón su parentesco con figuras pentatónicas que pueden pertenecer a la estilística del canto gregoriano, pero no al estilo de Palestrina.]

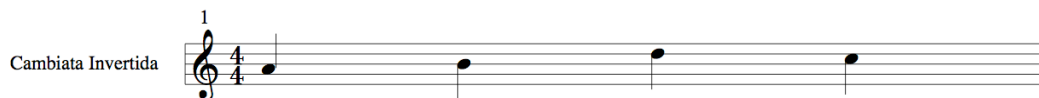


Figura 13. La melodía palestriniana de Jeppesen. *Nota Cambiata* invertida prohibida en Jeppesen

- Tampoco están permitidos los saltos ascendentes a partir de negra no acentuada si se llega a ésta por movimiento conjunto ascendente.



Figura 14. La melodía palestriniana de Jeppesen. Salto ascendente a partir de negra no acentuada antecedido por movimiento conjunto ascendente.

- Descendentemente es permisible el salto si se continúa por grado conjunto en movimiento contrario.

<sup>15</sup> La 4a justa es un intervalo que es considerado consonante o disonante dependiendo del contexto. En el contrapunto de especies es considerado disonante a dos voces. A tres o más voces es disonante si forma un acorde de cuarta y sexta (4-6) y consonante si forma parte de uno de tercera y sexta (3-6).

<sup>16</sup> Jeppesen señala que esta regla no siempre aplica en valores de blanca, redonda o brevis.



Figura 15. La melodía palestriniana de Jeppesen. Salto descendente permitido si es seguido por grado conjunto en movimiento contrario.

- Descendentemente están prohibidos los saltos mayores a una tercera a partir de un cuarto no acentuado.



Figura 16. La melodía Palestriniana de Jeppesen. Saltos descendentes mayores a 3ª prohibidos

- Si el movimiento es de cuartos, están prohibidas las sucesiones de dos o más saltos en la misma dirección.

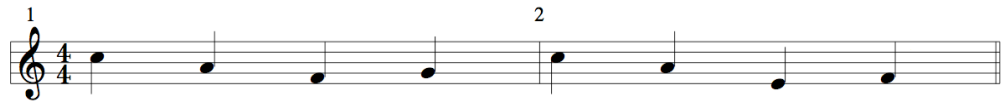


Figura 17. La melodía palestriniana de Jeppesen. En movimiento en cuartos o negras están prohibidos los saltos consecutivos en la misma dirección.

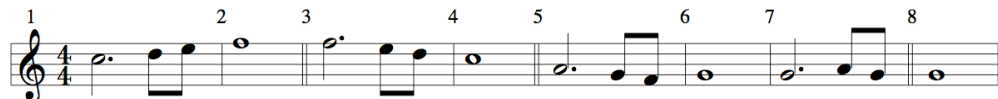
- Dos saltos consecutivos pueden ser permitidos si se dan en direcciones opuestas.<sup>17</sup>
- No son buenos los saltos a partir de una negra no acentuada a una blanca o negra acentuados si provienen de un grupo de más de tres negras que se mueven en la misma dirección.



Figura 18. La melodía palestriniana de Jeppesen. El autor considera los saltos a tiempo fuerte provenientes de movimiento conjunto no propios del estilo.

- Saltos grandes descendentes suelen ser seguidos por otro salto en la dirección opuesta.
- Saltos grandes ascendentes son casi siempre seguidos de movimiento conjunto descendente.
- Es permitido el bordado ascendente o descendente de negras que resuelve a blanca.
- No obstante, en negras el bordado inferior es común en Palestrina, mientras que el inferior resulta raro.
- Respecto al uso de octavos Jeppesen da algunas reglas:
  - Los octavos se dan en tiempos débiles (no acentuados).
  - Los octavos van en grupos de dos y se mueven por grados conjuntos.
  - En octavos no se usa el bordado ascendente.

El autor ofrece algunos modelos rítmicos donde los octavos funcionan como notas de paso ascendentes y descendentes, como bordados descendentes y como anticipos.



<sup>17</sup> Esta regla la cumple Jeppesen únicamente en la tercera especie. En el ejemplo en Mixolidio de la 1ª especie a dos voces, página 113, presenta dos saltos de tercera consecutivos en la misma dirección y en el de 3 voces, página 177, un salto de tercera seguido de uno de cuarta en la misma dirección. Lo mismo sucede en el ejemplo en 2ª especie a tres voces, página 180, donde presenta dos saltos consecutivos de tercera en la misma dirección. Asimismo, en sus ejemplos en 1ª, 2ª y 5ª especie presenta hasta tres saltos consecutivos con cambios de dirección.

Figura 19. La melodía palestriniana de Jeppesen. Ejemplo de Jeppesen sobre el uso de octavos precedidos por blanca punteada. En el primer y segundo ejemplo los octavos funcionan como notas de paso, en el tercero como bordado inferior y en el cuarto como anticipo.



Figura 20. La melodía palestriniana de Jeppesen. Modelos rítmicos de Jeppesen para el uso de octavos. En los ejemplos 1 y 3 funcionan como bordados descendentes y en los demás como notas de paso.

El anticipo es la única forma de repetición en la música de Palestrina. Se llega descendentemente por grado conjunto y en muchos casos es seguida de un retardo.



Figura 21. La melodía palestriniana de Jeppesen. Anticipo. El anticipo proviene de movimiento conjunto descendente y normalmente resuelve a síncopa (ejemplo 1). El ejemplo 2 está seguido de octavos.

A pesar de este listado detallado, Jeppesen, no utiliza en sus ejercicios todos los recursos que describe. Por ejemplo, no utiliza en la 5ª especie los patrones rítmicos de blanca con punto y dos octavos; además tampoco cumple siempre sus reglas de saltos.

### 2.4.3.2 El *cantus firmus*

*Cantus firmus* es la expresión latina de ‘canto firme’ o ‘melodía fija’. El plural latino es *cantus firmi*. En italiano se traduce como *canto fermo* y el plural como *canti fermi*. De acuerdo a Bloxam el término ha tenido los siguientes significados:

- 1) Del siglo XIII al XVII:
  - a. El original, usado por los teóricos desde Boncampagno da Signa a Zarlino indica *cantus planus*, o canto plano, como oposición a cualquier forma de música mensural.
  - b. Un canto plano que se mueve en valores rítmicos iguales sobre los que una nueva composición se basa, en oposición a *canto figurato* (donde la línea de una música mensural tomada de una obra polifónica sirve como la base de otra; este segundo significado es usado, por ejemplo, por Vicentino (*L'antica musica ridotta alla moderna pratica*, 1555).
  - c. Cercano al moderno uso del término, un *cantus firmus* fue simplemente una melodía, usualmente un canto plano, usado como la base de una nueva polifonía; el uso más antiguo del término en este sentido lo encontramos en el tratado anónimo *Discantes positio vulgaris* transmitido por Hieronymus de Moravia (después de 1271).
- 2) A mediados del siglo XVI el término *cantus firmus* también se utilizó como sinónimo de “sujeto” sobre el cual era escrito o improvisado un contrapunto. Esta definición tiene sus raíces en los tratados antiguos de contrapunto que identifican a la melodía dada como tenor y las melodías agregadas como discantos (Anónimo 4). Durante el siglo XV la terminología varió; por ejemplo, Zarlino usa el término para designar un sujeto de canto llano de notas larga y de valor igual (a *soggetto de canto fermo*), en oposición a un sujeto tomado de una pieza polifónica (a *soggetto de canto figurato*).
- 3) Desde el siglo XVIII, teóricos musicales e historiadores han utilizado el término en el sentido actual y general que denota cualquier melodía pre-existente usada como base de una obra polifónica nueva. (NG, 2001)



En sus orígenes los *cantus firmi* eran melodías sacras, particularmente gregorianas, sin embargo durante el renacimiento fueron usadas también melodías populares como *cantus firmi*.<sup>18</sup>

### Características del *cantus firmus* según Salzer y Schachter

<p><b>Ritmo y duración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas del mismo valor.</li> <li>• Debe poseer un principio, un punto culminante y un final.</li> <li>• La duración varía entre 8 y 16 notas.</li> </ul>	<p><b>Elementos tonales y ámbito melódico</b> (Carácter vocal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalos menores o iguales a la octava.</li> <li>• Evitar saltos disonantes: 7as e intervalos aumentados y disminuidos.</li> <li>• Evitar semitonos cromáticos (se permiten semitonos diatónicos).</li> <li>• Intervalos utilizables: 2as, 3as, 6as mayores y menores y 4as, 5as y 8vas justas.</li> <li>• Registro máximo: décima. El registro normal es de una 5ª o 6ª</li> </ul>
<p><b>Salto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>cantus firmus</i> no debe poseer más de dos saltos mayores a la 4ª.</li> <li>• Los saltos mayores a la 3ª deben ir seguidos de un cambio de dirección por movimiento conjunto.</li> <li>• Los saltos de 3ª pueden continuarse en el mismo sentido.</li> <li>• Hay que evitar dos saltos consecutivos.</li> <li>• Si el contexto predominante es de movimiento conjunto, es posible continuar un salto después de otro salto en sentido contrario.</li> </ul>	<p><b>Continuidad, variedad y equilibrio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>cantus firmus</i> constará predominantemente de movimiento conjunto.</li> <li>• El <i>cantus firmus</i> debe poseer entre dos y cuatro saltos.</li> <li>• La dirección melódica debe cambiar en varias ocasiones.</li> </ul> <p>Causas de desequilibrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesivo movimiento en una misma dirección.</li> <li>• Tensiones melódicas no resultas.</li> <li>• Repetición de notas o grupos de notas.</li> </ul>
<p><b>Dirección y clímax</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El inicio debe dirigirse a una nota climática.</li> <li>• Al llegar a la nota climática debe dirigirse la melodía a la nota final.</li> <li>• La nota climática no debe repetirse.</li> <li>• La nota climática suele ser la más aguda.</li> <li>• La nota climática puede ser la más grave, siempre y cuando el <i>cantus firmus</i> se encuentre en un registro grave.</li> </ul>	<p><b>Repetición de una sola nota y grupos de notas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se puede repetir de manera inmediata una nota.</li> <li>• Una nota no debe aparecer con una frecuencia tal como para dominar la totalidad del <i>cantus firmus</i>.</li> <li>• 1. Evítese la repetición de grupos de notas o secuencias.</li> </ul>
<p><b>Tensión melódica sin resolver</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evítese los intervalos disonantes entre el inicio y final de un movimiento en una misma dirección, independientemente del número de notas que contenga dicho fragmento.</li> <li>• Evítese un clímax en el séptimo grado, pues éste debería resolver a la tónica.</li> </ul>	<p><b>Principio y fin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá empezarse y finalizar con la tónica.</li> <li>• La penúltima nota debe resolver por grados conjuntos.</li> <li>• Es preferible llegar a la tónica final por movimiento descendente.</li> <li>• En caso de llegar a tónica final por movimiento ascendente, éste deberá de ser por semitono.</li> <li>• La penúltima nota debe estar precedida preferentemente por grados conjuntos.</li> <li>• Si está precedida por algún salto éste no debe ser mayor a la 3ª.</li> </ul>

Tabla 5: Características del *Cantus Firmus* según Salzer y Schachter

### Características del *cantus firmus*

Si bien en la composición musical casi cualquier melodía podría funcionar como *cantus firmus*, desde el punto de vista didáctico Salzer y Schachter le atribuyen una

<sup>18</sup> De hecho es la melodía *L'Homme Armé*, de origen popular, el *cantus firmus* más usado en composiciones polifónicas renacentistas tanto sacras como profanas.

serie de características particulares que lo caracterizan como una “proto-melodía” cuya organización debiera encontrarse en cualquier melodía; incluidos los contrapuntos. Señalan:

En el *cantus firmus* encontramos la forma más simple de organización melódica...El *cantus firmus* no es, por tanto, una melodía propiamente dicha – al menos no en el sentido habitual -, sino una abstracción de ésta...A pesar de esta simplicidad, los *cantus firmi* no tienen por qué carecer de calidad estética...[éstos poseen ya] dirección, continuidad, variedad, equilibrio y completitud.(Salzer, 1969)

Desde esta perspectiva, el *cantus firmus* es un elemento estructural elemental de la música. Así, mientras que Jeppesen define a la melodía contrapuntística a partir de aspectos estilísticos muy particulares, Salzer y Schachter lo hacen a partir de los rasgos comunes de éstas desde la perspectiva schenkeriana.

#### 2.4.4 Reglas para la 1ª especie

El contrapunto de 1ª especie o *simplex* existe desde el siglo XV. Se mueve en valores rítmicos iguales a los del *cantus firmus* y prohíbe el uso de las disonancias; por lo que desde el punto de vista armónico se trata de un estudio sobre el manejo de las consonancias. Para los tres tratados, la mayoría de las reglas de la primera especie aplica también en las demás.

#### Dos voces

#### Reglas melódicas

Fux propone las siguientes reglas melódicas básicas para la 1ª especie:

1. Prohibidos los tritonos melódicos.
2. Prohibido salir del unísono por salto (especialmente por movimiento directo) .
3. Hay que evitar llegar a una octava o unísono por movimiento contrario, donde una o las dos voces saltan.
4. Se deja a la elección del alumno realizar o no la octava *battuta*: alcanzar la octava por movimiento contrario. (Cerrar a partir de una décima a una octava por movimiento contrario.) (Fux, 1742)

En general las reglas melódicas de Jeppesen coinciden con las de Fux. No obstante, existen algunas diferencias que tienen que ver con el estilo melódico de Palestrina. Por ejemplo, para Jeppesen “en cadencias no es bueno alcanzar la sensible por salto ascendente. Lo mejor es alcanzarla por grados conjuntos o salto descendente.” (figura 22) Por otro lado, (Jeppesen, 1939) “si las dos voces saltan en la misma dirección, Ninguna de la partes debiera saltar más de una cuarta (esto no incluye a la octava).” Asimismo, considera demasiados saltos ‘malos’ por lo que enfatiza el uso del movimiento contrario. Sobre el uso de saltos sólo permite el de sexta menor ascendente.



Figura 22. La melodía palestriniana de Jeppesen. Mientras que el primer final (compases 1 al 3) no es bueno, los demás resultan aceptables para Jeppesen.

Salzer y Schachter permiten saltos de sexta mayor y menor, tanto ascendente como descendientemente. Por otro lado, señalan que (Salzer, 1969) “los saltos mayores de una tercera deberán continuarse con un cambio de sentido, preferentemente por grado conjunto” y recomiendan evitar dos saltos consecutivos en la misma dirección, así como más de dos saltos consecutivos en general. Estos señalamientos coinciden con las ideas generales de Jeppesen sobre la melodía contrapuntística.

Sobre las notas ligadas Salzer y Schachter establecen límites que no son considerados por Fux o Jeppesen y sugieren “usar un máximo de dos notas ligadas en un ejercicio...y no ligar más de dos redondas consecutivas.”

El clímax melódico no es tratado por Fux o Jeppesen. Salzer y Schachter aplican los mismos principios del *cantus firmus* y recomiendan que los clímax no coincidan.

### Reglas armónicas

Fux señala las siguientes reglas armónicas para la 1ª especie:

1. Sólo se pueden usar intervalos consonantes.
2. Inicio y final llevan exclusivamente consonancias perfectas.
3. Deben ser empleadas más consonancias imperfectas que perfectas.
4. En el penúltimo compás, si el *cantus firmus* está en la voz inferior debe haber un intervalo de sexta mayor.
5. En el penúltimo compás, si el *cantus firmus* está en la voz superior debe haber un intervalo de tercera menor.
6. Se debe iniciar con la tónica si el contrapunto está en la voz inferior.

Jeppesen no ofrece reglas distintas a las de Fux. Por el contrario, Salzer y Schachter son más rigurosos:

- No debe haber más de tres intervalos paralelos de consonancias imperfectas. (Para Jeppesen pueden ser hasta cuatro). No obstante, es posible hacer hasta cuatro intervalos paralelos si el *cantus firmus* es inusualmente extenso.
- Si la voz superior asciende al clímax por movimiento contrario al *cantus firmus*, el límite de décima entre las voces puede sobrepasarse justificadamente.
- A dos voces deben evitarse las quintas y octavas por movimiento contrario. (Esta regla es parecida a la *ottava batuta* de Fux).
- Cuando sea posible, evitar saltos simultáneos, especialmente aquellos mayores a la cuarta.
- El intervalo final debe ser la octava o el unísono (es decir, no es posible, como en un ejemplo de Jeppesen, concluir en modo frigio con una quinta justa).
- El penúltimo intervalo debe contener a la sensible y a la supertónica en cualquiera de las dos voces. (Salzer, 1969)

Salzer y Schachter prohíben los cruzamientos. Sin embargo Fux los usa en sus ejercicios y Jeppesen señala (Jeppesen, 1939): “cruzar voces es una técnica que no puede ser recomendada lo suficiente, no obstante se podría decir que sin ellos no es posible la polifonía.”

The image shows a musical score with two staves. The top staff is labeled 'Cantus firmus' and the bottom staff is labeled 'Contrapunto'. Both are in 4/4 time. The Cantus firmus consists of a single line of notes: G2, F2, E2, D2, C2, B1, A1, G1, F1, E1, D1, C1. The Contrapunto consists of a single line of notes: G2, F2, E2, D2, C2, B1, A1, G1, F1, E1, D1, C1. The notes in the Contrapunto are highlighted in pink. The notes in the Cantus firmus are not highlighted.

Figura 23. Cruzamiento de voces en un ejercicio de Fux. Del compás 4 al 7 el contrapunto inferior canta por arriba del *cantus firmus*.

## Tres voces o más voces

### Reglas melódicas

En los tres tratados analizados las reglas se flexibilizan a partir de tres o más voces. Por ejemplo, Fux señala (Fux, 1742): “es posible apartarse de las reglas rigurosas respecto a la conducción de las voces superiores al bajo si hay razones serias para hacerlo.” Jeppesen considera (Jeppesen, 1939): “la regla que señala ‘si las dos voces saltan en la misma dirección, ninguna de la partes debiera saltar más de una cuarta’ es válida sólo con las voces externas y si todas las voces se mueven en movimiento directo.” Por su parte, para Salzer y Schachter (Salzer, 1939) “el movimiento melódico de las voces extremas tendrá mayor importancia que el de la voces medias.”

### Reglas armónicas

Estas reglas se refieren en general a la construcción de acordes. Sobre esto señala Fux:

1. La triada debe usarse en cada compás si no hay alguna razón especial contra ello (acordes de tercera y quinta).
2. Si no es posible usar la triada, usar acordes de tercera y sexta o incompletos con tercera o sexta y fundamental duplicada.<sup>19</sup>
3. Es preferible omitir la tercera en el último compás (especialmente en modo menor pues no es conclusiva la tercera menor y la mayor molesta al oído).
4. Cuando no hay otra opción es permisible concluir con la 3ª mayor.

Para cuatro voces apunta:

1. Hay que duplicar preferente la fundamental. No obstante, también se puede duplicar la tercera, la quinta o la sexta.
2. Es preferible usar la quinta en el registro bajo y la tercera en el agudo.
3. Puede ser consonante la cuarta justa con el fin de evitar octavas o quintas paralelas.
4. En frigio se inicia con tercera mayor.

Los tres tratados permiten el uso de acordes mayores y menores de tercera y quinta (fundamental) y tercera y sexta (1ª inversión) y los acordes disminuidos únicamente en tercera y sexta (1ª inversión). Asimismo, recomiendan el uso de acordes completos. De hecho, para Salzer y Schachter no debieran darse más de dos acordes incompletos sucesivos.

<sup>19</sup> Al pie de página de la edición en inglés Mann señala que probablemente Fux se refiere a la quinta más que a la sexta. De cualquier forma ambas duplicaciones son válidas para todos los tratadistas.

Sobre la duplicación y triplicación son muy meticulosos Salzer y Schachter:

- Usar nota triplicada (unísonos u octavas) preferentemente en el inicio y el final del ejercicio.
- Quinta más duplicación de la fundamental preferentemente en el inicio y el final del ejercicio.
- Tónica (o fundamental) duplicada y tercera es la duplicación más “versátil”.
- Al inicio o final, si el acorde es incompleto se debe duplicar la tónica. (Salzer, 1969)

Fux y Jeppesen no establecen criterios de duplicación. Jeppesen únicamente señala que el unísono a tres o más voces sólo puede ser usado al principio o final.

Respecto a los inicios y finales Jeppesen considera que se debe iniciar y finalizar con acorde mayor o incompleto. Por su parte Fux y Salzer y Schachter permiten los inicios con acorde menor.

El movimiento directo a consonancias perfectas es un aspecto que tanto Jeppesen como Salzer y Schachter estudian meticulosamente. En ambos tratados se puede llegar a una consonancia perfecta por movimiento directo entre la voz media y una de las exteriores. Sin embargo, para Salzer y Schachter esto es sólo posible si la voz restante se mueve por movimiento contrario o el movimiento directo se da entre la superior y la media, donde la superior se mueve por grados conjuntos. Jeppesen permite también los movimientos directos a consonancia perfecta bajo las siguientes condiciones:

- Entre voces extremas son permitidos las quintas directas si la voz superior se mueve por grado conjunto.
- A menos de cuatro voces pueden aparecer octavas directas en la cadencia del penúltimo al último compás.
- A cuatro voces son permitidas las octavas directas si la voz superior se mueve por grado conjunto. (Jeppesen, 1939)

Otro aspecto abordado únicamente por Salzer y Schachter son los registro entre voces:

- Las voces exteriores no deben estar separadas por más de dos octavas (los límites van de la 5ª o 6ª a la 12ª o 13ª).
- La décima es la distancia media entre las voces exteriores.
- La voz media debe permanecer generalmente más cerca de la voz superior que de la inferior.
- La voz media y superior deben situarse dentro del ámbito de la octava.
- La voz media e inferior pueden superar dicho límite.
- La posición abierta debiera ser la predominante.

Fux y Salzer y Schachter no permiten el uso de acordes aumentados. Jeppesen acepta, más no utiliza en sus ejercicios, el acorde aumentado en primera inversión. Como justificación, cita un pasaje de la misa *Salvum fac* de Palestrina donde aparece un acorde aumentado en una cadencia:

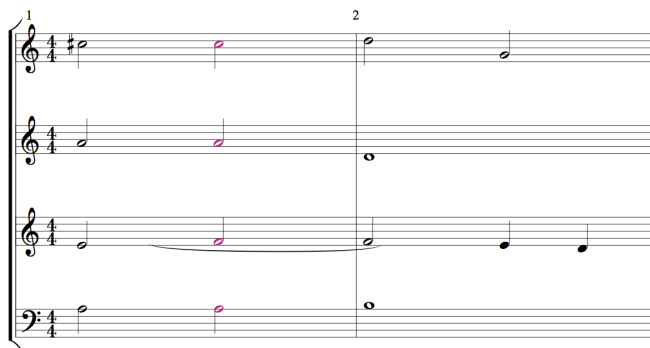


Figura 24. Acorde aumentado (compás 1 segundo tiempo) permitido por Jeppesen.

### Principios no mencionados por los autores pero que utilizan en sus ejemplos

El análisis de ejercicios muestra que existen una serie de principios que si bien no son explicitados por los autores, sí son aplicados de manera regular. Por esta razón se ha decidido presentar un apartado, por especie, que los describa brevemente.

De los tres tratados, es el de Fux el que menos reglas contiene. Sin embargo, analizando sus ejercicios es posible deducir algunos principios de composición que forman parte de su estilo.

### Intervalos melódicos

Respecto al manejo de los intervallos melódicos Aloys sólo señala lo siguiente a *Joseph* (Fux, 1742): “¿No recuerdas que el salto de sexta está prohibido? ¿qué dirías entonces del salto de séptima? Recuerda que hay que tener en cuenta la facilidad de entonación del intervalo.”<sup>20</sup> A pesar de esto, Fux presenta ejercicios con saltos ascendentes y descendentes de sexta menor.

### Uso de si bemol

Sobre el uso de si bemol Fux tampoco hace señalamiento alguno, sin embargo en modo dórico y lidio intercambia Si bemol por Si natural. En algunos casos el uso de Si bemol tiene como objetivo evitar tritonos armónicos o melódicos, sin embargo en otros parece ser el resultado de una interpretación tonal del modo lidio.

### Inicio del ejercicio

Fux presenta ejemplos donde se inicia con acorde mayor o con acorde menor; de lo cual se puede inferir que ambos son permisibles.

<sup>20</sup> En la traducción al inglés (Mann, 1965), Mann prohíbe la sexta mayor ascendente. Sin embargo, esto no lo menciona Fux en la edición de Mizler (Fux, 1742).

Figura 25. Inicio en modo menor. La tercera menor aparece en la voz media. Obsérvese también las quintas directas del compás 4 al 5 entre la voz media y superior.

En el caso del modo frigio, todos los ejercicios a cuatro voces los inicia Fux con tercera mayor. No obstante a tres voces inicia con tercera menor.

Figura 26. El sol sostenido del tenor produce un acorde mayor al inicio de este ejercicio en modo frigio.

### Movimientos directos a consonancias perfectas

Como ha sido mencionado, para Fux es posible apartarse de las reglas rigurosas de la conducción de las voces superiores; por lo que permite los movimientos directos a consonancias perfectas aún bajo circunstancia que los otros autores prohíben. En la figura 25 permite la quinta directa entre la voz media y la inferior a pesar de que la voz superior se mueve en la misma dirección (todas las voces descienden). Posiblemente esto se debe a la intención de formar un acorde completo en el compás 5, así como para tener líneas melódicas cantables. No obstante, es importante recordar que para Salzer y Schachter las quintas directas son permisibles únicamente si la voz restante se mueve por grados conjuntos en dirección opuesta. Así, se puede inferir que a tres y cuatro voces Fux permite quintas directas sin restricciones respecto al movimiento de las otras voces, además de octavas directas en el final del ejercicio.

### Línea melódica y saltos melódicos consecutivos

A pesar de que Fux señala la importancia que tiene la facilidad de entonación de un intervalo, algunas líneas melódica que presenta son poco cantables y disonantes.

Figura 27. Saltos consecutivos (compases 5 al 8) y tritono melódico (compases 9 al 11) de Fux.

En el figura 27 pueden observarse una serie rasgos en el diseño melódico del contrapunto (y también del *cantus*) que no favorecen el canto de la melodía. La línea del contrapunto (melodía inferior) tiene tres saltos consecutivos, donde los dos últimos son en la misma dirección y forman un intervalo de séptima mayor (en otras palabras, del compás 5 al 8 se arpeggia un acorde mayor con séptima mayor). Del total de intervalos de la melodía del contrapunto (doce, pues del compás 4 al 5 no hay movimiento), hay seis saltos y seis grados conjuntos. El *cantus firmus* posee ocho saltos y cinco grados conjuntos. Es decir, no hay un predominio de grados conjuntos en las melodías, como sugieren los otros autores. Es pues posible inferir que, a pesar de considerar la “cantabilidad” de una melodía, Fux permite líneas melódicas saltadas.

### Repetición de una misma nota

En los ejemplos en primera especie a tres y cuatro voces, Fux repite hasta cuatro veces una misma nota. Véase el siguiente ejercicio a cuatro voces:

Figura 28: La nota do se repite cuatro veces en la voz superior.

En la voz superior se repite cuatro veces la nota Do del compás 6 al 9. Esta repetición resulta significativa al darse en la voz superior, ya que al ser la más audible, debiera tener un mayor movimiento melódico. Al parecer Fux es tolerante a la falta de movimiento melódico en cualquier voz.

Jeppesen tampoco menciona reglas especiales respecto al modo frigio. Sin embargo, en la figura 29 el penúltimo compás tiene una tercera Fa-La que abre en el compás



final a una quinta justa. Esta posibilidad de final en modo frigio a dos voces sólo la usa Jeppesen, sin embargo no hace señalamiento alguno.<sup>21</sup>

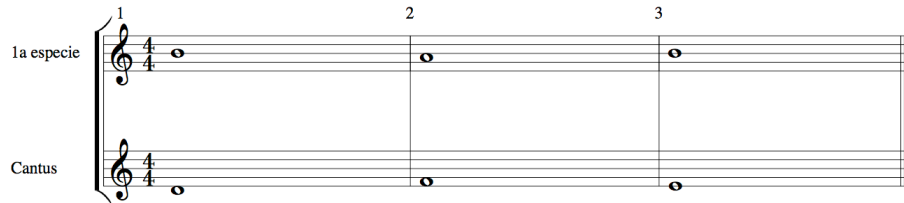


Figura 29. En frigio es posible resolver a una quinta justa, de acuerdo a los ejemplos de Jeppesen.

### 2.4.5 Reglas para la 2ª especie

El estudio de las disonancias inicia en la 2ª especie. Sobre el uso de las disonancias en general, señalan Salzer y Schachter (Salzer, 1969): “todas las disonancias de la música tonal surgen de tres tipos fundamentales: la disonancia creada por razón de movimiento (nota de paso); la disonancia creada por la ornamentación de una nota estacionaria (bordado); y la producida por desplazamiento rítmico (retardo).” La 2ª especie se centra en el estudio de la disonancia como *nota de paso*. Rítmicamente en esta especie por cada nota del *cantus firmus* hay dos notas del contrapunto. Una nota de paso disonante es una disonancia en tiempo<sup>22</sup> débil que entra y sale por grado conjunto.

### Dos voces

#### Reglas armónicas

Fux:

1. El tiempo fuerte debe ser consonante, el tiempo débil puede ser consonante o disonante en forma de nota de paso.
2. Si el contrapunto es superior, el penúltimo compás concluye con una secuencia de intervalos quinta-sexta mayor.
3. Si el contrapunto es inferior, el penúltimo compás concluye con una secuencia de intervalos quinta-tercera menor (excepto en modo frigio donde debe ser sexta-tercera menor para evitar el tritono).
4. Hay que evitar octavas o quintas acentuadas en tiempo fuerte por saltos de tercera. Con saltos mayores son más permisibles.
5. En compás ternario la segunda nota puede ser disonante si las otras se mueven por grados conjuntos.<sup>23</sup>

Además de lo anterior, Jeppesen señala que el unísono puede ser usado en el tiempo débil del compás y, al igual que Fux, tolera las consonancias perfectas acentuadas en tiempo fuerte. Sobre el unísono apuntan Salzer y Schachter (Salzer, 1969): “se pueden hacer unísonos en el tiempo débil cuando éste es seguido de movimiento conjunto en sentido opuesto.” Ni Fux ni Jeppesen especifican la manera de entrar o salir del unísono.

<sup>21</sup> En general ningún autor explica por qué se recomiendan los finales con acordes mayores o sin tercera, sin embargo se puede inferir que esto se debe probablemente a que en la música renacentista y anterior los finales debían ser perfectos y por éstos se entendía a intervalos perfectos o acordes sin tercera o mayores.

<sup>22</sup> Cuando se hable de tiempo en un contexto musical métrico, se estará refiriendo a lo que en inglés se llama *beat*, en alemán *Zahlzeit* o *Schlag*, en francés *temps* y en italiano *battuta*, y que se define como (NG, 2001) “pulso básico que subyace en la música medible”.

<sup>23</sup> Fux no presenta ejercicios en compás ternario. Sólo ofrece un par de compases de ejemplos ternarios.

Nuevamente son Salzer y Schachter quienes establecen reglas detalladas sobre el movimiento directo a consonancias perfectas y señalan:

- Quintas y octavas acentuadas o consecutivas en tiempo fuerte deben evitarse.



Figura 30. Quintas y octavas acentuadas en tiempo fuerte prohibidas por Salzer y Schachter.

- Quintas y octavas acentuadas son en ocasiones permisibles cuando la segunda quinta se da por movimiento contrario y es precedida y seguida por grados conjuntos en la misma dirección.



Figura 31. Quintas y octavas acentuadas en tiempo fuerte permitidas por Salzer y Schachter.

- Quintas y octavas consecutivas en tiempo débil son permitidas.



Figura 32. Quintas y octavas acentuadas en tiempo débil permitidas por Salzer y Schachter.

- Son permitidas las octavas por movimiento contrario, excepto la *ottava battuta*.<sup>24</sup>

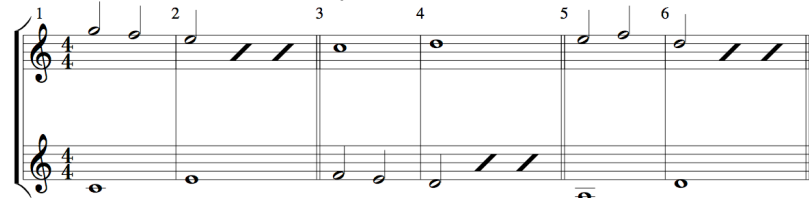


Figura 33. Octavas por movimiento contrario permitidas (por grado conjunto o salto de tercera) por Salzer y Schachter.



Figura 34. El primer ejemplo es la *Ottava battuta* de Salzer y Schachter. La segunda es la *Ottava battuta* de Fux.

<sup>24</sup> La *ottava battuta* de Salzer y Schachter es distinta a la de Fux. Mientras que para Fux consiste en llegar a la octava por una décima en movimiento contrario, para Salzer y Schachter es llegar a la octava por movimiento contrario donde la soprano brinca una cuarta o intervalo superior.

- Son permitidas las quintas por movimiento contrario. La *quinta battuta* puede ser permisible.

Respecto a las consonancias en tiempo fuerte señalan (Salzer, 1969): “no hay que comenzar más de tres compases consecutivos con el mismo intervalo.” Sobre esto tampoco especifican algo los otros autores.

## Reglas melódicas

Fux apunta tres reglas melódicas básicas:

- Se debería de iniciar con silencio de mitad.<sup>25</sup>
- Son permisibles los saltos a partir y hacia consonancias.
- Es posible el brinco de sexta menor u octava si dos veces se encuentran demasiado cerca.

Jeppesen es un poco más específico y señala:

- Es permisible comenzar en el tiempo débil.
- El penúltimo compás del contrapunto puede contener un valor de redonda (en lugar de dos blancas).
- Las reglas sobre sucesiones de intervalos grandes y pequeños deben ser observadas más cuidadosamente.
- Deben ser evitadas secuencias y redundancias.
- Deben ser evitados los bordados.

Salzer y Schachter coinciden con Jeppesen sobre el inicio y final del ejercicio y señalan: “el comienzo puede llevar dos blancas o silencio de mitad y blanca...el penúltimo compás puede ser una redonda o dos blancas.”

Respecto a los saltos en esta especie Salzer y Schachter revisan minuciosamente las diferentes funciones de la segunda blanca y apuntan:

- Es preferible el salto de tiempo fuerte a débil que viceversa.<sup>26</sup>
- Los saltos de tiempo débil a fuerte deben efectuar un cambio de dirección.
- Excepción: *Nota de paso saltada*.<sup>27</sup> Esta se da cuando una progresión que no pueden ser continuadas por grados conjuntos por lo que se interpola un pequeño salto.

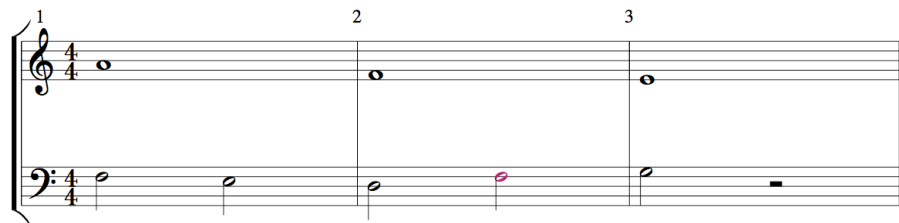


Figura 35. Nota de paso saltada. El fa del compás 2.

- Un salto superior a la cuarta entre los tiempos fuertes puede ser subdividido en dos saltos más pequeños, continuados por movimiento contrario.

<sup>25</sup> No siempre cumple Fux este principio.

<sup>26</sup> Al contrario, Jeppesen prohíbe los saltos ascendentes a partir de un tiempo fuerte.

<sup>27</sup> Este es un término de Salzer y Schachter.

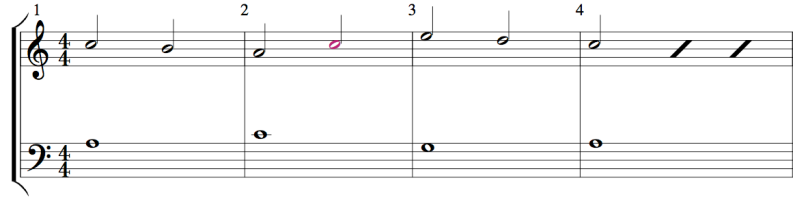


Figura 36. Subdivisión del intervalo. El Do del compás 2 divide la quinta la-mi.

Asimismo, señalan otras funciones que puede tener la blanca del tiempo débil del compás:

- Cambios de registro (Saltos de 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup>). Deben ir seguidos de una línea continua de varias notas que en movimiento contrario va por grados conjuntos.

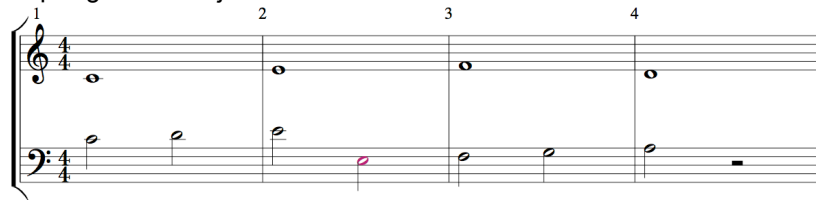


Figura 37. Cambio de registro en el compás 2.

- Cuarta en movimiento conjunto de paso. (Sustituye las notas de paso que se darían en el intervalo.)

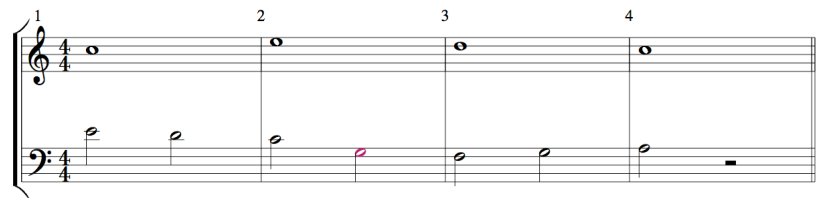


Figura 38. Cuarta en movimiento conjunto de paso.

- Sustitución. El salto de cuarta puede sustituir una progresión de grados conjuntos.



Figura 39. Sustitución de progresión de grados conjuntos por intervalo de cuarta justa.

- Retraso de la progresión melódica. En la figura 33 se tiene una progresión descendente que va de Do a Sol pero se interrumpe en el segundo compás con la interpolación del Fa.

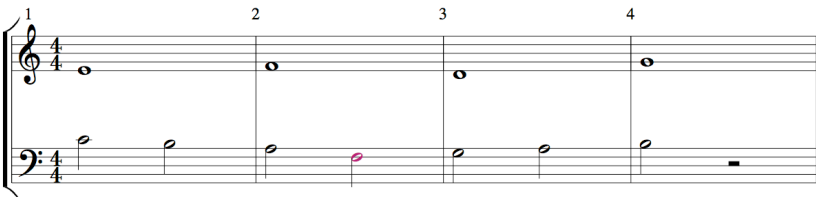


Figura 40. Retraso de la progresión melódica

- Bordado consonante.<sup>28</sup> Sin embargo, su uso debe evitar progresiones.



Figura 41. Bordado consonante

Estas funciones de la segunda blanca (en tiempo débil) que señalan Salzer y Schachter pueden ser interpretadas desde la perspectiva schenkeriana como formas de prolongación a partir de la primera especie.

### Tres o más voces

#### Reglas armónicas

Fux ofrece las siguientes reglas básicas:

- Una sucesión de 5as acentuadas en tiempo fuerte puede ser aceptable con el fin de preservar la triada.
- Es posible terminar con 3ª mayor para evitar violar otras reglas.
- A cuatro voces, en el penúltimo compás todas las voces pueden estar en primera especie.

Para Fux y Jeppesen a tres o más voces las cadencias pueden introducir un retardo al estilo de la 4ª especie.

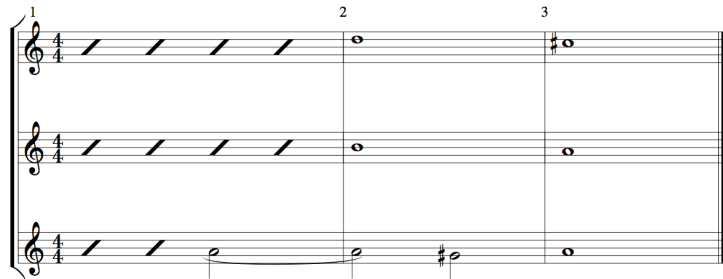


Figura 42. Retardo en 2ª especie a más de tres voces. En este caso Jeppesen permite el acorde disminuido en estado fundamental.

A más de tres voces Salzer y Schachter son más permisivos sobre el uso de consonancias perfectas acentuadas y señalan (Salzer, 1969): “a tres voces o más, cuando la voz en 2ª especie es intermedia, las 5as y 8as acentuadas entre ésta y una de las voces exteriores son más permisibles que en la escritura a dos voces.”

Sobre aspectos melódicos no existen señalamientos especiales de ningún autor y únicamente Fux apunta que a tres voces “un contrapunto debe ir en primera especie y el otro segunda”, y a cuatro voces “dos contrapuntos deben estar en primera especie y uno en segunda.” Tanto Jeppesen como Salzer y Schachter coinciden en esto.

<sup>28</sup> Jeppesen no permite los bordados en 2ª especie

### Principios no mencionados por Fux, pero que son usados en sus ejemplos

Nuevamente un análisis de los ejercicios de Fux permite reconocer principios que no menciona pero aplica. Por ejemplo, no hace mención alguna a los bordados y de acuerdo a sus reglas sería válido hacerlos. Sin embargo, ningún ejemplo contiene bordados disonantes; únicamente un ejemplo contiene un bordado consonante.

### Saltos

Los ejercicios presentados por Fux contienen una gran cantidad de saltos. Obsérvese el siguiente ejemplo:

The image shows a musical score for a counterpoint exercise. It consists of two staves: a vocal staff (CF) and a counterpoint staff (CP). Both are in 4/4 time. The vocal staff has a single melodic line with whole notes. The counterpoint staff has a more active line with eighth notes and some leaps. Red markings highlight specific intervals in the counterpoint, showing a sequence of leaps from measure 7 to the beginning of measure 9.

Figura 43. El contrapunto tiene mucho más saltos que grados conjuntos, además de una secuencia del compás 7 al inicio del 9.

Del total de intervalos del contrapunto (diecinueve), trece son saltos y el resto grados conjuntos; es decir casi el 70% de la melodía son saltos, lo cual muestra nuevamente que para Fux la facilidad de entonación de una melodía no es tan importante.

### Secuencias

La figura 43 presenta tanto secuencias melódicas en el contrapunto (compases 7 al inicio del 9), como secuencias interválicas de terceras acentuadas en tiempo fuerte del compás 2 al 4 y del 6 al 9, lo cual también sería considerado por otros autores como 'poco contrapuntístico'.

### Consonancias perfectas acentuadas

La figura 44 muestra que Fux tolera las consonancias perfectas acentuadas en tiempo débil.

The image shows a musical score for a counterpoint exercise. It consists of three staves: a counterpoint staff (CP2), a vocal staff (CF), and another counterpoint staff (CP1). All are in 4/4 time. The vocal staff has a single melodic line with whole notes. The counterpoint staff (CP2) has a melodic line with eighth notes. The counterpoint staff (CP1) has a single melodic line with whole notes. Red markings highlight specific intervals in the counterpoint, showing octaves in measures 8 and 9.

Figura 44. Compases 8 y 9. Octavas acentuadas en tiempo débil entre voces extremas.

### Salto a tritono armónico

En la figura 45 se observa que para Fux es permisible llegar a un tritono armónico por salto, si el ejercicio es de tres o más voces y la intención es completar un acorde.

Figura 45. En el compás 1, entre la voz media y superior, se llega a un tritono por salto. Del compás 2 al 3 hay una quinta directa entre voces extremas.

### 2.4.6 Reglas para la 3ª especie

En la tercera especie por cada nota del *cantus firmus* hay cuatro notas del contrapunto. Esta especie emplea la nota de paso disonante aprendida en la segunda especie e introduce una forma de abordar la disonancia por salto: la *nota cambiata*.

#### *Nota cambiata* o *Wechselnote*<sup>29</sup>

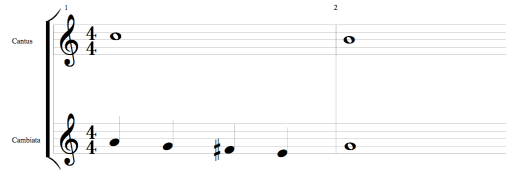
Melódicamente una *nota cambiata* está formada por una sucesión de cuatro notas, donde se llega a la segunda por grado conjunto descendente, a la tercera por salto descendente de tercera y a la cuarta por grado conjunto ascendente. Se llama *nota cambiata* porque si se intercambian la tercera y cuarta notas se formaría una escala descendente. En otras palabras, la tercera y cuarta notas están ‘cambiadas’. Desde el punto de vista armónico una *nota cambiata* implica un salto a partir de una disonancia. Véase los siguientes ejemplos:

Figura 46. *Nota cambiata* en la voz superior. Obsérvese las octavas acentuadas en el primer tiempo de ambos compases.

Figura 47. El mismo fragmento de la figura 9 pero sin *nota cambiata* se vuelve una escala descendente.

Figura 48. *Nota cambiata* en la voz inferior

<sup>29</sup> Existe una diferencia entre *nota cambiata* y *cambiata*. Una *cambiata* (NG, 2001) “es una nota disonante no acentuada que interviene en una resolución melódica pero no está contenida en el intervalo que delimita la resolución, y se llega a ella en la misma dirección que la resolución.”

Figura 48a. Escala sin *nota cambiata*

La figura 46 muestra una *nota cambiata* superior. La segunda nota del compás 1 es una disonancia de séptima que salta una tercera descendente a una consonancia perfecta (quinta justa). Las notas La y Si son las notas intercambiadas. La figura 48 muestra una *nota cambiata* inferior. Aquí se salta de una disonancia de cuarta (nota Sol) a una consonancia de sexta menor (nota Mi). Las notas Mi y Fa sostenido forman la *nota cambiata*.

## 2 voces

### Reglas armónicas

Para todos los autores la primera nota del compás es siempre consonante. Fux da una serie de reglas para las tres notas restantes del compás que pueden ser resumidas de la siguiente manera:

- Las tres restantes notas pueden ser consonantes o disonantes.
- Pueden ser disonantes si son abordadas como notas de paso (es decir se llega y se sale de ellas a través de disonancias en grados conjuntos).
- Es permisible la *nota cambiata*.

Sobre el final señala Fux:

- Si el contrapunto es superior el penúltimo compás debería contener la siguiente sucesión de intervalos: 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup>-5<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> para resolver a la octava (figura 49). También puede ser una *nota cambiata* (la cual genera octavas acentuadas).
- Si el contrapunto es inferior la sucesión interválica del penúltimo compás es: 3<sup>a</sup>-5<sup>a</sup>-4<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> para resolver al unísono u octava (figura 50). Fux no siempre respeta esta regla. En la figura 51 el penúltimo compás contiene una sucesión de intervalos de cuarta. No obstante, Mann aclara que existe una corrección a este final en el manuscrito, error que denomina *monotonía*.



Figura 49. Final propuesto por Fux para contrapunto superior en tercera especie.



Figura 50. Final propuesto por Fux para contrapunto superior en tercera especie.



Figura 51. Contrapunto en tercera especie. En el penúltimo compás no se cumple el final prescrito por Fux (*monotonía*). Asimismo, obsérvese los saltos de los compases 8 y 9.

Jeppesen es más meticuloso en el manejo de los recursos armónicos:

- En el primer y tercer tiempo sólo pueden usarse consonancias (Fux y Salzer permiten disonancias en el tercer tiempo).
- Si el contrapunto inicia en el tiempo débil puede comenzar con una consonancia imperfecta (Esto no lo permite Fux).
- Octavas o quintas acentuadas deben ser permitidas muy raramente.

Figura 52. Jeppesen: octavas acentuadas entre el tercer tiempo del compás 1 y el primero del 2. Deben ser permitidas raramente.

- Si las octavas o quintas acentuadas están separadas por cuatro cuartos son aceptables, especialmente en la siguiente cadencia:

Figura 53. Jeppesen: octavas acentuadas entre compases. Son permitidas especialmente con *nota cambiata*.

Las consonancias perfectas acentuadas son también un aspecto abordado a detalle por Salzer y Schachter:

- [Al igual que para Jeppesen] 5as y 8vas acentuadas con una nota intermedia están prohibidas.

Figura 54. Salzer: 5as y 8vas acentuadas con una nota intermedia están prohibidas.

- 5as y 8vas acentuadas con dos notas intermedias que se mueven por grado conjunto son aceptables. Si se llega por salto resultan pobres.

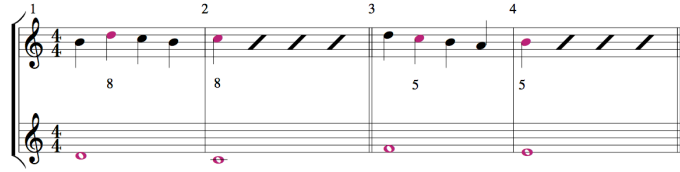


Figura 55. Salzer: las octavas del primer ejemplo son “pobres” por el salto. El segundo caso es “bueno” por el movimiento conjunto.

- 5as y 8vas acentuadas con tres notas intermedias son aceptables. Sin embargo, hay que evitar grandes saltos o secuencias.

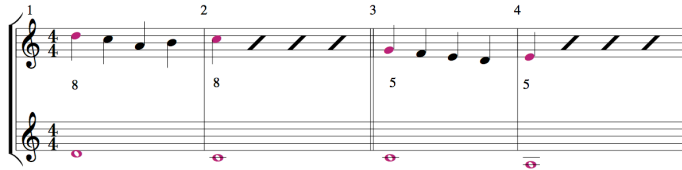


Figura 56. Salzer: consonancias perfectas acentuadas separadas por tres notas son posibles. El primer ejemplo presenta la *nota cambiata* de Fux.

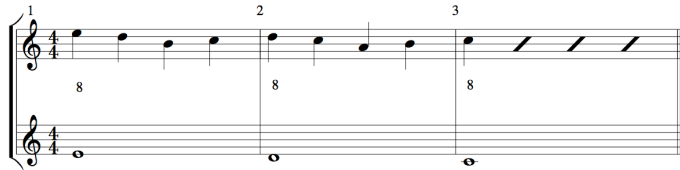


Figura 57. Salzer: estas octavas acentuadas son pobres por la secuencia melódica del contrapunto.

- No hay que hacer mas de dos intervalos perfectos acentuados consecutivos.
- 5as y 8vas acentuadas en tiempo débil son aceptables aún cuando haya menos de tres negras intermedias.

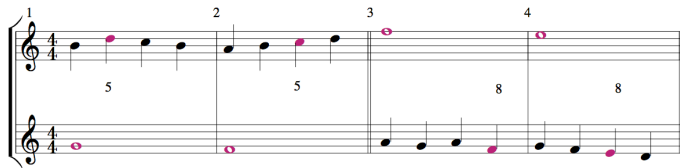


Figura 58. Consonancias perfectas en tiempo débil son permitidas.

Finalmente, a tres o más voces Salzer y Schachter permiten el cruzamiento de las voces.

## Reglas melódicas

Sobre la melodía señala Fux:

- En el primer tiempo del contrapunto puede haber silencio<sup>30</sup>
- Es permisible el uso de bemoles y sostenidos con el fin de evitar tritonos.

Jeppesen es muy estricto sobre el manejo de la melodía en la 3ª especie y apunta:

<sup>30</sup> Esta regla aparece en un pie de página de la edición de Mann y en los ejemplos de Fux sólo se aplica una vez.

- Se puede iniciar en tiempo débil o con silencio de mitad (Fux sólo lo permite con silencio de negra o cuarto).
- En el penúltimo compás se puede usar (además de los cuatro cuartos) dos mitades o una redonda.<sup>31</sup>
- Las reglas sobre sucesiones de intervalos grandes y pequeños deben ser seguidas estrictamente. Así:
  - Los intervalos grandes deben preceder a los pequeños en movimiento ascendente continuo.
  - No son permitidos dos saltos consecutivos en la misma dirección.
  - Saltos a partir de cuartos acentuados están estrictamente prohibidos.
  - Los saltos deben ser compensados siempre pero nunca continuados en la misma dirección:



Figura 59. Ejemplos de compensación de saltos.

- Negras no acentuadas, a las que se llega por debajo en movimiento conjunto, es preferible continuarlas ascendentemente por grado conjunto; como nota de paso. Una excepción a esta regla es el salto descendente de tercera.

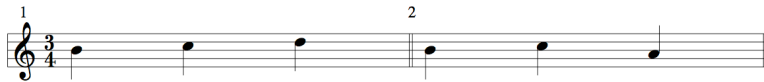


Figura 60. Negra no acentuada, a las que se llega por debajo en movimiento conjunto, debiera continuarse por grado conjunto o con salto de tercera descendente.

- Negras no acentuadas a las que se llega por arriba en movimiento conjunto pueden ser tratadas con gran libertad.
- Deben ser evitadas las secuencias.

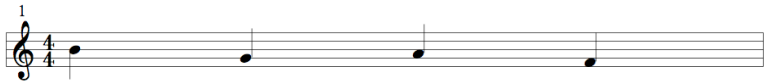


Figura 61. Ejemplo de secuencia. Deben ser evitadas.

- Saltos descendentes a partir de dos cuartos sucesivos no son buenos.
- El clímax es bello si se coloca hacia el final de la melodía y gradualmente alcanza su culminación.
- Está prohibido el bordado superior a partir del primer tiempo. El bordado inferior es completamente permisible.

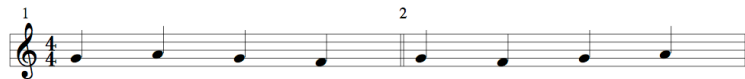


Figura 62. El bordado superior está prohibido (compás 1), el inferior es permitido.

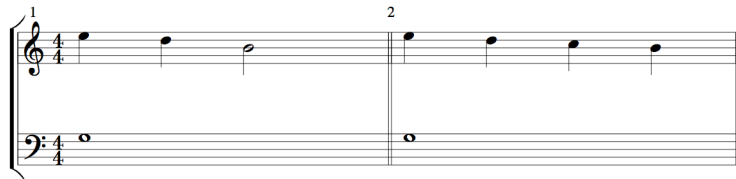


Figura 63. Glosa de Fux. El compás 2 presenta el "rellenado" de la tercera re-si con una disonancia (nota Do) en el tercer tiempo.

<sup>31</sup> En un ejemplo en modo jónico a tres voces Jeppesen concluye con dos negras y una blanca en el penúltimo compás.

Los tres tratados difieren respecto al uso de las disonancias en negras no acentuadas. Mientras que Jeppesen sólo permite disonancias en el 2do y 4to tiempo, Salzer y Schachter permiten la disonancia en 2do, 3ro y 4to tiempo. Fux también permite disonancias en estos tiempos; sin embargo la única posibilidad para la disonancia en el tercer tiempo es que ésta sea una glosa o relleno de un salto de tercera. Por su parte, Salzer y Schachter presentan cinco usos idiomáticos de la disonancia en tercer tiempo:

- La nota de paso (consonante y disonante)
- El bordado (consonante y disonante)
- La *nota de adorno*
- El doble bordado
- La *nota cambiata*

La nota de paso disonante es el equivalente de la glosa y tiene como fin rellenar una tercera en la cual ambas notas son consonantes. Salzer y Schachter permiten la nota de paso disonante a partir de un tritono a la cual consideran “una extensión de la disonancia de paso.”



Figura 64. Glosa con nota de paso disonante a partir de un tritono permitida por Salzer y Schachter.

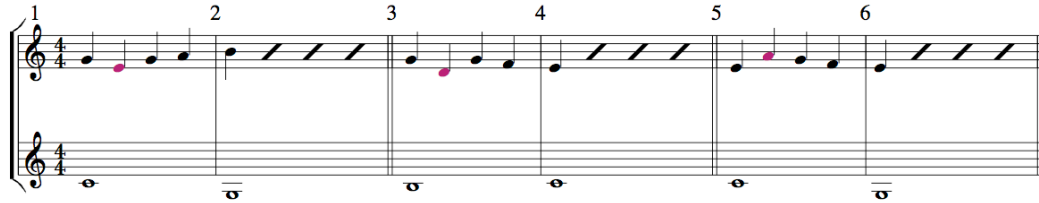
“El bordado representa la ornamentación por grado conjunto de una *sol*a nota.” Salzer y Schachter permiten el bordado disonante en los tiempos, 2, 3 y 4. El bordado en el tercer tiempo no es permitido por Jeppesen ni contemplada por Fux y para Salzer y Schachter “debe utilizarse con moderación.”



Figura 64. Bordado disonante.

La *nota de adorno*<sup>32</sup> consiste en una nota consonante “precedida o seguida de un salto...El salto más apropiado es el de tercera y en ningún caso mayor a una cuarta.”

<sup>32</sup> También es un término de Salzer y Schachter. En inglés lo llaman *embellishing tone*.

Figura 66. *Nota de adorno* de Salzer y Schachter.

El bordado doble es la interpolación concatenada del bordado superior y el inferior. Funciona como una decoración de la nota principal. Para Salzer y Schachter “debido a que el bordado doble se evitaba en parte del repertorio del siglo XVI (y principalmente en la música de Palestrina), se ha excluido en la mayoría de los libros de texto sobre ‘contrapunto del siglo XV’. Esta exclusión empieza con Fux.” En el bordado doble se debe colocar siempre primero al bordado superior y luego al inferior y “es preferible que una de los bordados esté a un semitono de la nota principal.”

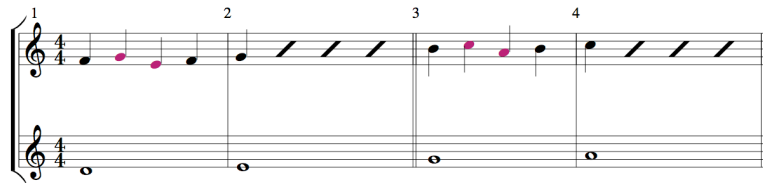


Figura 67. Bordado doble

Además de la *nota cambiata* ‘tradicional’ en dirección descendente, Salzer y Schachter permiten la *nota cambiata* ascendente, así como la *nota cambiata* a partir del tercer tiempo del compás. En el primer caso “el movimiento ascendente no altera el significado fundamental de esta progresión.” El segundo puede ser considerado como (Salzer, 1969) “una nota de paso omitida.”

Figura 68. *Nota cambiata* ascendente y *nota cambiata* a partir del tercer tiempo.

Respecto a los saltos, los autores señalan:

- Los saltos de quinta o mayores deben emplearse con moderación.
- Dos saltos pequeños consecutivos son aceptables cuando hay un cambio de dirección.

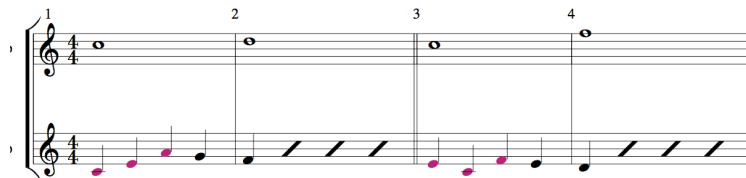


Figura 69. Mientras que los saltos en el primer ejemplo son ‘dudosos’, los del segundo ejemplo con cambio de dirección resultan buenos para Salzer y Schachter.

- Después de un grupo de más de tres notas hay que evitar saltos en la misma dirección.

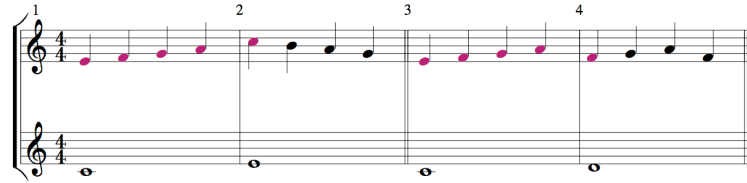


Figura 70. El primer ejemplo es 'pobre' pues no hay cambio de dirección en el salto. Por el contrario, el cambio de dirección en el salto, hace 'bueno' al segundo ejemplo.

Mientras que Fux y Jeppesen ignoran el clímax, Salzer y Schachter señalan algunas características de éste en la 3ª especie:

- La nota climática debe estar en el tiempo fuerte del compás.
- El clímax no se debe repetir.
- Puede repetirse si se trata de un bordado.

### 3 voces o más voces

Fux ofrece un par de reglas a 3 o más voces:

- Si no se usa la triada en el primer tiempo del compás, tratar de usarla en el segundo o tercero.
- Los movimientos directos a consonancias perfectas pueden ser más tolerados.

Ni Jeppesen ni Salzer y Schachter ofrecen información complementaria a estos señalamientos.

### Principios no mencionados por Fux, pero que son usados en sus ejemplos Consonancias perfectas acentuadas en el primer tiempo

Fux permite las octavas acentuadas en tiempo fuerte, aún si no se trata de *nota cambiata*. Véase el siguiente ejemplo:

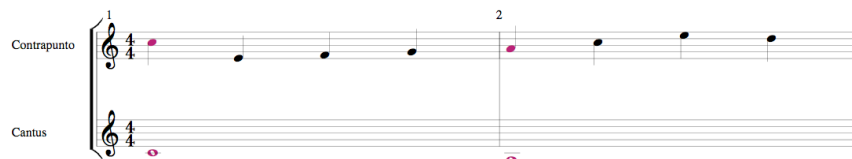


Figura 71. Octavas acentuadas en primer tiempo. Obsérvese el salto de sexta menor descendente de do a mi en el compás 1.

### Salto

De nuevo las sucesiones de saltos melódicos, a pesar de ser poco vocales, no son para Fux de mucha importancia.

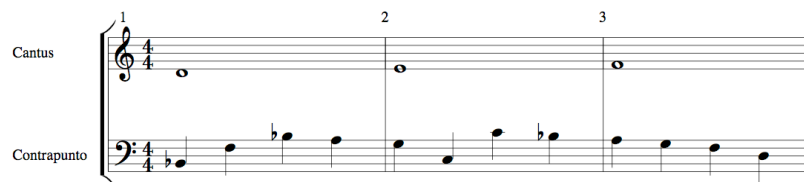


Figura 72. Saltos en tercera especie. Los tres compases representan un esquema armónico IV-V7-I.

Pareciera en la figura 72 que los saltos se deben a razones armónicas que melódicas, pues los tres compases representan un esquema armónico IV-V7-I.

### Salto de sexta menor descendente

Al tratar de resolver una consonancia perfecta directa a cuatro voces, *Aloys* ofrece una solución peculiar: pasar a segunda especie en el contrapunto de primera y hacer un salto de sexta menor descendente. Esta solución parece errónea, sin embargo es importante recordar que es Mann, no Fux, quien prohíbe este intervalo. Véase el siguiente ejemplo:

Figura 73. Salto de sexta menor descendente en la voz del tenor.

### 2.4.7 Reglas para la 4ª especie

La cuarta especie introduce el retardo<sup>33</sup> disonante y consonante. Rítmicamente, el contrapunto se mueve en valores de unidad pero desfasado temporalmente por un valor de mitad respecto al *cantus firmus*, por lo que son generadas síncopas. El retardo es una consonancia en tiempo débil que se prolonga al tiempo fuerte y forma una disonancia que resuelve por grado conjunto descendente a una consonancia en tiempo débil (figuras 74 y 75). También existen retardos consonantes (figura 76). En

<sup>33</sup> La traducción del término al español no ha sido fácil, sin embargo se ha decidido utilizar retardo (en lugar de suspensión o appoggiatura). Mencionamos algunas razones:

- Fux nunca menciona un término que defina este recurso. En la edición en inglés apunta Mann (Mann, 1965): “This species is called ligature or syncopation, and can be either consonant or dissonant.” [Esta especie es llamada ligadura o síncopa y puede ser consonante o disonante.] Sin embargo, en la edición de Mizler este párrafo tiene un significado distinto, pues Fux no se refiere al nombre de la especie sino a la estructura rítmica (Fux, 1742): “Dieses wird eine Bindung (Ligatura uel Syncope) genennt, welche zweierlei ist: die Bindung der Consonanzen und die Bindung der Dissonanzen”. [Ésta {refiriéndose a la descripción rítmica que coincide con la traducción del párrafo antecedente de Mann, nunca a la especie} será nombrada ligadura (Ligatura uel Syncope) y puede ser de dos tipos: la ligadura de consonancias y la ligadura de disonancias.] Más adelante en el texto de Mizler se utiliza el término *Verzögerung* el cual significa retardo (Mann lo traduce como retardation). Sin embargo, no es un término musical. El término alemán para retardo musical es *Vorschlag*.
- Sobre las diferencias entre retardo y appoggiatura señala Drabkin (NG, 2001): “cualquier nota no acorral que ocurre en la parte de tiempo fuerte es una *appoggiatura*, si bien se asume de manera general que la nota debe ser articulada sobre el tiempo [beat], cuando está ligada como una nota consonante perteneciente al acorde previo es llamada retardo (alemán *Vorhalt*, italiano *sospensione*). Normalmente se llega a las appoggiaturas por salto, ya sea en la misma dirección o la opuesta a éste; o puede ser también una nota de paso acentuada, diatónica o cromática. Cuando ocurre en el acorde previo como una consonancia pero no está ligada se le llama ‘appoggiatura preparada’.”

No obstante, si el término *retardo* no resulta satisfactorio se pueda cambiar sistemáticamente por *suspensión*.

este caso, tanto el tiempo débil como el fuerte son consonancias (i.e. un retardo que va de una quinta a una sexta o viceversa).

Figura 74. Retardo disonante superior

Figura 75. Retardo disonante inferior

Figura 76. Retardo consonante

Obsérvese en las figuras 74 y 75 como en el primer compás hay consonancias, en el tiempo fuerte del segundo compás se da una disonancia (séptima y segunda respectivamente) y en el tiempo débil se resuelve descendentemente por grado conjunto a una consonancia (sexta y tercera respectivamente). En la figura 76 todos los intervallos son consonantes.

### Reglas armónicas

Fux propone las siguientes reglas:

- Hay que evitar los retardos que llevan las siguientes progresiones de intervallos: 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup>-1<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup>-9<sup>a</sup>-8<sup>a</sup>.
- Son mejores las progresiones: 3<sup>a</sup>-2<sup>a</sup>-1<sup>a</sup> y 10<sup>a</sup>-9<sup>a</sup>-8<sup>a</sup>.
- Son también posibles los retardos: 2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> y 9<sup>a</sup>-10<sup>a</sup>.
- El retardo 7<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> es poco recomendable.<sup>34</sup>
- Si el contrapunto es superior, el penúltimo compás debiera contener el siguiente retardo: 7<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> que resuelve en el último compás a la octava.
- Si el contrapunto es inferior, el penúltimo compás debiera contener el siguiente retardo: 2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> que resuelve en el último compás al unísono.

### Reglas melódicas

Fux señala únicamente lo siguiente:

- El retardo disonante siempre resuelve descendentemente por grado conjunto a la siguiente consonancia.
- Se pueden romper ocasionalmente las síncopas [retardos].

<sup>34</sup> Fux señala: “esta resolución de la séptima a la octava es poco recomendable porque se llega a una consonancia perfecta, lo cual provoca poca eufonía.” (Fux, 1742)



Jeppesen considera además:

- Las reglas sobre la secuencia de intervalos grandes y pequeños son menos estrictas que en la primera especie.
- Se deben evitar los retardos 4-5 (además de las señaladas por Fux).
- Se puede poner una redonda en el penúltimo compás.
- A tres o más voces pueden ser usadas los retardos prohibidos (9-8 y 2-1 en contrapunto superior, y 4-5 y 7-8 en contrapunto inferior.) si producen retardos a consonancias imperfectas respecto a otra voz.

Salzer y Schachter, enfatizan el uso de retardos que resuelven a consonancias imperfectas (7-6 y 4-3 para contrapuntos superiores y 2-3 y 9-10 para contrapuntos inferiores). Asimismo sugieren precaución al realizar series de retardos que resuelven a consonancias perfectas:

- Los retardos a consonancia imperfecta pueden aparecer frecuentemente en serie. Sin embargo, es mejor que no aparezcan más de tres veces consecutivas.
- Están prohibidas las series de retardos 9-8, 4-5, 2-1 y 7-8 pues generan quintas y octavas acentuadas.



Figura 77. Salzer y Schachter prohíben las series que resuelven consonancias perfectas.

- No más de dos retardos 10-8 y 8-5 consecutivos (estos retardos se mueven por salto).
- Los retardos 5-6 y 6-5 pueden aparecer hasta en tres series.
- Son preferibles las series de retardos 5-6 a las 6-5 puesto que en la cuarta especie la atención recae en el tiempo débil.



Figura 78. Son preferibles los retardos 5-6 que las 6-5.

### 3 voces o más voces

#### Reglas armónicas

Fux:

- Son permisibles las quintas acentuadas en tiempo débil. Son menos aceptables las octavas acentuadas, especialmente en el registro superior.
- A tres o más voces es aceptado el retardo 7a-8a.
- Si el contrapunto de cuarta especie está en la voz inferior, y empieza con silencio, la voz superior toma el papel del bajo.
- Hay que evitar movimientos directos en voces superiores.
- Si se tiene en el bajo un pedal el tiempo débil puede ser disonante. (Ver figura 26)

Respecto a tres o más voces Salzer y Schachter señalan tres principios básicos:

- Preferentemente el retardo debe resolver a un acorde completo (3-5 o 3-6).
- Las notas añadidas pueden duplicar al bajo.
- No debe duplicarse nunca la resolución del retardo.

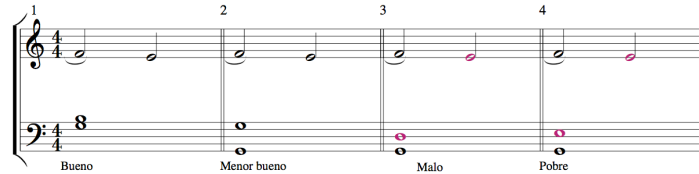


Figura 79. El primer retardo es buena pues resuelve a un acorde completo. La segunda resuelve a uno incompleto, la tercera tiene una disonancia entre la voz media y la superior y la última duplica la nota de resolución.

### Reglas melódicas

A tres o más voces Fux considera que “si es necesario se puede dividir alguna redonda de la primera en dos blancas.” Los otros autores coinciden.

### Principios no mencionados por Fux pero que son usados en sus ejemplos Consonancias perfectas acentuadas

A pesar de señalar que son poco aceptables las octavas acentuadas en tiempo débil a tres o más voces, Fux las emplea a dos voces. Obsérvese la figura 80:

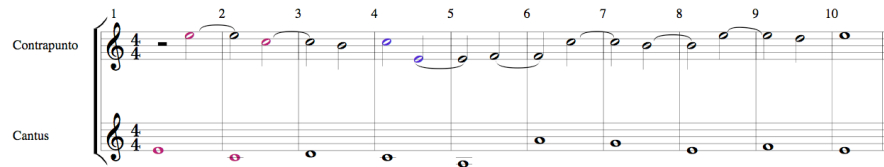


Figura 80. Nótese las octavas acentuadas del compás 1 al 2 y el salto descendente de sexta menor en el compás 4.

En el caso de las quintas acentuadas Fux presenta un ejemplo donde las usa en siete de los once compases del ejercicio.

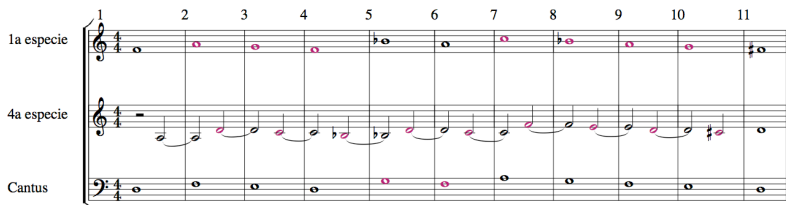


Figura 81. Ejercicio de Fux con quintas acentuadas en 7 de los 11 compases del ejercicio.

Además de las consonancias perfectas acentuadas en tiempo débil, Fux también las usa en tiempo fuerte en el siguiente ejemplo:

Figure 82 shows a musical score in 4/4 time with three voices: 4a especie (top), Cantus (middle), and Contrapunto (bottom). The 4a especie voice has a melodic line with accents on the second, third, and fourth measures. The Cantus and Contrapunto voices have a steady bass line with accents on the second, third, and fourth measures.

Figura 82. Quintas acentuadas en tiempo fuerte.

En la figura 83 Fux utiliza los retardos  $5^a-6^a$  (menos penalizadas que las  $6^a-5^a$ ) durante tres compases. Cabe señalar que, al igual que la figura 82, las tres voces se mueven en la misma dirección (en este caso ascendentemente).

Figure 83 shows a musical score in 4/4 time with three voices: 4a especie (top), Cantus (middle), and 1a especie (bottom). The 4a especie voice has a melodic line with a delay on the second measure. The Cantus and 1a especie voices have a steady bass line with a delay on the second measure.

Figura 83. Compás 2 disonancia en tiempo débil (cuarta entre voces extremas). Fux argumenta que la disonancia es permitida debido al bajo pedal.

La figura 83 es un caso muy interesante de Fux. En el compás dos resuelve la quinta Sol-Re que se da en las voces extremas a la cuarta Sol-Do. En otras palabras, el acorde de quinta y sexta (primera inversión de un acorde menor con séptima menor, sin tercera) 'resuelve' a un acorde de cuarta y sexta (segunda inversión del acorde de Do mayor). Fux argumenta que la disonancia es permitida debido al bajo pedal. Sin embargo, es posible que en este ejemplo mezcle las prácticas del siglo XVIII con el estilo de Palestrina.

### Silencios en el ejercicio

Fux interrumpe los retardos con un silencio, aparentemente, si no es posible encontrar otra solución. Asimismo permite el inicio de la primera especie con silencio si se generan octavas o quintas directas.

Figure 84 shows a musical score in 4/4 time with three voices: Cantus (top), 1a especie (middle), and 4a especie (bottom). The Cantus voice has a melodic line. The 1a especie voice has a rest in the first measure. The 4a especie voice has a melodic line.

Figura 84. En este ejercicio a tres voces, la primera especie inicia con silencio.

### 2.4.8 Reglas para la 5ª especie (Contrapunto florido o *diminutus*)

Si bien los autores de los tratados estudiados ofrecen pocas reglas sobre esta especie y la asumen como una recapitulación de las anteriores, en sus ejemplos son introducidos recursos que nunca son descritos. Más aún, ¿se trata de un ejercicio didáctico o puede ya ser considerado una composición un ejemplo de 5ª especie? Encontrar la respuesta a esta pregunta puede ser más difícil de lo que parece si se toma en cuenta el siguiente comentario de Schubert:

Un contrapunto agregado a un *cantus firmus* puede ser un fin en sí mismo, por ejemplo en ciertas situaciones litúrgicas, sin embargo también puede ser usado para elaboraciones subsecuentes, ya sea por glosa de una o ambas líneas, o por medio de la adición de otras voces. (CHWMT, 2002)

Sobre la 5ª especie señala Fux:

Esta especie es llamada contrapunto florido porque, así como un jardín de flores, debieran estar a la mano todo tipo de ornamentos, movimiento fluido y distintos cambios del canto. Así como usamos en la división los otros tipos de la aritmética –adición, multiplicación y substracción- esta especie no es otra cosa que una recapitulación y combinación de todas las precedentes. (Fux, 1742)

Jeppesen tampoco ofrece información que permita entender la naturaleza de la 5ª especie. Al respecto señala (Jeppesen, 1939): “en la 5ª especie y más importante de todas, para la cual los ejercicios precedentes son sólo preparatorios, el ritmo es libre; esto es, no estamos más limitados a un valor rítmico específico, pudiéndose usar breves, redondas, mitades, cuartos u octavos.” En la misma dirección apuntan Salzer y Schachter (Salzer, 1969): “el propósito de la 5ª y última especie no es introducir algún concepto fundamental nuevo sobre la conducción de las voces sino combinar los materiales y procedimientos de las especies precedentes en unidades coherentes y lógicas.” Como puede verse, si bien Jeppesen dice que la 5ª especie es la más importante de todas no señala por qué. Asimismo, a pesar de que Fux y Salzer y Schachter coinciden en que la 5ª especie es una recapitulación de los procedimientos de las especies anteriores, ninguno explica el origen del uso de ornamentaciones en los retardos u otros recursos idiomáticos que aparecen en sus ejemplos.

Entender el origen y la función de la 5ª especie requiere un análisis etimológico, pero sobre todo histórico. Jander señala:

Florido es un término usado para describir una melodía que es ornamentada, ya sea escrita por un compositor o improvisada por un ejecutante. Se puede aplicar el término a una sola melodía o a la polifonía...Comúnmente se refiere a un estilo de ornamentación con figuras rápidas, pasajes o divisiones, pero también puede designar ornamentación en general.” (NG, 2001)

Sin embargo, no fue el término florido sino *diminutus* el primero que se utilizó para denotar un contrapunto en valores rítmicos diversos. Al respecto apunta Sachs:

El tratado *Cum notum sit* (probablemente de mediados del siglo XIV) contiene una definición de contrapunto como colocar simplemente una nota contra otra a la base del discanto. La segunda parte del tratado titulada *De diminutione contrapuncti* explica cómo se puede hacer glosas con el contrapunto. La obra enlista las posibilidades rítmicas y las ilustra con ejemplos musicales. (NG, 2001)

Ex.4 *Cum notum sit*

The musical score consists of eight staves of counterpoint and a tenor part. The counterpoint staves are numbered 1 through 8. The tenor part is labeled 'TENOR' and is written in bass clef. The score includes a tempo marking [♩ = ♩] and various rhythmic patterns, including triplets and sixteenth notes.

Figura 85. Ejemplos de glosa a partir de un tenor del tratado *Cum notum sit*.

Más adelante agrega Sachs: “a pesar de la evidente cercanía en material y método de la composición nota contra nota y figurada, las dos formas estuvieron separadas por mucho tiempo en la teoría y terminología hasta la publicación de la obra de Tinctoris.” (NG, 2001) Posteriormente, agrega Schubert (CHWMT, 2002): “a través del renacimiento los teóricos mantuvieron la distinción de Tinctoris entre contrapunto *simplex* y florido o *diminutus*,” y más importante aún:

A partir de Tinctoris las reglas para el uso de disonancias en el contrapunto florido tendieron a ser codificadas de manera más precisa en relación al movimiento melódico y la posición métrica. Esto condujo a una presentación de “proto-especies” en la cual el comportamiento de cada nota fue ilustrado por separado. (CHWMT, 2002)

Aparentemente a partir de Tinctoris inicia una carrera de desarrollo de modelos rítmicos que puedan conectar paulatinamente al contrapunto *simplex* con el *diminutus*.

Zarlino ofrece una descripción ‘moderna’ de contrapunto *diminutus*:

El contrapunto *diminutus* posee consonancias y disonancias, y pueden ser usados cualquier tipo de valores rítmicos a gusto del compositor. Procede por intervalos cantables y sus valores son contados de acuerdo a la medida de su *tempus*. Está en la naturaleza del contrapunto que sus varios sonidos asciendan y desciendan simultáneamente por movimiento contrario, utilizado intervalos adecuados hacia consonancias; para la ‘armonía’ tiene su origen en la unión de la diversidad de elementos opuestos. El contrapunto es considerado mejor y más placentero cuando los mejores modales, ornamentos y procedimientos son usados gallardamente, y cuando esto es realizado de acuerdo a las reglas que el arte de la buena composición requiere. (Zarlino, 1558)

A partir de esto puede inferirse que un contrapunto *diminutus* debiera ser considerado una composición en si misma, máxime si en su creación ‘las reglas del arte de la

buena composición' debieran ser consideradas. Sin embargo esta opinión no es compartida por autores más modernos como Fux, Jeppesen o Salzer y Schachter, pues a pesar de sus distintas posturas todos ven al contrapunto de especies, incluida la 5ª especie, como una herramienta didáctica. Así, la postura didáctica y los objetivos de cada tratado son los fundamentos de los sistemas de reglas que, implícita o explícitamente, rigen el acercamiento al contrapunto florido. Para Fux el objetivo de la 5ª especie es diseñar melodías (entre modales y tonales) que alejen al estudiante de las prácticas compositivas contemporáneas y lo acerque a un estilo idealizado de Palestrina, inexistente en la práctica musical. Jeppesen intenta remediar los errores de Fux y su 5ª especie busca que el estudiante aprenda las características melódicas del auténtico estilo de Palestrina; a pesar de que la 5ª especie ni se parece, ni refleja las características principales del estilo del compositor italiano. Por último, Salzer y Schachter crear melodías 'coherentes y lógicas', cuya organización conlleven la posibilidad de reintegrar al contrapunto *diminutus* a su forma original *nota contra nota*.

### Reglas melódicas

El único consejo respecto a esta especie que da *Aloys a Joseph* es (Fux, 1742): "si se escriben dos valores de cuarto (negras) al inicio del compás es mejor conectarlos a la siguiente nota con una ligadura, o continuarlo con otros cuartos."



Figura 86. Fux recomienda que el movimiento melódico del compás 1 sea sustituido por cualquiera de los que se encuentran a partir del compás 2.

Además de los patrones melódicos propuestos en la figura 86, al final del capítulo de cuarta especie de Fux propone algunos patrones ritmos con valores de octavo (corcheas) y señala: "dos octavos pueden ser usados en el segundo y cuarto tiempo pero nunca en el primero y tercero."



Figura 87. Mientras que los motivos de los compases 1 al 3 son posibles para Fux, el del compás 4 no es aceptable.

### Principios no mencionados por Fux pero que son usados en sus ejemplos

Existe un número importante de aspectos no mencionados por Fux pero que se encuentran en sus ejemplos de 5ª especie.

A más de dos voces, si no es posible mantener valores de redonda en los contrapuntos de primera especie Fux permite cambiar a segunda especie, o más aún generar síncopas. Obsérvese el siguiente ejemplo:

Figura 88. Fux permite cambiar la primera especie a segunda o cuarta. No obstante, obsérvese la disonancia en tiempo fuerte del compás 9.

En la figura 88 Fux permite un retardo consonante del compás 4 al 5 en la voz superior y en el compás 9 cambia a segunda especie en la voz del tenor. Sin embargo, genera una disonancia en tiempo fuerte (la nota do sostenido respecto al fa de la voz del *cantus*), conocida como *appoggiatura* o retardo, la cual no es contemplada en ninguna de las especies.

Fux sugiere combinar las especies en un mismo ejercicio. Curiosamente el ejemplo que presenta no utiliza la quinta especie (figura 89). Además en el penúltimo compás se da una disonancia en el tercer tiempo entre la segunda y la cuarta especie. Del compás 7 al 9 se dan quintas acentuadas en tiempo fuerte entre el *cantus firmus* y la tercera especie, y del compás 5 al 10 hay una progresión entre la segunda especie y el *cantus firmus*, aparentemente consecuencia del deseo por mantener acordes completos.

Figura 89. Especies combinadas (segunda, tercera y cuarta). Obsérvese la disonancia en el compás 10.

### Valores rítmicos de octavo

Los octavos se mueven siempre por grado conjunto. Se puede salir o entrar de un grupo de dos octavos por salto (normalmente son de tercera), pero los octavos siempre se mueven por grados conjuntos.

### Inicios

En los inicios de los ejercicios predomina el silencio de mitad y valor de mitad ligado a mitad o cuarto. También existe el de silencio de mitad, blanca y blanca punteada en ejemplos a tres voces, así como dos pares de blancas ligadas. Los siguientes ejemplos muestra los posibles inicios de Fux:



Figura 90. Inicio de ejemplos de Fux con mitad ligada a cuarto.



Figura 91. Inicio de ejemplos de Fux con mitad ligada a mitad.



Figura 92. Inicio de ejemplos de Fux con mitad sin ligar (sin retardo).

### Finales

Todos los finales, salvo un par de ejemplos a tres voces, terminan con retardo. Obsérvese en la figura 93 que el segundo tipo de final va a la tercera del acorde final.

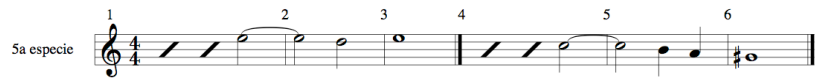


Figura 93. Finales de Fux para la quinta especie. Todos los ejemplos, exceptuando un par a tres voces, terminan como en el primer caso.

### Saltos a partir de disonancias y repeticiones de notas.

En los ejemplos a dos voces, Fux presenta en dos ocasiones saltos a partir de disonancias sin advertencia o explicación alguna.<sup>35</sup>

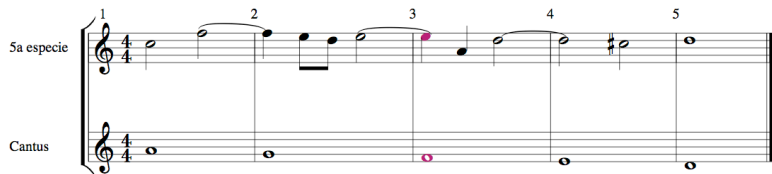


Figura 94. En el compás 3 salto a partir de una disonancia (séptima entre fa y mi).

<sup>35</sup> Salzer y Schachter describen esto como (Salzer, 1969) “salto a consonancia a partir de la disonancia del retardo” y lo usan en sus ejemplos. Ver figura 114 y 125



Igualmente Fux repite notas como *anticipos*:

Figura 95. Fux repite la nota sol en el compás 1.

Al parecer estos recursos provienen del estilo de composición de autores renacentistas (la figura 95 es un tipo de cláusula de Josquin). Sin embargo, como ha sido mencionado, Fux no ofrece explicación alguna.

Finalmente, es de considerarse que la mayoría de los ejemplos son realizados por *Joseph*, el alumno, y controlado por *Aloys*, el educador; lo cual hace aún más complicado definir con certeza si son o no intencionales las faltas a las reglas.

Sobre la 5ª especie Jeppesen hace una serie de recomendaciones particularmente melódicas:

- Todo aquello que tenga un efecto rígido y abrupto debe ser evitado.
- El ritmo también requiere compensación: después de valores rítmicos largos son necesarios valores cortos.
- Respecto a las negras:
  - Es mejor en general, y sobre todo en movimiento descendente, que el movimiento de cuartos inicie en la mitad no acentuada (segunda mitad del compás).
  - Si se desciende en negras a partir de una mitad no acentuada es mejor hacerlo por grados conjuntos.

Figura 96. Es mejor iniciar el movimiento descendente en negras en la segunda mitad del compás.

- El movimiento ascendente con negras a partir de una mitad no acentuada es poco recomendable. Es mejor iniciar el movimiento ascendente en negras con un salto descendente a partir de la blanca o mitad.

Figura 97. Mientras que el ejemplo del compás 1 es poco recomendable, el salto descendente de los otros ejemplos es mejor.

- Es mejor continuar el movimiento de negras ascendente hasta una mitad acentuada.
- No más de nueve o diez negras consecutivas.
- Hay que evitar dos negras acentuadas seguidas por una blanca.

Figura 98. Negras acentuadas. Hay que evitarlas.

- Si son usadas las negras acentuadas es mejor agregar antes o después otras negras o síncopas.

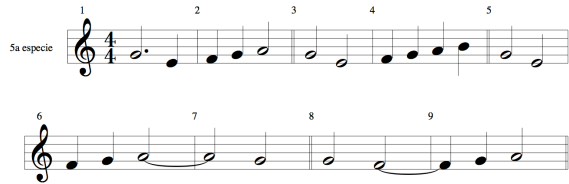


Figura 99. Opciones para usar las negras acentuadas.

### Sobre las síncopas apunta:

- no se pueden sincopar dos negras.

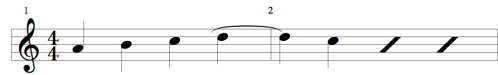


Figura 100. No se pueden sincopar dos negras.

- No se puede sincopar de un valor corto a uno largo



Figura 101. No se puede sincopar de un valor corto a uno largo.

- Se puede sincopar un valor corto a uno largo sólo en el final.
- Una síncopa de blanca a negra debe resolver por grado conjunto descendente como nota de paso o como bordado.



Figura 102. Síncopa con nota de paso y síncopa con bordado.

- Se pueden usar acordes de cuarta y sexta como parte de un retardo.<sup>36</sup>

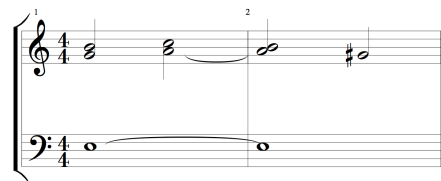


Figura 103. Se puede usar el acorde de cuarta y sexta como parte de un retardo.

### Sobre otros recursos señala:

- Si se tiene en un compás una progresión descendente de blanca y dos negras, la primera negra puede ser disonante. (No aplica si el movimiento es ascendente.)

<sup>36</sup> Jeppesen presenta ejemplos con este acorde también en 4ª especie.

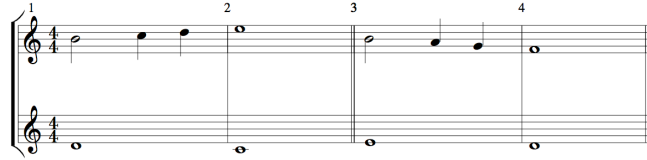


Figura 104. Mientras que la disonancia en el primer ejemplo está prohibida, el segundo caso (en dirección descendente) es posible.

- Se puede usar el bordado superior si precede a una mitad o a una redonda.



Figura 105. Bordado superior permitido

Jeppesen recomienda la combinación de las especies, considerando que (Jeppesen, 1939) “probablemente el más difícil de todos los ejercicios de contrapunto es agregar a un *cantus firmus* una voz en segunda, una en tercera y otra en cuarta especie; de tal forma que cada una de las cuatro especies estrictas esté representada en un mismo ejercicio.” Sin embargo, sólo presenta ejemplos de especies combinadas a tres voces.

### Patrones rítmicos de los ejercicios de Jeppesen

Si bien el autor presenta una serie de reglas para la combinación de las figuras rítmicas, en sus ejercicios en 5ª especie sólo utiliza algunos patrones rítmicos que pueden ser clasificados en tres grupos:

- *Patrones rítmicos básicos.* Están compuestos por la combinación de valores de mitad y cuarto (la unidad sólo la usa al inicio y al final).



Figura 105. Patrones rítmicos básicos de los ejercicios de Jeppesen

- *Patrones rítmicos que usan la mitad con punto y cuarto.* Hay cuatro variantes consecuentes al compás con mitad punteada más cuarto, los cuales corresponden a los patrones rítmicos básicos. Nunca repite consecutivamente dos patrones de este tipo.



Figura 106. Patrones rítmicos que usan la mitad con punto y cuarto

- *Síncopas.* Las síncopas inician o con el patrón rítmico básico uno o con el tres. De la síncopa sale con el patrón rítmico uno, tres, cuatro o con la variante del tres, donde el segundo cuarto es dividido en dos octavos. Esta última variante únicamente la usa en las cadencias.

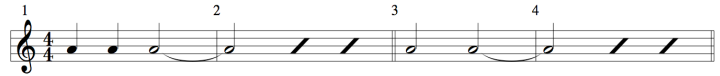


Figura 107. Inicios de síncopas



Figura 108. Salidas de síncopas

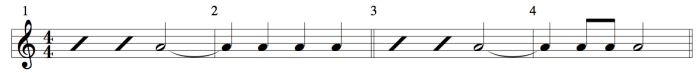


Figura 108.1 Salidas de síncopas

Finalmente, la *nota cambiata* tiene los siguientes ritmos:

Figura 109. Modelos rítmicos de la *nota cambiata*

Para Salzer y Schachter, (Salzer, 1969) “el alumno deberá centrar su objetivo en lograr una línea melódica que fluya con suavidad, [produciendo] una continuidad rítmica lo menos fragmentada posible.” Para esto los autores proponen nueve patrones rítmicos y recomiendan no repetirlos con el fin de evitar secuencias.



Figura 110 Patrones rítmicos de Salzer y Schachter para la 5ª especie.



Figura 111. Patrones rítmicos de Salzer y Schachter para la 5ª especie.

Respecto a los retardos señalan (Salzer, 1939): “ahora es posible acortar la nota disonante a una negra e insertar entre la disonancia y la nota de resolución una negra o un par de corcheas de decoración.” Existen seis posibilidades de decoración:

Par de corcheas en dos figuraciones por grados conjuntos:

- Bordado inferior de la nota de resolución. (Figura 112 ejemplo 1) Jeppesen también contempla esta decoración.
- Bordado superior del retardo. (Figura 112 ejemplo 2)
- *Cambiata* con salto pequeño. (Figura 112 ejemplo 3) Jeppesen también contempla esta decoración.
- *Echappé*. (Figura 113 ejemplo 1)
  - Anticipo. (Figura 113 ejemplo 2) Jeppesen también contempla esta decoración.
- *Cambiata* con salto grande. (Figura 113 ejemplo 3)

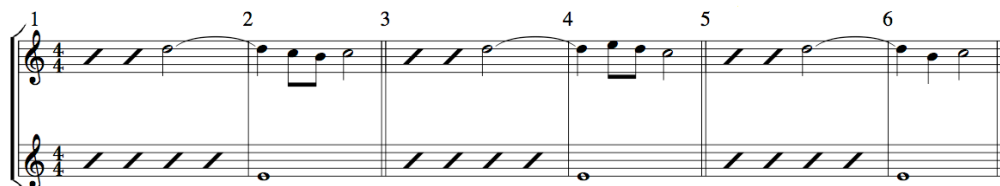


Figura 112. Decoraciones del retardo



Figura 113. Decoraciones del retardo

Al igual que para Jeppesen, los octavos o corcheas pueden ser consonantes o disonantes y se mueven por grados conjuntos.

Los autores ofrecen algunas indicaciones que (Salzer, 2009) “ayudarán a dar forma al contorno melódico por medios rítmicos”:

- Un movimiento conjunto extenso debe ser confiado a valores rítmicos pequeños.
- Es preferible decorar las resoluciones de la mayoría de los retardos.
- La nota precedente a un salto grande debe ser una blanca y no una negra.<sup>37</sup>

Sobre el inicio:

- El comienzo del ejercicio consistirá generalmente en movimiento conjunto y valores largos.
- Lo mejor es comenzar el ejercicio con blancas y retardos.
- Es preferible comenzar con un silencio.
- La posibilidad de empezar con negras no debe excluirse por completo.

Sobre el final:

- Un retardo disonante hacia la sensible proporciona, como en la cuarta especie, la mejor conclusión posible.
- Sin embargo, se puede decorar ahora la resolución.

Sobre el uso de consonancias perfectas, los autores señalan:

- 8as, 5as en primeros tiempos sucesivos son válidas si están separadas por tres negras.



Figura 114. Quintas y octavas acentuadas permitidas.

- Cuando medie sólo una blanca (2ª especie) las octavas están excluidas y las quintas no deben resaltarse.
- Las 5as en tiempo débil son válidas cuando el segundo intervalo lo produce un movimiento melódico conjunto. Si hay salto deben evitarse.



Figura 115. Quintas acentuadas en tiempo débil. El salto del segundo ejemplo debe evitarse.

<sup>37</sup> Véase en el capítulo 3 la relación de esta regla y la ley de Fitts.

- Los unísonos son permitidos en el primer tiempo sólo como retardos.

Respecto a la quinta especie a tres o más voces no añaden nuevas reglas y únicamente hacen hincapié en que los ejercicios “deben ser lo más estéticos posible.”

En síntesis, como se ha señalado, las reglas del contrapunto de especies están relacionadas con los objetivos de cada tratado. En particular las reglas, implícitas o explícitas, de la 5ª especie son producto de una técnica de glosa en las tres obras estudiadas; es decir de ornamentación del contrapunto *simplex*. Sin embargo, Salzer y Schachter invierten el sentido de la glosa de la 5ª especie al cerrar el círculo de la concepción contrapuntística de Schenker, pues si el contrapunto *diminutus* es la ‘prolongación’ u ornamentación del contrapunto *simplex*, entonces el análisis schenkeriano, y las especies como elementos del *Mittelgrund*, son el camino de regreso de la superficie musical (representada por la 5ª especie) al contrapunto *simplex* o mejor aún, al *Ursatz*.

### Capítulo 3. Las reglas del contrapunto y su relación con algunos principios de percepción auditiva

#### 3.1 La teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA)

La creación de la musicología sistemática y la psicoacústica a finales del siglo XIX, y de la cognición musical en el XX, estableció un nuevo punto de referencia de la teoría musical: el sujeto; convirtiendo a los procesos de percepción y análisis cognitivo en productores, o al menos justificadores, de teoría musical. *Die Lehre von den Tonempfindungen*<sup>38</sup> (Helmholz, 1870) contiene algunos capítulos que discuten aspectos básicos de la tonalidad desde un punto de vista perceptivo. *Harmony: A Psychoacoustical Approach* (Parncutt, 1988) intenta responder hasta qué grado las reglas de la armonía están influenciadas por la física, las matemáticas, la fisiología y/o el condicionamiento en marco de complementariedad y enriquecimiento mutuo. Sin embargo, es la *teoría de la segregación del flujo auditivo*<sup>39</sup> (TSFA) un conjunto amplio de estudios que busca establecer relaciones entre las reglas de conducción melódica de la teoría musical tradicional y la percepción auditiva. La TSFA se basa en los siguientes principios:

- Las facultades perceptivas evolucionaron como un medio para permitirnos construir una representación útil de la realidad.
- La percepción es funcional y ecológica, nos provee el *qué, cuándo y dónde* de los eventos que nos rodean.
- La tarea principal del sistema auditivo es arreglar la cacofonía de frecuencias sonoras en grupos que correspondan a las diversas actividades del mundo real. (Bregman, 1990)

Y es que, desde esta perspectiva (Huron, 1991) “el mundo sonoro no es una mera sucesión de momentos incidentales. Aún los sonidos aparentemente aislados suelen ser causados por una actividad coherente, por lo que se puede considerar que muchos poseen un linaje o historia.” Desde el punto de vista perceptivo, los sonidos individuales tienden a fusionarse en una imagen auditiva individual en proporción a las correlaciones físicas compartidas por las partes. Los factores que determina las unión o separación de sonidos incluyen: timbre, proximidad de altura al sonido fundamental, proximidad temporal, relaciones armónica, intensidad y organización espacial. A las imágenes mentales que formamos de estos ‘linajes o líneas sonoras’ Bregman las llama *corrientes auditivas* y el estudio del comportamiento de éstas es el estudio del *flujo auditivo*, el cual da origen a la TSFA, la cual estudia (Wright, 1986) “los principios de organización perceptiva de patrones sonoros.”

La creación mental de una corriente auditiva esta determinada por (Huron, 1991):

- La opacidad de las partes constitutivas.
- La aparición de propiedades que representan a la corriente como unidad.

La TSFA posee dos campos de investigación:

- La *fusión de flujo* estudia cómo los sonidos se unen para formar un sentido de continuidad.

<sup>38</sup> “La enseñanza de la percepción de los sonidos” (Helmholz, 1870)

<sup>39</sup> Auditory Stream Segregation Theory (Bregman, 1990; McAdams & Bregman, 1979; Van Noorden, 1975; Wright, 1986; Wright & Bregman, 1987).

- La *segregación de flujo* se encarga de describir cómo las corrientes simultáneas mantienen su identidad independiente; dado que más de dos fuentes sonoras pueden sonar de manera simultánea.

Bregman distingue dos tipos de segregación: *primitiva* y *basada en esquemas*. La primera es un proceso donde las corrientes son analizadas de acuerdo a señales acústicas. En contraste, la segunda es caracterizada por una audición voluntaria o de esfuerzo que busca organizar los fenómenos sonoros de manera coherente en corrientes auditivas.

De acuerdo a la TSFA, la audición musical utiliza una *segregación basada en esquemas*, pues (Huron, 1991) “existe una gran evidencia que sugiere que una melodía es un tipo de corriente auditiva.” Así, la TSFA propone explicar, hasta cierto punto, los orígenes de reglas de la armonía y el contrapunto a partir de principios perceptivos y corrientes auditivas.

### 3.2 La TSFA y la teoría musical tradicional occidental

En opinión de los investigadores de la TSFA la influencia de los procesos perceptivos y cognitivos en la teoría musical es muy grande. De hecho, (Wright, 1986) “los teóricos musicales podrían aprender mucho comparando los conceptos que utilizan para describir los fenómenos de patrones contrapuntísticos con los conceptos que los psicólogos usan para describir la formación de corrientes auditivas en mixturas acústicas”; y es que en opinión de estos científicos (Huron, 1991) “existe amplia evidencia que indica que la composición de música polifónica concuerda con principios perceptivos.” Al respecto apunta Wright:

La teoría de las corrientes auditivas coloca muchos conceptos nativos de la teoría musical en un contexto más amplio y con fundamentos más científicos. Estos principios se encuentran en la práctica del contrapunto a través de la historia de la música y ellos controlan los patrones y cualidades que escuchamos en toda la música, independiente del estilo o estética, ya que ellos gobiernan la forma en la que el sistema auditivo descompone las mixturas de sonidos en cualquier situación de escucha. (Wright, 1986)

Esta postura de la TSFA favorece la apuesta contrapuntística de Salzer y Schachter y ofrece algunas explicaciones de la teoría schenkeriana en un marco científico. Se presenta a continuación algunas relaciones entre los principios perceptivos de la TSFA y la teoría musical que corroboran esta postura.

#### Principios perceptivos de la TSFA

Principios básicos
1. <b>Principio de claridad tonal (<i>toneness</i>)</b> . Se refiere a la claridad de la percepción de las alturas. Frecuencias del rango medio exhiben alta <i>claridad tonal</i> . Asimismo, Tonos con parciales inarmónicos producen percepciones de altura complejas y, por tanto, evocan imágenes auditivas más difusas.
2. <b>Principio de continuidad temporal</b> . Para evocar flujos auditivos fuertes <sup>40</sup> , debe usarse fuentes sonoras continuas o recurrentes en lugar de breves o intermitentes. Sonidos intermitentes debieran estar separados por no más de 80ms de silencio con el fin de asegurar la percepción de continuidad.
3. <b>Principio del menor enmascaramiento</b> . <sup>41</sup> Con el fin de minimizar el enmascaramiento auditivo dentro de algunas sonoridades verticales, cantidades equivalentes de energía espectral debieran caer

<sup>40</sup> Flujo auditivo es la experiencia perceptiva de actividad sonora coherente y única que mantiene su individualidad y continuidad respecto al tiempo.



en cada una de las bandas críticas. <sup>42</sup> Para tonos armónicos complejos esto significa generalmente que a menor registro mayor espaciamiento en sonidos simultáneos.
4. <b>Principio de fusión tonal.</b> La fusión tonal es la tendencia que tienen algunas combinaciones simultáneas de sonidos a cohesionarse en una imagen sonora individual. Dos factores afectan la fusión tonal: la relación de frecuencia de los tonos componentes y su contenido espectral. La independencia perceptiva de tonos simultáneos es debilitada cuando sus relaciones de altura promueven la fusión tonal. Los intervalos que promueven la fusión tonal incluyen (en orden decreciente): unísonos, octavas y quintas justas. Donde el objetivo es la independencia perceptiva de los sonidos simultáneos, los intervalos debieran ser rechazados en relación directa a su grado de promoción de la fusión tonal.
5. <b>Principio de proximidad de altura.</b> La unidad de un flujo sonoro es mantenido por la proximidad de alturas en tonos sucesivos. Una flujo sonoro coherente es asegurado cuando el movimiento de alturas se encuentra dentro de la frontera de fusión de van Noorden (normalmente dos semitonos o menos para tonos de duración menor a los 700ms). Cuando se sobrepasa dicha frontera es probable que se rompa la unidad del flujo. No obstante, si la distancia entre alturas es mayor, podría ser posible mantener la percepción de una corriente individual reduciendo el tiempo.
6. <b>Principio de co-modulación de altura.</b> La unión perceptiva de dos tonos simultáneos es fomentada cuando el movimiento de éstos está correlacionado positivamente. La fusión perceptiva es acentuada cuando la correlación es precisa respecto al logaritmo de la frecuencia.
<b>Principios secundarios</b>
7. <b>Principio de sincronía del ataque.</b> Tonos simultáneos son más aptos de ser interpretados por el sistema auditivo como elementos de un evento sonoro complejo e individual cuando están alineados temporalmente. Debido a que los juicios sobre el sonido tienden a realizarse en los primeros cien milisegundos, el aspecto más importante de la coordinación temporal es la sincronización de los ataques del sonido. Los sonidos cuyos ataques están descoordinados en el tiempo son percibidos como distintos o como eventos separados. <sup>43</sup>
8. <b>Principio de densidad limitada.</b> El ser humano tiene una capacidad limitada para rastrear múltiples líneas melódicas simultáneas. A partir de tres voces es común la confusión en el rastreo de voces.
9. <b>Principio de diferenciación del timbre</b> El escucha tienden a vincular eventos sonoros que comparten espectros de frecuencia (timbre) similares; por el contrario, tienden a segregar eventos sonoros cuyos espectros de frecuencia son distintos.
10. <b>Principio de localización de la fuente.</b> El posicionamiento espacial de los sonido influyen en la percepción de la unidad del flujo sonoro. Si los sonidos se encuentran localizados en lugares distintos, suelen escucharse como eventos sonoros distintos.

Tabla 6: Principios Perceptivos de la TSFA

### Consonancia y disonancia

Los teóricos musicales han distinguido a partir de los inicios de la polifonía tres clase de intervalos: consonancias perfectas, consonancias imperfectas y disonancias. Una forma de justificar esta clasificación pueden ser los criterios de *fusión tonal* y *disonancia sensorial*, ya que la disonancia sensorial depende no sólo del intervalo que separa dos tonos sino también de su contenido espectral y su tesitura. Por ejemplo, (Huron, 2001) “las consonancias perfectas exhiben típicamente una disonancia sensorial baja y alta fusión tonal. Las consonancias imperfectas poseen disonancia sensorial baja y, comparativamente, una baja fusión tonal. Las disonancias, al contrario, poseen una alta disonancia sensorial y una baja fusión tonal.” Sin embargo,

<sup>41</sup> El enmascaramiento es un fenómeno psicoacústico donde un sonido oculta auditivamente a otro, es decir, eliminar la referencia a sonidos de mayor y menor intensidad. Sin embargo, el enmascaramiento es un conjunto de fenómenos más amplio.

<sup>42</sup> Las bandas críticas son intervalos de frecuencia dentro de los que dos o más componentes de sonido interfieren de manera combinada en la percepción. Similarmente, las bandas críticas se determinan por fenómenos perceptuales diversos, no sólo por 'bloqueo' o enmascaramiento de un tono con otro.

<sup>43</sup> Bregman A.S. & Pinker S., Auditory Streaming and the Building of Timbre in Canadian Journal of Psychology, 32(1) 19-31, 1978.

la calidad sonora, disonante o consonante, también depende de las corrientes auditivas. De acuerdo a otros estudios de la TSFA (Wright, 1986) “las características y productos físicos de la interacción de dos tonos serán ignoradas por el sistema auditivo si el análisis de los patrones acústicos los asigna en corrientes separadas. Por lo tanto, la disonancia, como el timbre, es una propiedad de tonos simultáneos que puede ser ignorada por el sistema auditivo si los factores que intervienen en el modelo acústico favorecen su segregación.” En otras palabras, la *segregación basada en esquemas* tiene preponderancia sobre la *segregación primitiva*, por lo que (Wright, 1986) “bajo circunstancias que favorecen fuertemente la segregación de dos tonos, no habrá virtualmente ninguna disonancia.” Como puede verse, la TSFA considera que la percepción sonora puede variar dependiendo de los principios y conceptos perceptivos que están interactuando.

### **Proximidad de altura y movimiento melódico**

Basada en la frontera de fisión de van Noorden, la proximidad de altura identifica una base psicoacústica para la distinción entre movimiento melódico conjunto y disjunto. (Huron, 2001) “Lo que los teóricos llaman intervalos conjuntos garantizan virtualmente la percepción de corrientes continuas.” Así, cinco observaciones empíricas apuntan a la importancia de la proximidad de alturas en la organización musical:

1. La preponderancia de intervalos pequeños en melodías sin polifonía oculta. (Ortmann, 1929)
2. El predominio de intervalos grandes en pasajes de polifonía oculta. (Dowling, 1973)
3. La preferencia auditiva por intervalos pequeños en melodías.
4. La expectativa perceptiva de continuación melódica con intervalos pequeños. (Carlsen, 1981)
5. La evasión de cruzamiento de partes en la música polifónica. (Huron, 1989c)

Estas observaciones coinciden con las reglas de los tratadistas del contrapunto analizados en el capítulo 2. Resulta interesante que la evasión de los cruzamientos señalado en el punto cinco sólo está presente en las reglas de Salzer y Schachter. Sin embargo, es probable que esto sea producto de su actitud schenkeriana hacia las reglas de conducción melódica; lo cual está referido a la apreciación de la música en general, coincidente con la TSFA, y no de algún estilo histórico específico.

### **Continuidad temporal, proximidad de altura y la coherencia melódica**

El tempo (rapidez musical) también es un factor determinante para la ruptura de una secuencia de alturas en dos corrientes melódicas distintas además de los intervalos. En consecuencia, son de esperarse compensaciones entre las alturas y el tempo. Por ejemplo, es posible predecir que los saltos de intervalos grandes podrían estar asociados a las duraciones largas. Apunta Huron:

Si el principio cinemático conocido como la ley de Fitts (Fitts, 1954) es aplicado a la psicoacústica, se predice que si la entonación de una altura permanece fija, el vocalista será incapaz de ejecutar intervalos grandes más rápidamente que los intervalos pequeños...Un estudio sobre contornos melódicos en melodías de distintas culturas mostró consistencia con la ley de Fitts. Específicamente, mientras el tamaño del intervalo aumenta, existe una marcada tendencia de las alturas antecedentes y consecuentes a ser más largas en duración tanto en la notación como durante la ejecución. Este fenómeno concuerda con la frontera de coherencia

temporal de van Noorden. En breve, cuando saltos de intervalos grandes se encuentran en peligro de evocar segregación de corrientes melódicas, el tempo instantáneo para el salto es reducido... Los intervalos melódicos grandes tienden a usar tonos de larga duración– fenómeno que puede ser denominado ‘alargamiento por salto’. (Huron, 2001)

Si se observan las reglas de conducción melódica, particularmente la quinta especie, se puede corroborar la relación entre tempo y alturas. Salzer y Schachter señalaban (Salzer, 1969): “un movimiento conjunto extenso debe ser confiado a valores rítmicos pequeños... La nota precedente a un salto grande debe ser una blanca y no una negra.”

### **Corrientes auditivas y notas melódicas que no pertenecen a acordes<sup>44</sup>**

Wright y Bergman proponen que la disonancia potencial surgida de las notas no acordales es controlada a partir del aseguramiento de una buena corriente. En la práctica, esto significa que muchas notas no acordales tienen como objetivo mantener el principio de proximidad de altura en las melodías (por ejemplo, movimiento conjunto antecedente y consecuente), de manera asíncrona. Notas de paso, bordados y retardos (es decir, las disonancias melódicas que estudia el contrapunto de especies) funcionan de acuerdo a estas condiciones rigurosas, mientras que las apoyaturas y escapes se no adecúan tan bien a estas restricciones. Así, (Huron, 1991) “los tipos más comunes de notas no acordales parecen ser las que más contribuyen a la fusión de corrientes melódicas.” Desde el punto de vista de la TSFA, se podría considerar al contrapunto de especies *un estudio de los medios sonoros más comunes para la fusión de flujos auditivos*.

La postura armónica tradicional suele ver al aumento de las disonancias en la música occidental como consecuencia de la formación de nuevas sonoridades simultáneas. Sin embargo, para los científicos de la TSFA (Wright, 1986) “el incremento histórico de la disonancia musical es menos atribuible al incremento de su predominio vertical (como acordes) y más imputable al debilitamiento de la fusión de corrientes melódicas.” Así, el uso de notas no acordales favorece la segregación de voces (corrientes auditivas), la cual desde la perspectiva de la TSFA podría ser el objetivo ‘del buen flujo horizontal’. En otras palabras, el propósito de las notas no acordales pudiera no ser el agregar disonancias controladas, sino (Wright, 1986) “resaltar la fusión horizontal de voces individuales.” Estas observaciones coinciden nuevamente con la postura contrapuntística, antes que armónica, de Schenker y colocan a las reglas de conducción melódica como referentes generales, sin consideraciones históricas o estilísticas.

### **Texturas musicales y percepción**

De acuerdo a Huron es posible modificar los sistemas de conducción melódica agregando o eliminando principios perceptivos secundarios. La consecuencia de esto serán las texturas y géneros musicales.

### **Principio de sincronía del ataque**

En la praxis, se puede decir que el principio de sincronía de ataque establece que si un compositor desea escribir música donde las partes posean un alto grado de

---

<sup>44</sup> A este tipo de notas se les suele llamar „notas de adorno“, sin embargo este término se confunde con „ornamento“. En en inglés se llaman *non chordal notes*.

independencia perceptiva, se debe evitar ataques sincrónicos de notas. Ataques de sonidos nominalmente distintos debieran estar separados por cien milisegundos o más. Huron encontró que el elemento discriminador más importante entre la música polifónica y la música homofónica es el grado de ataque sincrónico. (Huron, 1989c) Por otro lado, Vos mostró que existe una interacción entre la sincronía del ataque y la fusión tonal en la formación de corrientes auditivas. (Vos, 1995) El principio de sincronía de ataque coincide con la sugerencia de los teóricos del contrapunto en el sentido de que se debe iniciar un ejercicio con consonancias perfectas pero las voces debieran preferentemente aparecer, y moverse, de manera de desfasada.

### **Principio de densidad limitada**

El principio de densidad limitada infiere que si un compositor desea escribir música donde las partes sean fácilmente reconocibles, el número de voces simultáneas debiera mantenerse en tres o menos. Un estudio de Huron (Huron, 1989a) que compara el número de partes respecto a la media de corrientes auditivas en 108 obras polifónicas de Bach muestra que cuando el número de voces se incrementa, Bach cambia gradualmente su estrategia. Para obras a sólo dos voces, Bach se esfuerza por mantener las partes activas (pocos silencios de duración corta) e impulsar la densidad de textura por medio de escritura pseudo-polifónica. En obras a cuatro o más voces Bach invierte la estrategia. Evita la escritura de líneas pseudopolifónicas y retira voces de la textura por largos periodos de tiempo. Asimismo, la textura de voces predilecta es de tres corrientes auditivas. En contraste con la práctica polifónica de Bach, las obras musicales a cuatro o más voces simultáneas son percibidas como texturas homofónicas. Por medio del empleo de un número grande de partes simultáneas, las texturas homofónicas tienden a oscurecer los tonos componentes y animan percepciones sintéticas como acordes. En el caso del contrapunto de especies, si bien existen ejercicios que combinan las especies, en la mayoría de los casos si se tienen tres o más voces, todas las voces menos una se escriben en primera especie; lo cual favorece la audición de la especie distinta a la primera contra las demás.

### **Principio de diferenciación del timbre**

La aplicación del principio de diferenciación del timbre en la composición resulta poco coincidente con lo que establece. Se podría inferir que si un compositor desea escribir música en la que las voces posean un alto grado de independencia perceptiva, entonces cada parte debiera mantener un timbre único. Sin embargo, los compositores prefieren el timbre homogéneo del sonido. Las fuentes que producen timbres heterogéneos son preferidas en situaciones donde el compositor desea llamar la atención sobre una línea sonora particular yuxtapuesta a fondo sonoro distinto. Como el contrapunto de especies suele ser vocal, no existen prácticamente guías que apliquen este principio.

### **Principio de localización de la fuente.**

A pesar de que la TSFA puede ser considerada una teoría 'funcional y ecológica', la localización espacial es un factor relativamente débil. Bregman sugiere que (Bregman, 1990) "debido a la reverberación y la transparencia del sonido, las pistas para la localización son de poca confianza." Sin embargo, para Huron (Huron, 1991) "si bien la reverberación puede confundir la localización, estos argumentos no son

satisfactorios...Si las habilidades humanas de localización sonora son pobres, una teoría funcional y ecológica debiera explicar por qué no ha evolucionado el sistema auditivo, si su función principal es analizar las corrientes que se dan en el ambiente.” Esta situación sugiere que la TSFA está incompleta.

### Cartografía de las texturas musicales

A partir de un estudio que compara el grado de movimiento similar (directo) respecto a la sincronía de ataque en 173 obras de diversos orígenes y estilos, Huron diseña una cartografía de las texturas musicales. Apuntando al 100% del movimiento directo y la sincronía de ataque se encuentra la monodía, mientras que en sentido opuesto se encuentra la polifonía. Homofonía se encuentran más o menos al centro. La conclusión es que en la polifonía se evitan el movimiento directo y los ataques sincrónicos, en la homofonía se presentan más estas características y la monodía se caracteriza por el ataque sincrónico y el movimiento directo (paralelo). Las reglas del contrapunto coinciden con estas observaciones.

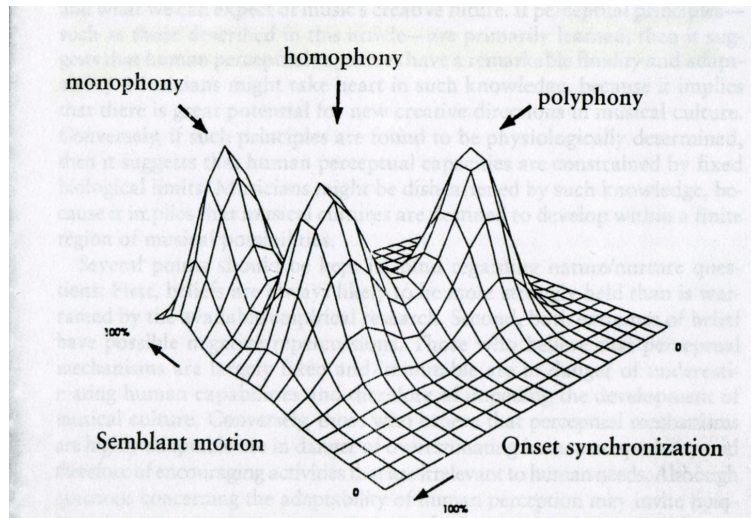


Figura 116. Localización de las texturas musicales en relación al tipo de movimiento entre voces y la sincronía de ataque. (Huron, 1989b)

### 3.3 La TSFA y el sistema de derivación de reglas para la conducción melódica de Huron

Un intento por establecer relaciones entre las reglas de conducción melódica del contrapunto y la percepción auditiva, es llevado a cabo por Huron bajo la premisa de que (Huron, 2001) “el propósito principal de la conducción melódica es crear líneas musicales perceptivamente independientes,” es decir, *corrientes auditivas*. Para este propósito crea un sistema lógico-proposicional de derivación de reglas, basado en trece principios básicos de conducción melódica (tabla 7) y diez principios perceptivos (tabla 6), seis básicos que sirven para derivar reglas elementales, y cuatro secundarios que constituyen opciones para el establecimiento de géneros musicales. Si bien pareciera que se trata de un sistema formal, Huron prefiere llamarlo ‘heurístico’.

### Principios básicos de conducción melódica de Huron

1. <i>Regla de extensión de registro.</i> Se debe escribir en un registro vocal que va de Fa3 a Sol6.
2. <i>Regla de densidad de textura.</i> La armonía debiera estar escrita a tres o más voces. Lo mas común son cuatro voces o tesituras: soprano, alto, tenor y bajo. El contrapunto contempla también la posibilidad de dos voces.
3. <i>Regla de espaciamiento en acordes.</i> No más de una octava debiera separar la soprano del alto y ésta del tenor. En el caso del bajo y tenor no existe restricción en el registro.
4. <i>Regla de evasión del unísono.</i> Dos voces no deberían compartir el mismo tono o altura. En el caso del contrapunto de especies, a mayor número de voces menor la importancia esta regla.
5. <i>Regla de la nota común.</i> Alturas (notas) comunes a dos acordes consecutivos debieran ser mantenidas en la misma voz o parte.
6. <i>Regla del tono más cercano del acorde.</i> Si no es posible mantener la misma altura en la siguiente sonoridad, la voz debiera moverse a la nota mas cercana del siguiente acorde.
7. <i>Regla de movimiento conjunto.</i> Si una voz debe cambiar altura, el movimiento preferido debe ser el grado conjunto diatónico. Algunas veces esta regla es expresada de manera inversa:
8. <i>Regla de evasión de saltos.</i> Saltos grandes debieran ser evitados.
9. <i>Regla de cruzamiento de voces.</i> Las voces no deben cruzarse. (Fux y Jeppesen, basados en una estilística renacentista, más que clásica, permiten el cruzamiento de voces.)
10. <i>Regla de superposición de voces.</i> Una voz no debe moverse a una altura superior a la altura precedente inmediata de una voz superior. Igualmente, ninguna voz debiera moverse a una altura inferior a la altura precedente de una voz inferior. (Salzer llama a esta regla "entrecruzamiento de las voces".)
11. <i>Regla de evasión de unísonos, quintas y octavas paralelos.</i> Dos voces deben evitar moverse en movimiento paralelo de octavas, quintas y unísonos. En el caso de muchos teóricos, una versión más estricta de esta regla es usada:
12. <i>Regla de unísonos, quintas y octavas consecutivos.</i> Dos voces debieran evita formar unísonos, octavas, quintas (o sus intervalos compuestos equivalentes) ya sea que las voces se muevan o no en movimiento paralelo.
13. <i>Regla de unísonos, quintas y octavas expuesta (ocultas o directas).</i> Intervalos perfectos no debieran ser alcanzados por movimiento directo, a menos que una de las voces se mueva por movimiento directo. Algunos teóricos limitan esta regla a las octavas, mientras que otros la extienden a las quintas. Muchos teóricos restringen esta regla a la conducción melódica entre bajo y soprano. En otros casos, consonancias perfectas por movimiento directo entre cualquier par de voces está prohibido.

Tabla 7: Principios básicos de Huron para la conducción melódica

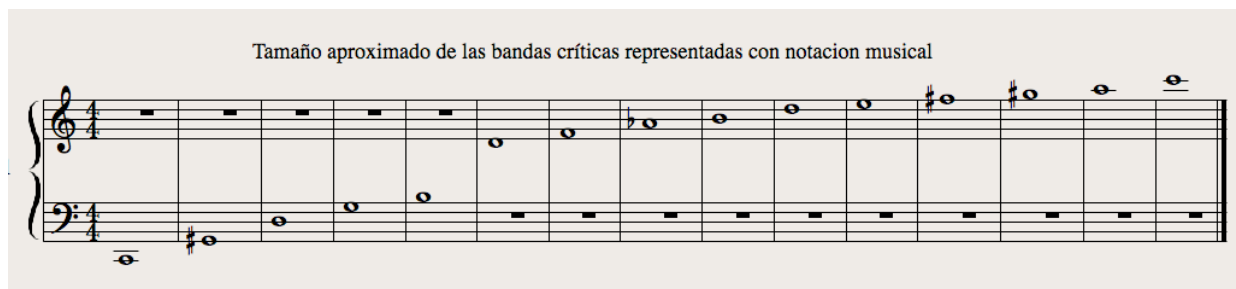


Figura 117. Bandas críticas representadas con notación musical. (Huron, 2001)

Para la organización del sistema de derivación de reglas Huron formula los siguientes elementos proposicionales:

G: objetivo

A: axioma empírico (hecho determinado experimentalmente)

C: Corolario (evidencia demostrada empíricamente)

D: Regla musical derivada o heurística (tradicional: presentada comúnmente en las fuentes de teoría musical)

[D] Regla musical derivada o heurística (no tradicional)

A partir de éstos genera el sistema de derivación. Presentamos un fragmento:<sup>45</sup>

Objetivo de la conducción de voces:

G1: El objetivo de la conducción de voces (o melódica) es crear dos o más voces o partes simultáneas perceptivamente distintas.

Siguen dos corolarios:

C1a: La conducción melódica efectiva requiere la integración clara de las corrientes auditivas dentro de cada una de las partes individuales.

C1b: La conducción melódica efectiva requiere la segregación clara de las corrientes entre cada una de las partes concurrentes.

Primer axioma empírico: *principio de claridad tonal*

A1: Flujos auditivos coherentes son mejores cuando se usan tonos que evocan imágenes auditivas claras.

A1a: Tonos complejos no ambiguos evocan las imágenes auditivas más claras.

A partir de esto se deriva una proposición o regla no tradicional:

[D1]: Regla de claridad tonal: La conducción melódica debe emplear tonos que evoquen sensaciones de altura fuertes y únicas. Esto es logrado de la mejor forma con tonos armónicos complejos.

[C2]: La conducción melódica es menos efectiva cuando se usan ruidos o tonos con parciales no armónicos.

A1b: Tonos complejos evocan las sensaciones de altura más fuertes en la región cercana a los 300Hz –entre aprox. 80 y 800Hz.

De esto se deriva la regla sobre el registro vocal:

[D2]: La conducción melódica se practica mejor en la región entre Fa3 y Sol6, centrada aproximadamente cerca del Re5.

Agregando el principio de continuidad temporal:

A2: Con el fin de evocar corrientes auditivas coherentes, es mejor usar fuentes sonoras continuas que intermitentes.

Esto lleva a una regla no tradicional simple:

[D3]: Regla de tonos tenidos: En general, la conducción melódica efectiva se asegura utilizando tonos tenidos en sucesión continua, con pocos silencios o interrupciones.

Si bien este sistema posee cierta formalidad, carece de una base empírica y sus resultados pueden estar sujetos a interpretación. No obstante, se debe reconocer también que la propuesta de Huron permite observar como un sistema proposicional basado en principios perceptivos, podría justificar, al menos parcialmente, la existencia de algunas reglas de la teoría musical tradicional.

### 3.4 Orígenes estéticos de las reglas de conducción melódica

Como ha sido mencionado la TSFA está incompleta. Por ejemplo, (Huron, 2001) “poco se sabe respecto a la influencia de esquemas perceptivos en la formación de corrientes auditivas. Igualmente, es posible que las características rítmicas y motivicas de la organización musical faciliten la segregación de las corrientes, pero no

<sup>45</sup> La derivación completa puede ser consultada en el apéndice 4.

existe investigación al respecto. Tampoco se ha considerado el sentido de dirección que acompaña a las sucesiones de alturas musicales.” Más aún, respecto a cómo surge esta relación entre la teoría musical y los principios perceptivos (Huron, 2001): “una pregunta importante por resolver es si los principios discutidos son aspectos universales de la percepción auditiva humana o surgen de condicionamientos culturales específicos.” Y es que pareciera que mucha música occidental es consistente con los objetivos perceptivos discutidos. No obstante, está ausente la discusión estética sobre ¿por qué puede ser esto placentero para el escucha? ¿por qué muchos escuchas encuentran placentera la música construida de acuerdo a las reglas de la conducción melódica? Huron considera que este placer puede estar relacionado por la manera como operan los procesos cognitivos:

Como todos los sistemas sensoriales, el sistema auditivo surge de una adaptación evolutiva cuya función es proveer al escucha de información relevante sobre el mundo externo. La información sensorial constantemente puede ser incompleta o ambigua, y descifrar al mundo conlleva un cierto esfuerzo mental. Particularmente, cuando una escena es complicada, es una buena razón suponer que el sistema límbico premia al cerebro cuando los sistemas perceptivos analizan exitosamente la información disponible. Por exitoso entendemos que la representación mental es coherente, auto-consistente y congruente con la información de otros sistemas sensoriales y sus expectativas esquemáticas. (Huron, 2001)

Si bien esta respuesta pudiera explicar parcialmente el placer que produce la audición de música compleja, como la polifonía, poco aporta en el caso de la monodía y la homofonía; lo cual hace un vacío importante en la consistencia de la TSFA, máxime si se considera que la homofonía es la textura musical predominante en occidente.

### **3.5 La TSFA y la enseñanza del contrapunto**

Wright considera que los principios de la TSFA poseen ventajas importantes sobre las reglas tradicionales de la teoría musical. Por ejemplo, (Wright, 1986) “relacionan el fenómenos musical con los fenómenos auditivos ambientales cotidianos, son fáciles de enseñar, científicamente verificables y pertenecen a cualquier estilo musical, desde la música polifónica convencional, donde texturas armónicas se encuentran presentes hasta la música electrónica, donde las cualidades tímbricas y estratos musicales son manipulados.” Wright propone la integración de los principios de la TSFC en los cursos de contrapunto, destacando lo siguiente (Wright, 1986):

- Incorporar como un rudimento del estudio del contrapunto, el estudio de patrones acústicos *per se* y del fenómeno psicológico de agrupamiento.
- Introducir los conceptos de la psicología de la *Gestalt*, el análisis de escenas auditivas y la segregación de corrientes auditivas en cualquier curso introductorio de contrapunto.

Además es necesario que el estudiante comprenda:

1. La relación entre la percepción de la música y la percepción del ambiente acústico.
2. La naturaleza de la transformación que se lleva a cabo entre el campo de estímulo acústico y la ‘representación interna perceptiva’ que da lugar.
3. El significado de ‘cualidad emergente’ y cómo ésta es un producto consecuente de la organización de patrones; por ejemplo la diferencia entre disonancia acústica y disonancia percibida.



4. Que la formación de corrientes auditivas es anterior a la atención, la localización espacial, el reconocimiento de patrones y el procesamiento de estructuras sintácticas.

Si bien la TSFA ofrece conceptos perceptivos óptimos para abordar el contrapunto desde una perspectiva schenkeriana, en algunos aspectos se aleja y hasta aconseja abordarlo con cautela. Por ejemplo, (Wright, 1986) “advierte sobre la tendencia schenkeriana a enfatizar las estructuras elementales a costa de obscurecer eventos superficiales importantes como el ritmo, el color armónico, cambios de registro, etc.” No obstante, en otros casos realza las virtudes de dicho análisis. Por ejemplo, (Wright, 1986) “el concepto schenkeriano de *fernhören* (escuchar a distancia, por ejemplo resoluciones de disonancia a gran escala) y *Urfine* (melodía elemental) podrían ser vistas como extensiones artísticas de principios de agrupamiento de proximidad y trayectoria.” Como puede verse, la TSFA ofrece un conjunto de herramientas que pueden ser utilizadas en el desarrollo de estrategias y metodologías didácticas que favorezcan el desarrollo de las capacidades auditivas y cognitivas de la música a través de la teoría musical tradicional y en particular el contrapunto de especies.

Finalmente no se debe olvidar que se trata de un sistema *a posteriori* a la teoría tradicional y no se debería asumir una relación causa-efecto; pues (Huron, 2001) “existen otros factores que influyen en la creación musical”. Por otro lado, además de ofrecer nuevas hipótesis sobre los orígenes de las reglas de la teoría musical tradicional, la TSFA enfatiza la importancia del sujeto en la creación y recreación de la obra musical, por lo que más importante que describir cómo está hecha una determinada obra es señalar por qué nos gusta. No se debe tampoco hacer de lado que existen otras corrientes cognitivas que estudian la audición musical desde otras perspectivas. Por ejemplo, el *Reduccionismo* (Colwell, 2006) “considera que las explicaciones basadas en figuras psicológicas como esquemas y prototipos son reducibles a eventos neurológicos.” Por el contrario, otras corrientes consideran que (Fodor, 1983) “las explicaciones psicológicas no pueden ser reducidas a estados neuronales, [más aún] deben ser llevadas a cabo en configuraciones múltiples.” A pesar de los diversos acercamiento cognitivos a la audición musical que se llevan a cabo en la actualidad, se debe reconocer que la postura de la TSFA ha gestado una discusión importante sobre las posibles relaciones entre la percepción, la teoría musical y la educación auditiva; abriendo futuros campos de investigación multidisciplinaria.

## Capítulo 4. Sistemas computacionales de generación y/o análisis de contrapunto de especies

### 4.1 Composición algorítmica

El uso de procesos formales en la música inicia alrededor del 1026 con Guido D'Arezzo (Roads, 2002) "quien desarrolla una técnica formal para improvisar una melodía...su esquema asigna a cada altura una sílaba, de tal forma que la melodía cambia de acuerdo a la sílaba." Otro ejemplo de los inicios de la composición formal se encuentra en la música de Guillaume de Dufay (Roads, 2002) "quien derivó los *tempi* para uno de sus motetes de las proporciones de la catedral florentina, además de usar la proporción áurea...y procedimientos sistemáticos como la inversión y la retrogresión." Probablemente, el ejemplo más famoso de composición algorítmica es el *Musikalisches Würfenspiel*<sup>46</sup> de Mozart, el cual consiste en la generación de minuetos a partir de compases escritos previamente y seleccionados aleatoriamente por medio del lanzamiento de dados.

#### 4.1.1 Principales métodos algorítmicos de composición musical

Los métodos algorítmicos de composición musical se pueden organizar a partir de dos aproximaciones: determinista y estocástica. Reck Miranda y Roads ofrecen dos clasificaciones que más que excluyentes se pueden considerar complementarias. Se presenta a continuación una breve descripción de éstos.

**Principales métodos algorítmicos de composición musical**  
(Clasificaciones de Reck Miranda y Roads)

(Reck Miranda, 2001)	(Roads, 2002)
Probabilidades	Procesos estocásticos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de probabilidad</li> <li>• Cadenas de Markov</li> </ul>
Algoritmos iterativos: Caos y fractales	Fractales
Gramáticas	Generadores de caos
Autómatas	Gramáticas
Modelos neuronales	Autómatas
	Redes neuronales
	Modelos de estructura de control musical
	Generación y evaluación
	Ajuste de patrones y técnicas de búsqueda
	Restricciones
	Sistemas expertos
	Análisis y composición

Tabla 8: Principales métodos algorítmicos de composición musical

#### Procesos estocásticos: Probabilidades

Si bien la generación de material musical puede ser completamente estocástica normalmente se prefieren los procesos cuyo resultado está influenciado por resultado previos. Estos resultados son conocidos como 'probabilidades condicionadas'. Al respecto señala Miranda:

Con el fin de generar una melodía a partir de un conjunto de notas, la computadora puede ser programada para, a través de un método aleatorio, seleccionar una nota a la vez con el fin de

<sup>46</sup> Juego musical de los dados

tocarla posteriormente con un sintetizador. Si no hay notas duplicadas en el conjunto, todas las notas tendrán la misma probabilidad de ser escogidas. Al contrario si existe mas de una nota duplicada, la posibilidad de que ésta sea seleccionada aumentará. (Reck Miranda, 2001)

### **Procesos estocásticos: Cadenas de Markov**

Una cadena de Markov “es un sistema en el que la probabilidad de un evento futuro está determinada por el estado de uno o más eventos en el pasado inmediato.” (Roads, 2002)

### **Algoritmos iterativos: fractales y caos**

Un proceso iterativo es la aplicación repetida de un procedimiento matemático donde cada paso es aplicado a la salida del paso precedente (la salida del proceso es retroalimentada a la entrada del mismo). (Reck Miranda, 2001) “El resultado de un proceso iterativo constituye un conjunto, técnicamente señalado como la *órbita* del proceso. Los valores de este conjunto son conocidos como los *puntos* del la órbita.” Los procesos iterativo puede producir tres clases de órbitas:

1. Órbitas cuyos puntos tienden hacia un valor fijo y estable.
2. Órbitas cuyos puntos tienden a oscilar entre elementos específicos.
3. Órbitas cuyos puntos caen en el caos.

Si bien, (Reck Miranda, 2001), “no existen aún reglas claras para la construcción de formas musicales provenientes del caos” son las órbitas cuyos puntos tienden al caos las más propicias para la generación de material musical; esto ya que las órbitas que tienden a estabilizarse en uno o varios puntos producen resultados musicales menos interesantes.

### **Gramáticas**

Las gramáticas se refieren a un cierto tipo de organización jerárquico-estructural. Chomsky sugiere (Chomsky, 1957) “que los humanos son capaces de hablar y entender un lenguaje mayoritariamente porque tenemos la habilidad de dominar su gramática.” Así, es posible definir una gramática universal, aplicable a cualquier lenguaje; a través de un formalismo matemático que describa completamente su funcionamiento: reglas formales de descripción, generación y transformación de oraciones.

### **Autómatas**

Los autómatas funcionan de manera similar a las gramáticas formales. De hecho, los *Autómatas de Estado Finito* (FSA por sus siglas en inglés) son herramientas en el diseño de lenguajes de programación. Apunta Reck Miranda:

Los autómatas de estado finito son empleados por los programadores para especificar leyes de formación de cadenas para construir *parsers* [analizadores sintácticos] para los compiladores o intérpretes de los lenguajes de cómputo...Los autómatas suelen ser más eficientes que las gramáticas formales en estructuras de bajo nivel o pasajes musicales cortos. (Reck Miranda, 2001)

### **Modelos Neuronales**

Los modelos neuronales tienden a imitar la manera como funciona el cerebro; específicamente a partir de la creación de redes. El principio básico de operación de las redes neuronales en la teoría de la computación consiste en (Reck Miranda, 2001) “proveer mecanismos de aprendizaje necesarios para que el sistema de cómputo pueda ser programado a partir de la simple y repetida exposición de la red al comportamiento deseado.” En un modelo neuronal el proceso de aprendizaje de la red se da continua e ininterrumpidamente.

### **Modelos de estructura de control**

Estos modelos representan secuencias de eventos y las reglas que gobiernan las transiciones. (Roads, 2002) “Estas construcciones incluyen evaluaciones condicionales estándar (*IF* verdadero, *THEN* acción ), iteraciones (bucles), llamadas a procedimientos y expresiones *GO TO*. Construcciones de agrupamiento como el par *Begin, End* definen las unidades sintácticas a ser secuenciadas.”

### **Generación y evaluación**

El concepto básico de este procedimiento implica tres pasos (Roads, 2002):

1. Generar un valor para un parámetro de manera aleatoria a partir de un de un repertorio de valores posibles.
2. Someter el valor aleatorio a una serie de evaluaciones que determinen la validez del valor en el paso del proceso en que se encuentra.
3. Si el valor pasa todas las evaluaciones, escribir el valor como salida, en caso contrario generar un nuevo valor aleatorio.

### **Ajuste de patrones y técnicas de búsqueda**

Se trata de una familia de técnicas que exploran una base de datos de material musical buscando una configuración específica de símbolos. (Roads, 2002) “Un programa de composición basado en este método busca instancias de símbolos en la base de datos que concuerdan con un patrón general especificado por el compositor.”

### **Restricciones**

Estos métodos resuelven una búsqueda a partir de la resolución de limitantes. ¿se cumple o no con una determinada condición? Si sí, ejecutar x acción, si no, buscar una nueva posibilidad.

### **Sistemas expertos**

Un sistema experto (Roads, 2002) “es un programa de computadora que utiliza conocimiento y procedimientos de inferencia para resolver problemas que son suficientemente difíciles y que requieren pericia. La ‘pericia’ en un sistema experto debe ser recolectada y codificada en términos de *hechos, reglas y heurísticas*, que son conocidas generalmente como *base de conocimiento*.”

### **Análisis y composición**

Un componente de análisis puede actuar como un sistema de evaluaciones y balances para interactuar con algoritmos generativos. Cuando un algoritmo cae en un comportamiento predecible, el análisis puede actuar como un ‘crítico’, diciendo ‘suficiente de esto, tratemos algo nuevo’, ofreciendo parámetros de retroalimentación

que cambien la lógica generativa. Otro uso del análisis es servir de fase de post-procesamiento para transformar los datos producidos a través de estadio generativo.

Es importante considerar que estos métodos pueden implementarse solos o combinados.

#### **4.2 Sistemas de generación y análisis de contrapunto de especies**

El contrapunto de especies ha estado presente desde los inicios de la composición algorítmica con ordenadores debido, quizá, al aparente formalismo implícito en sus reglas. En 1955 Hiller y Isaacson usaron por primera vez en el sistema ILLIAC algunas reglas básicas de contrapunto para generar *cantus firmi*, y después contrapuntos de primera especie a cuatro voces (Bewley, 2004). A partir de entonces el contrapunto de especies ha sido utilizado en un número considerable de sistemas computacionales, tanto de generación como análisis, en la mayoría de los casos para experimentos de inteligencia artificial musical, pero también como herramienta didáctica o musicológica. Dentro del primer grupo destacan *Computer Counterpoint* (Ebcioğlu, 1980) capaz de generar contrapuntos floridos a dos voces, *Automatic Species Counterpoint* (Schottstaedt, 1984) un generador de contrapuntos hasta seis voces en las cinco especies y basado en el *Gradus ad Parnassum*, PRAENESTE (Gjerdinge, 1988) un emulador de la improvisación de un cantante a partir de bases de datos, GAMUT (Amundsen, 1998) un analizador de contrapuntos de primera especie a varias voces basado en gramáticas, EASystem (Madsen, 2002) un generador de contrapuntos de primera, segunda y cuarta especie basado en un algoritmo evolutivo y PALESTRINA (Farbood, 2001), un sistema capaz de analizar y generar contrapuntos de primera especie usando cadenas de Markov. Dentro del grupo de los sistemas con fines didácticos o musicológico sobresalen LASSO (Newcomb, 1985) al cual se puede considerar como (Amundsen, 1998) “el primer intento por usar la computadora como una herramienta de aprendizaje interactivo”, *SpeciesChecker* (Mckay, 2002) un analizador de contrapuntos a cinco especies y dos voces, *Counterpointer* (Ars Nova, 2005), una aplicación comercial que busca errores en ejercicios de contrapunto de especies y libre, y *ThInC* (Rögner, 2008), un sistema analiza y genera contrapuntos a dos voces en primera, segunda y tercera especie desarrollado por estudiantes de la Universidad de Bremen.

Se presenta a continuación una tabla que muestra las principales características de los sistemas computacionales generadores y/o analizadores de contrapuntos de especies hasta el momento implementados.

**SISTEMAS COMPUTACIONALES GENERADORES Y/O ANALIZADORES DE CONTRAPUNTO DE ESPECIES**

<b>Sistema</b>	<b>Fecha</b>	<b>Método de análisis y/o generación</b>	<b>Archivo Ejecutable Disponible</b>	<b>Código fuente disponible</b>	<b>Lenguaje de programación</b>	<b>Sistema operativo</b>	<b>Interfaz de usuario</b>	<b>Funciones de audio</b>
<b>ILLIAC</b>	1955	Basado en reglas	No	No	Lenguaje binario de máquina	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>Computer Countpoint</b>	1980	Basado en reglas	No	No	LISP	No se especifica	Línea de comandos	No
<b>“Global Rule”</b>	1983	Basado en reglas	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>Automatic Species Countpoint</b>	1984	Basado en reglas	No	Sí	SAIL y C	El archivo en C puede ejecutarse en windows, Mac y Linux	No	No
<b>LASSO</b>	1985	Basado en reglas	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>PRAENESTE</b>	1988	Manejo de datos y reglas	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>GAMUT</b>	1998	Gramáticas	No	Sí	Ox Sistema gramatical de compilación basado en C	Linux	Línea de comandos	No
<b>Palestrina</b>	2001	Cadenas de Markov	No	No	No se especifica	Windows	Gráfica con objetos como ventanas, botones; además de notación musical tradicional	Funciones MIDI
<b>SpeciesChecker</b>	2002	Basado en reglas	Sí	Sí	Java	Multiplataforma	Gráfica con objetos como ventanas, botones, etc., pero carece de notación musical tradicional	No
<b>EA System</b>	2002	Algoritmos evolutivos	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica

		os						
<b>Palestrina Pal</b>	2003	Basado en reglas	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>Dynamic programming</b>	2004	Probabilidades	No	No	No se especifica	No se especifica	No se especifica	No se especifica
<b>Counterpoint</b>	2005	Basado en reglas	Sí	No	No se sabe	Windows y Machintosh	Gráfica con objetos y notación musical tradicional	Sí
<b>Species Counterpoint</b>	2007	Basado en reglas	Sí	No	No se sabe	Machintosh	Gráfica con objetos y notación musical tradicional	Sí
<b>ThinC</b>	2008	Basado en reglas	Sí	Sí	Java	Multiplataforma	Gráfica con objetos y notación musical tradicional	Sí

### SISTEMAS COMPUTACIONALES GENERADORES Y/O ANALIZADORES DE CONTRAPUNTO DE ESPECIES (Continuación)

Sistema	Genera <i>Cantus firmus</i>	Analiza <i>Cantus firmus</i>	Genera contrapuntos	Analiza contrapuntos	Fuentes musicológicas en las que se basa
<b>ILLIAC</b>	Sí	No	Sí. Contrapuntos a 4 voces en primera especie	No	No se especifica
<b>Computer Counterpoint</b>	No	No	Sí. Contrapuntos floridos (5a especie) a dos voces	No	No se especifica
<b>"Global Rule"</b>	No	No	Sí. Contrapuntos de primera especie. No especifica el número de voces	No	No se especifica
<b>Automatic Species Counterpoint</b>	No	No	Sí. Contrapuntos en las cinco especies a varias voces	No	<i>Gradus ad Parnassum</i> de J.J. Fux
<b>LASSO</b>	No	No	Sí. No se especifican las especies ni las voces.	No	Se dice que es contrapunto del siglo XVI pero no se especifican las fuentes
<b>PRAENESTE</b>	No	No	Sí. Genera contrapuntos de especies. No se especifican las especies ni las voces.	No	No se especifica
<b>GAMUT</b>	No	No	No	Sí. Analiza contrapuntos de primera especie a varias voces	<i>Gradus ad Parnassum</i> de J.J. Fux
<b>Palestrina</b>	No	No	Sí. Analiza y genera	Sí. Genera	<i>Counterpoint, the Polyphonic Vocal</i>

			contrapuntos de primera especie. No se especifica el número de voces.	contrapuntos de primera especie. No se especifica el número de voces	<i>Style of the Sixteenth Century</i> , Knud Jeppesen. 1931.
<b>SpeciesChecker</b>	Sí	Sí	No	Sí. Analiza contrapuntos en las 5 especies a dos voces	No se especifica
<b>EA System</b>	No	No	Sí. Genera contrapuntos de primera, segunda y cuarta especie. No se especifica número de voces.	No	No se especifica
<b>Palestrina Pal</b>	No	No	No	Sí. Analiza contrapunto de especies. No se especifican las especies ni las voces.	No se especifica
<b>Dynamic programming</b>	No	No	Sí. Genera contrapuntos de especies	No	No se especifica
<b>Counterpointer</b>	Sí	No	No	Sí. Analiza contrapuntos de las 5 especies hasta 4 voces	No se especifica
<b>Species Counterpoint</b>	No	No	Sí. Genera contrapuntos de primera especie a dos voces	No	No se especifica
<b>ThInC</b>	No	No	Sí. Genera contrapuntos en primera, segunda y tercera especie a dos voces.	Sí. Genera contrapuntos en primera, segunda y tercera especie a dos voces.	No se especifica

Tabla 9: Sistemas Computacionales Generadores y/o Analizadores de Contrapunto de Especies

### 4.3 Posibilidades y alcances de los sistemas computacionales de generación y análisis de contrapuntos de especies

De los sistemas estudiados se pueden señalar las siguientes características:

- Son un total de 15 sistemas de generación y/o análisis.
- Datan de entre 1955 y 2008.
- Los métodos de generación y/o análisis son:
  - Basados en reglas
  - Gramáticas
  - Cadenas de Markov
  - Probabilidades
  - Algoritmos evolutivos
- Está disponible el archivo ejecutable de:
  - *SpeciesChecker*
  - *Counterpointer*
  - *Species Counterpoint*



- *ThInC*
- Está disponible el código fuente de:
  - *Automatic Species Counterpoint*
  - *GAMUT*
  - *SpeciesChecker*
  - *ThInC*
- Dado que algunos sistemas se encuentran únicamente descritos en artículos, o como referencias, se desconoce algunos aspectos del funcionamiento de éstos.
- Lenguajes de programación utilizados:
  - Binario
  - LISP
  - SAIL
  - Lenguaje C
  - Java
- Sistemas operativos:
  - No especificados
  - Windows
  - Linux
  - Macintosh
- Interfaces de usuario:
  - Línea de comandos: *Computer Counterpoint*
  - Gráfica basada en objetos: *SpeciesChecker*
  - Gráfica con notación musical tradicional: *Counterpointer*, *Species Counterpoint*, *ThInC*
- Cuentan con funciones de audio y/o MIDI:
  - *Counterpointer*
  - *Species Counterpoint*
  - *ThInC*
- Generan *cantus firmus*:
  - *Illiad*
  - *SpeciesChecker*
  - *Counterpointer*
- Analizan *cantus firmus*
  - *SpeciesChecker*

La mayoría de los sistemas no especifican su fuente musicológica y muchos asumen al contrapunto de especies como sinónimo de contrapunto del siglo XVI o contrapunto al estilo de Palestrina, por ejemplo: LASSO PRAENESTE, GAMUT, *Palestrina*, EA System, *Palestrina Pal* and *ThInC*.

- Los sistemas con una fuente musicológica especificada son:
  - *Automatic Species Counterpoint* y GAMUT. Ambos se basan en el *Gradus ad Parnassum* de Fux.
  - *Palestrina* se basa en el tratado *Counterpoint, The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century* de Jeppesen.
- El único sistema que genera contrapuntos en las cinco especies en varias voces (teóricamente hasta seis) es *Automatic Species Counterpoint*.

- El único sistema que analiza contrapuntos en las cinco especies a cuatro voces es *Counterpointer*.
- Ninguno de estos sistemas es capaz de realizar ambas funciones de generación y análisis de contrapuntos en las cinco especies a cuatro voces.

A partir del análisis de las características, y en algunos casos funcionamiento, de los sistemas de generación, se puede señalar a *Automatic Species Counterpoint* como el más completo y de mejor calidad, pues (1) se basa en una obra definida e importante: la traducción de Alfred Mann del *Gradus ad Parnassum*. (2) Es el único capaz de generar contrapuntos de especies en las cinco especies, hasta cuatro (o más) voces en seis modos diatónicos. (3) Los contrapuntos generados satisfacen la mayoría de las reglas de Fux. (4) El método de generación posee una eficiencia suficiente. En el caso de los sistemas de análisis, a pesar de que muchos tienen un fin didáctico su alcance es limitado pues (1) el conocimiento sobre el que se basan carece, en la mayoría de los casos, de rigor musicológico pues asumen al contrapunto de especies como contrapunto al estilo de Palestrina, la bibliografía es limitada y en ocasiones no existen referencias musicológicas. Para los desarrolladores de este tipo de aplicaciones los objetivos y usos que el contrapunto de especies ha tenido a través de la historia (mostrados en los capítulos anteriores de esta tesis) no son conocidos, pues mezclan reglas que en ciertos contextos podrían ser excluyentes. En consecuencia, la utilidad de estas aplicaciones es limitada pues al carecer de conocimiento musicológico se basan en los saberes del programador que en muchos casos es limitado. Así, los resultados suelen no satisfacer los criterios teóricos y didácticos de una educación especializada y de calidad. (2) Las interfaces de usuario son poco accesibles y no ofrecen opciones de reproducción sonora y visualización en notación musical tradicional (como *SpeciesChecker*), o por el contrario, resultan muy complejas y cuentan con funciones innecesarias e información equivocada y/o redundante (como *Counterpointer*). En síntesis, no existe un sistema capaz de generar y analizar contrapuntos de especies que considere sus diversas posturas históricas y usos; y que posea además características óptimas de usabilidad que favorezcan actividades pedagógicas o de investigación.

#### **4.4 Beneficios didácticos de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el estudio del contrapunto de especies**

En opinión de algunos investigadores (Wright, 1986) “el contrapunto está en el núcleo de cualquier currículum académico de teoría musical.” En la actualidad universidades como McGill<sup>47</sup>, The University of Sydney<sup>48</sup>, Loyola University New Orleans<sup>49</sup>, Texas A&M University<sup>50</sup>, Hofstra University<sup>51</sup> y University of Southampton<sup>52</sup>, por mencionar algunas, imparten cursos que involucran al contrapunto de especies. Sin embargo, los enfoques varían, por ejemplo el curso de Hofstra University hace énfasis en la teoría, Loyola University New Orleans destaca el desarrollo de las capacidades auditivas, McGill consideran los aspectos acústicos y la universidad Southampton fomenta el

<sup>47</sup> <http://www.mcgill.ca/study/2012-2013/courses/muth-110> Última visita 31.08.2013

<sup>48</sup> <http://sydney.edu.au/courses/uos/MCGY1008/harmony-and-analysis-1> Última visita: 31.08.2013

<sup>49</sup> <http://2012bulletin.loyno.edu/undergraduate/music-theory-courses> Última visita: 31.08.2013

<sup>50</sup> [http://catalog.tamu.edu/06-07\\_UG\\_Catalog/course\\_descriptions/musc.htm](http://catalog.tamu.edu/06-07_UG_Catalog/course_descriptions/musc.htm) Última visita: 31.08.2013

<sup>51</sup> [http://bulletin.hofstra.edu/preview\\_course\\_nopop.php?catoid=49&coid=108504](http://bulletin.hofstra.edu/preview_course_nopop.php?catoid=49&coid=108504) Última visita: 31.08.2013

<sup>52</sup> <http://www.southampton.ac.uk/~lastras/palatine/sc.html> Última visita 31.08.2013:

uso de recursos tecnológicos. Esta diversidad en los cursos universitarios corrobora que el contrapunto de especies es una herramienta didáctica reconocida y con muchas aplicaciones que fomentan el desarrollo de diversos conocimientos y capacidades musicales-cognitivas. Esto también puede apreciarse en las estrategias didácticas de otras asignaturas del currículo musical como la educación auditiva. Por ejemplo, para iniciar el reconocimiento auditivo de la polifonía, Mackamul presenta dictados de contrapuntos de 2ª y 3ª especie (Mackamul, 1984) y para mejorar la imaginación mental, Salzer y Schachter recomiendan (Salzer, 1969) “escuchar mentalmente la textura contrapuntística y evaluar las cualidades melódicas del contrapunto mediante el canto”.

La Organización Educativa, Científica y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO por sus siglas en inglés) considera que “las tecnologías de información y comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal y equidad de la educación, la difusión de aprendizajes y enseñanzas de calidad, el desarrollo profesional de los profesores y un manejo más eficiente del gobierno y la administración de la educación.”<sup>53</sup> Por otro lado, en sus valores fundamentales la Sociedad Internacional para la Educación Musical (ISME por sus siglas en inglés) considera “que el acceso de todas las personas al aprendizaje y participación activa en varios aspectos de la música es esencial para el bienestar individual y social..., y que el acceso a la música, información musical y oportunidades de desarrollo musical y habilidades relacionadas pueden ocurrir en una amplia gama de formas capaces de satisfacer las diversas necesidades, intereses y capacidades de las personas.”<sup>55</sup> Sobre el uso de las TIC en la educación musical Wu señala (Wu, 2011): “muchos estudios han mostrado que las TIC tienen la posibilidad de mejorar las capacidades de audición, composición, ejecución e improvisación.”

La incorporación de los recursos informáticos en la enseñanza y difusión del contrapunto, coincide con las políticas de la UNESCO sobre las TIC y favorece los valores fundamentales de la ISME. Más aún, considerando que el contrapunto de especies es una herramienta ideal para el desarrollo de las capacidades musicales, señaladas por Wu,

- *Audición.* Los vínculos existentes entre las reglas del contrapunto de especies y la percepción, descritos por la teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA) hacen del contrapunto de especies una herramienta excepcional para el desarrollo de las capacidades auditivas-cognitivas.
- *Composición.* La composición de ejercicios de contrapunto es una de las actividades didácticas básicas del contrapunto de especies.
- *Ejecución.* La interpretación vocal de los ejercicios compuestos por el alumno es una actividad común de un curso de contrapunto, pues acerca al estudiante con el resultado sonoro de su práctica compositiva.
- *Improvisación.* Como se mostró en el capítulo 1 de esta tesis, la improvisación fue una actividad común en la práctica contrapuntística renacentista. Si bien no es una actividad común en los cursos actuales de contrapunto, se debería considerar su implementación,

<sup>53</sup> <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/> Última visita: 31/08/2013

<sup>55</sup> <http://www.isme.org/general-information/29-isme-vision-and-mission> Última visita: 31/08/2013

el uso de las TIC en la enseñanza del contrapunto puede aportar importantes beneficios. Si bien algunos programas académicos mundiales, como el de Southampton, contemplan la incorporación de las TIC en los cursos de contrapunto, la inclusión de éstas es lenta, particularmente en México. Sin embargo, la incorporación de sistemas de cómputo que generen y analicen contrapuntos de especies en un curso de contrapunto puede favorecer el desarrollo considerable de, al menos, las dos primeras capacidades musicales señaladas por Wu: audición y composición. En un sistema con estas características el alumno puede (1) generar ejercicios correctos que puedan ser utilizados como modelos de análisis auditivo y (2) analizar los ejercicios compuestos y comprobar de manera autónoma si ha utilizado correctamente las reglas. Dado que el contrapunto de especies ha tenido distintos objetivos a través de la historia, la incorporación de criterios de distintos autores fomentaría una comprensión más amplia de éste. Por ejemplo, la incorporación de los criterios de Salzer y Schachter mostraría al alumno un contrapunto cercano a la TSFA que busca resaltar los principios generales de la conducción melódica, mientras que la incorporación de los criterios de Jeppesen lo llevaría hacia un contrapunto más renacentista y ocupado de la estilística de la época.

Por lo anterior, y en virtud de que no existe un sistema con estas características, se propone la implementación de una aplicación de cómputo generadora y analizadora de contrapuntos de especies basada en los criterios de tres autores distintos: (1) Johann Joseph Fux, autor de *Gradus ad Parnassum*, obra que popularizó al contrapunto de especies. Las reglas de Fux permiten conocer al contrapunto de especies como fue aprendido por autores del clasicismo como Haydn, Mozart y Beethoven, (2) Knud Jeppesen, autor especialista en el estilo de Palestrina. Sus reglas permiten conocer al contrapunto de especies desde una perspectiva histórica; en particular sobre el estilo de Palestrina y la polifonía renacentista y (3) Felix Salzer y Carl Schachter, cuyas reglas abordan la conducción melódica de manera más general y acercan al estudiante al análisis schenkeriano y a los principios perceptivos de la TSFA.

Esta aplicación debiera contar con las siguientes características:

1. Generación de contrapuntos en las cinco especies hasta, por lo menos, cuatro voces.
2. Análisis de contrapuntos en las cinco especies hasta, por lo menos, cuatro voces.
3. Referencia bibliográfica específica.
4. Evaluaciones individuales sujetas a las reglas de un solo tratado para evitar ambigüedades.
5. Una interfaz de usuario que facilite la interacción del usuario con el sistema y ofrezca funciones de reproducción de audio y visualización en notación musical tradicional.

## Capítulo 5. El Sistema *Automatic Species Counterpoint* de Bill Schottstaedt

Para implementar una aplicación con las características señaladas al finalizar el capítulo anterior, se decidió utilizar parcialmente el código fuente de *Automatic Species Counterpoint* (ASC) (Schottstaedt, 1984) debido a sus características. ASC es teóricamente capaz de generar contrapuntos en las cinco especies hasta ocho voces<sup>56</sup> en los seis modos que usa Fux y se basa en la versión del *Gradus ad Parnassum* traducida al inglés por Mann. Este sistema fue desarrollado en 1984 por Bill Schottstaedt en el *Center for Computer Research in Music and Acoustic*<sup>57</sup> del Departamento de Música de la Universidad de Stanford en California, Estados Unidos. El código original está escrito en lenguaje SAIL, pero también existe una versión de 1995 transcrita a lenguaje C. La representación de la información musical, tanto de entrada como salida, del programa es por medio de variables numéricas y carece de una interfaz de usuario gráfica, así como de funciones de reproducción de audio y representación en notación musical tradicional de los contrapuntos generados. Para la generación de contrapuntos, Schottstaedt utiliza un sistema de análisis basado en conjuntos de reglas y penalizaciones. Al respecto señala (Schottstaedt, 1984): “el contrapunto de especies, como es presentado por J.J. Fux en *Gradus ad Parnassum* aparece como un caso listo para la implementación de un sistema experto basado en reglas. En programas de este tipo el conocimiento es codificado como una lista de enunciados IF-THEN [SI-ENTONCES]”. Por ejemplo:

Si salto melódico > [ es mayor que] octava  
ENTONCES buscar nueva opción

A partir de un *cantus firmus* propuesto (representado como una lista de números enteros) el sistema genera contrapuntos evaluando notas y asignando penalizaciones. Todos los contrapuntos generados tienen una penalización mayor a cero, sin embargo el programa seleccionará aquellos cuya penalización total sea la menor.

### 5.1 Estructura del programa

Schottstaedt clasifica el código de ASC en cuatro grupos:

1. Definiciones
2. Representación de la información
3. Reglas
4. Métodos de búsqueda

#### 5.1.1. Definiciones

Esta parte del código representa la información musical básica:

- Intervalos
  - Intervalos simples
  - Grado conjunto y salto
  - Intervalos mayores y menores sin importar su calidad
  - Consonancias y disonancias
  - Intervalos melódicos prohibidos
- Modos

<sup>56</sup> La programación de ASC contempla hasta ocho voces, sin embargo sólo presenta ejemplos hasta seis.

<sup>57</sup> <https://ccrma.stanford.edu/> Última visita: 17.07.2013

- Tipos de movimiento
  - Directo, oblicuo, contrario y ausencia de movimiento
  - Movimiento directo a consonancia perfecta
- Registro
  - Semitono más agudo y semitono más grave
  - Registros extremos
  - Notas fuera de registro

## Intervalos

Los intervalos son definidos como números enteros de la siguiente manera:<sup>58</sup>

```
#define Unison 0
#define MinorSecond 1
#define MajorSecond 2
```

Para reconocer movimientos melódicos como grados conjuntos, saltos, intervalos sin distingo a la calidad, son implementadas diversas funciones (o métodos) como los siguientes:

```
int ASkip(int Interval)
{return(ABS(Interval)>MajorSecond);}

int AStep(int Interval)
{return((ABS(Interval) == MinorSecond) || (ABS(Interval) == MajorSecond));}

int AThird(int Interval)
{return((Interval == MinorThird) || (Interval == MajorThird));}

int AnOctave(int Interval)
{return((Interval != Unison) && ((ABS(Interval) % 12) == 0));}
```

Si bien todos estos métodos devuelven valores enteros, son utilizados como booleanos.<sup>59</sup> Por ejemplo, el primer método devuelve un valor entero (uno) que representa verdadero si la condición  $(ABS(Interval) > MajorSecond)$  se cumple.

Las consonancias y disonancias son definidas en arreglos (listas) de enteros de trece elementos (del unísono a la octava) donde 1 representa verdadero y 0 falso.

```
int PerfectConsonance[13] = {1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1};
int ImperfectConsonance[13] = {0,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0,0,0};
int Dissonance[13] = {0,1,1,0,0,1,1,0,0,0,1,1,0};
```

Los intervalos melódicos prohibidos son definidos también con un arreglo de unos y ceros. Un método evalúa este arreglo, así como a la sexta menor descendente y los intervalos compuestos también prohibidos:

```
int BadMelodyInterval[13] = {0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,1,0};
int BadMelody(int Intv)
{return( ((ABS(Intv)>Octave)||BadMelodyInterval[ABS(Intv)])||(Intv ==
-MinorSixth));}
```

<sup>58</sup> Todos los ejemplos de código están tomados de la versión en lenguaje C.

<sup>59</sup> El código en lenguaje SAIL utiliza variables booleanas.

## Modos

Los nombres de los modos son definidos con enteros del 1 al 7.

```
#define Aeolian 1
#define Dorian 2
#define Phrygian 3
```

Cada modo se define como un arreglo de enteros de doce elementos, como una escala cromática, donde los unos representan las notas de la escala y los ceros las notas que no pertenecen a ella.

```
int _Ionian[12] = {1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1};
int _Dorian[12] = {1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0};
```

El método `inMode` evalúa si una nota pertenece, o no, al modo.

```
int InMode(int Pitch, int Mode)
{
    int pit;
    if (Pitch>11)
        pit = Pitch % 12;
    else pit=Pitch;
    switch (Mode)
    {
        case Ionian:    return(_Ionian[pit]); break;
        case Aeolian:  return(_Aeolian[pit]); break;
    }
    return(0);
}
```

## Tipos de movimiento y movimiento directo a consonancia perfecta

Schottstaedt utiliza números enteros para definir cuatro tipos de movimiento entre voces:

```
#define DirectMotion 1
#define ContraryMotion 2
#define ObliqueMotion 3
#define NoMotion 4
```

El método `MotionType` compara cuatro alturas (dos de cada voz) para definir el tipo de movimiento entre voces.

```
int MotionType(int Pitch1, int Pitch2, int Pitch3, int Pitch4)
{
    if ((Pitch1 == Pitch2) || (Pitch3 == Pitch4))
    {
        if ((Pitch1 == Pitch2) && (Pitch3 == Pitch4))
            return(NoMotion);
        else return(ObliqueMotion);
    }
    else
    {
        if ((Pitch2-Pitch1)*(Pitch4-Pitch3)>0)
            return(DirectMotion);
        else return(ContraryMotion);
    }
}
```

El método `DirectMotionToPerfectConsonance` evalúa si el intervalo al que se llega es una consonancia perfecta y si el tipo de movimiento es directo.

```
int DirectMotionToPerfectConsonance(int Pitch1, int Pitch2, int Pitch3, int Pitch4)
{
    return(PerfectConsonance[ABS(Pitch4-Pitch2) % 12] && (MotionType(Pitch1,Pitch2,Pitch3,Pitch4) ==
    DirectMotion));
}
```

## Registro

Los registros máximos son definidos como las variables enteras:<sup>60</sup>

```
#define HighestSemitone 72
#define LowestSemitone 24
```

Los siguientes métodos reconocen si una nota esta fuera de registro o se encuentra en un registro extremo.

```
int OutOfRange(int Pitch)
{return((Pitch>HighestSemitone) || (Pitch<LowestSemitone));}

int ExtremeRange(int Pitch)
{return(Pitch>(HighestSemitone-3) || Pitch<(LowestSemitone+3));}
```

### 5.1.2 Representación de la información

La representación de la información abarca los siguientes aspectos:

- Notas. Las melodías pueden poseer un máximo de 128 notas.
- Número de voces. En el artículo STAN-M-19 pone Schottstaedt ocho voces y en el código en lenguaje C pone seis.
- Contrapunto. Tiene varias informaciones relacionadas
  - Nota
  - Inicio
  - Duración
  - Rango total
  - *Cantus firmus*
  - Bajo
  - Repetición de alturas
- Valores rítmicos
  - Define valores de unidad hasta octavo, donde el octavo es la unidad mínima.
  - Tiempo fuerte y tiempo débil
- Especie. Define el tratamiento de las disonancias en cada una de las especies.
- Duplicaciones y repeticiones de notas.

## Contrapunto

El contrapunto está representado por el arreglo de dos índices

`Ctrpt[MostNotes][MostVoices]`, donde `MostNotes` representa la nota y `MostVoices` representa la voz. Hay dos métodos importantes en la ejecución del programa: `Us` y `SetUs`. `Us` devuelve la nota `n` de la voz `v`. `SetUs` coloca una nota `n` en la voz `v` del contrapunto:

---

<sup>60</sup> Para Schottstaedt estos valores representa al `Do7` y al `Do3` respectivamente.



```
int Us(int n, int v) {return(Ctrpt[n][v]);}
void SetUs(int n, int p, int v) {Ctrpt[n][v]=p;}
```

El método `Cantus` devuelve la melodía de la voz del *cantus firmus* (el primer índice del arreglo representa siempre al *cantus firmus*).

```
int Cantus(int n, int v) {return(Ctrpt[((Onset[n][v]) / 8) + 1][0]);}
```

## Valores rítmicos

El autor define los valores rítmicos, al igual que los intervalos, con enteros:

```
#define WholeNote 8
#define HalfNote 4
#define DottedHalfNote 6
#define QuarterNote 2
#define DottedQuarterNote 3
#define EighthNote 1
```

Para definir si un valor está en tiempo fuerte o débil usa los métodos `Beat8`, `DownBeat` y `UpBeat`: `Beat8` devuelve el residuo de un entero en módulo 8, si el residuo es cero se trata de un tiempo fuerte (*down beat*) si no, lo se trata un tiempo débil.

```
int Beat8(int n) {return(n % 8);}
int DownBeat(int n, int v) {return(Beat8(Onset[n][v]) == 0);}
int UpBeat(int n, int v) {return(!(DownBeat(n,v)));}
```

## Especies

Las especies son definidas a partir de la rítmica y el manejo de las consonancias y las disonancias. El método `ADissonance` define el tratamiento de la disonancia en cada especie. En el caso de la primera especie devuelve “verdadero” (1) si el intervalo es disonante.

```
if ((Species == 1) || (Dur[Cn][v] == WholeNote))
    return(Dissonance[Interval]);
```

En el caso de la segunda especie devuelve “verdadero” si la disonancia se da en el tiempo fuerte.

```
if (Species == 2)
{
    if (DownBeat(Cn,v) || (!(AStep(Cp-Us(Cn-1,v))))))
        return(Dissonance[Interval]);
    else return(0);
}
```

En la tercera especie devuelve “verdadero” si la disonancia se da en el tiempo fuerte, la primera o la última nota. Igualmente devuelve “verdadero” si no se alcanza la disonancia por grado conjunto.

```
if (Species == 3)
{
    if ((Beat8(Onset[Cn][v]) == 0) || (FirstNote(Cn,v) || LastNote(Cn,v)))
        return(Dissonance[Interval]);
    MelInt=(Cp-Us(Cn-1,v));
    if (!(AStep(MelInt))) return(Dissonance[Interval]);
}
```

```
return(0);
```

En la cuarta especie devuelve verdadero si la disonancia se da en tiempo débil, la primera o la última nota; o si el intervalo melódico es distinto a cero. (Cero quiere decir que el retardo fue preparada puesto que no hay cambio de nota respecto a la última nota del compás anterior.)

```
if (Species == 4)
{
    if (UpBeat(Cn,v) || (FirstNote(Cn,v) || LastNote(Cn,v)))
        return(Dissonance[Interval]);
    MelInt=(Cp-Us(Cn-1,v));
    if (MelInt != 0) return(Dissonance[Interval]);
    return(0);
}
```

En la quinta especie devuelve verdadero si la disonancia se da en tiempo fuerte, si no hay retardo correcto o si no se lleva o sale de la disonancia por grado conjunto.

```
if (Species == 5)
{
    if (Beat8(Onset[Cn][v]) == 0)
    {
        if (Cp == Us(Cn-1,v)) return(0);
        else return(Dissonance[Interval]);
    }
    else
    {
        if (!(AStep(Cp-Us(Cn-1,v)))) return(Dissonance[Interval]);
        return(0);
    }
}
```

### Duplicaciones y repeticiones de notas

Schottstaedt programa el método Doubled para checa duplicaciones de notas:

```
int Doubled(int Pitch, int Cn, int v)
{
    int VNum;
    for (VNum=0;VNum<v;VNum++)
    {
        if ((Other(Cn,v,VNum) % 12) == Pitch) return(1);
    }
    return(0);
}
```

#### 5.1.3 El sistema de evaluación basado en reglas

El sistema de evaluación de ASC implica dos aspectos del código:

- Penalizaciones
- Métodos de evaluación

#### Penalizaciones

Las penalizaciones son valores enteros asignados a una nota durante la evaluación y son sumadas a la variable que contiene la penalización total del contrapunto. De acuerdo al valor asignado, las penalizaciones del código pueden ser clasificadas en

cuatro grupos, donde un valor ‘infinito’<sup>61</sup> representa una prohibición y el entero ‘uno’ la penalización mínima:

**Grupos básicos de penalizaciones de *Automatic Species Counterpoint***

Prohibiciones (penalizadas con valores ‘infinitos’)
Infracciones “muy malas” <sup>62</sup> (penalizadas con un valor arbitrario de 200)
Infracciones “malas” (penalizadas con un valor arbitrario de 100)
Infracciones menores al valor de 100. (la penalización varía)

Tabla 10: Grupos básicos de penalizaciones de *Automatic Species Counterpoint*

Sobre los valores asignados comenta el autor (Schottstaedt, 1989): “estos valores surgen en parte de los comentarios de Fux sobre cuáles reglas son más importantes que otras (éstas tienen una mayor penalización) y en parte por la experiencia obtenida durante la de ejecución del programa. Obviamente algunas penalizaciones no aplican a cada especie de contrapunto.” El código en lenguaje C<sup>63</sup> cuentan con un total de 80 penalizaciones con trece valores distintos que van de un millón a uno:

**Penalizaciones totales de *Automatic Species Counterpoint***

Penalizaciones	Cantidad
Infinitas (1000000)	20
Muy Malas (200)	3
Malas (100)	7
Valor de 34	3
Valor de 21	3
Valor de 12	4
Valor de 8	8
Valor de 7	1
Valor de 5	4
Valor de 4	2
Valor de 3	8
Valor de 2	4
Valor de 1	12
Total	80

Tabla 11. Penalizaciones totales de *Automatic Species Counterpoint*

Las penalizaciones *infinitas* son las de mayor número (veinte en total), siguen las de valor de uno (doce), después las de valor tres (ocho) y las *malas* (siete), luego las de valor de cinco (cuatro), las *muy malas*, las de valor de 34, 21 (tres respectivamente), las de valor de 4 (dos) y finalmente sólo existe una con valor de 7.

<sup>61</sup> Dentro del código Schottstaedt asigna un valor de un millón a las penalizaciones infinitas.

<sup>62</sup> Así las llama Schottstaedt.

<sup>63</sup> En el artículo *Automatic Counterpoint* describe 81 penalizaciones, sin embargo la numeración de las prohibiciones es incorrecta (de las 10 pasa a la 12). Asimismo, las penalizaciones *NotBestCadencePenalty* y *AscendingSixthPenalty* no son usadas por ningún método.

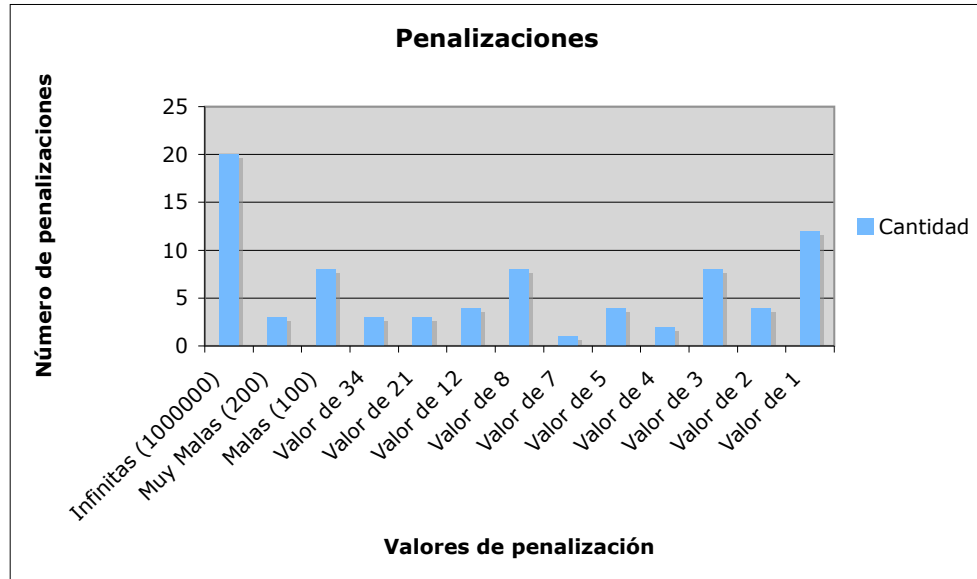


Figura 118. Gráfica de penalizaciones de Schottstaedt

### Penalizaciones infinitas

Este tipo de penalización provoca que el programa se detenga, suspendiéndose la búsqueda. Ningún contrapunto producido por el programa tendrá una penalización infinita.

Penalizaciones armónicas infinitas para todas las especies:

1. *ParallelFifthPenalty*. Penaliza las quintas paralelas.
2. *ParallelUnisonPenalty*. Penaliza los unísonos y octavas paralelos.
3. *DissonancePenalty*. Esta penalización incluye un conjunto de reglas para cada especie.
4. *DissonanceNotFillingThirdPenalty*. Penaliza la disonancia por salto.
5. *EndOnPerfectPenalty*. Penaliza los finales incorrectos. El contrapunto debe terminar, a dos voces, en octava o unísono. Puede incluir la quinta o la tercera cuando son tres voces o más.
6. *NoLeadingTonePenalty*. Penaliza la falta de sensible en el penúltimo compás.
7. *DoubledLeadingTonePenalty*. Penaliza la duplicación de la sensible.
8. *UnresolvedLeadingTonePenalty*. Penaliza la resolución incorrecta de la sensible.
9. *BadCadencePenalty*. Las cadencias deben ser correctas. Esta penalización incluye un conjunto de reglas.
10. *AugmentedIntervalPenalty*. Penaliza los intervalos aumentados.
11. *DirectPerfectOnDownBeatPenalty*. Penaliza el movimiento directo a una octava o quinta si el intervalo precedente es menor a una cuarta.
12. *CrossBelowBassPenalty*. Penaliza el cruzamiento de cualquier voz por debajo de la voz que lleve la función de bajo.
13. *CrossAboveCantusPenalty*. Si el contrapunto es inferior, Penaliza el cruzamiento por arriba del *cantus firmus*.
14. *SixFiveChordPenalty*. Penaliza el acorde de quinta y sexta de la primera a la cuarta especie. Schottstaedt permite estos acordes en quinta especie.

Penalizaciones armónicas infinitas para tercera especie:

15. *NotaCambiataPenalty*. Penaliza una *nota cambiata* incorrecta.

Penalizaciones armónicas infinitas para cuarta y quinta especie:

16. *UnresolvedLigaturaPenalty*. Penaliza una ligadura resuelta incorrectamente (Retardo para la cuarta y quinta especies).

17. *NoTimeForALigaturaPenalty*. Existen ciertas situaciones en las que no está permitida la ligadura. Esta penalización incluye un conjunto de reglas.

#### Penalizaciones melódicas infinitas:

18. *OutOfModePenalty*. Penaliza si los contrapuntos no están en el modo del *cantus firmus*.  
 19. *BadMelodyPenalty*. Penaliza intervalos melódicos prohibidos.  
 20. *OverTwelfthPenalty*. Penaliza el contrapunto con un rango superior de la duodécima.

### Penalizaciones “muy malas” y “malas”

Estas penalizaciones pueden encontrarse en los contrapuntos generados por el programa.

#### Penalizaciones armónicas muy malas:

1. *DirectToFifthPenalty*. Penaliza el movimiento directo a un intervalo armónico de quinta justa.  
 2. *DirectToOctavePenalty*. Penaliza el movimiento directo a un intervalo armónico de octava justa.  
 3. *DownBeatUnisonPenalty*. Penaliza octavas acentuadas en segunda y tercera especie (En su texto, Schottstaedt coloca esta penalización como *RealBad*, sin embargo en su código aparece como *Bad*.)

#### Penalizaciones melódicas muy malas:

4. *OutOfRangePenalty*. Penaliza que las voces se salgan del rango melódico.

#### Penalizaciones armónicas malas:

1. *UnisonPenalty*. Penaliza unísonos en contrapuntos a dos voces.  
 2. *UnpreparedSixFivePenalty*. Penaliza la preparación incorrecta del acorde de quinta y sexta.  
 3. *UnresolvedSixFivePenalty*. Penaliza la resolución incorrecta del acorde de quinta y sexta.

#### Penalizaciones melódicas malas

4. *OverOctavePenalty*. Penaliza melodías que se encuentran en un rango superior a la octava.  
 5. *RepetitionOnUpBeatPenalty*. Penaliza la repetición de una nota en el tiempo débil.  
 6. *EightJumpPenalty*. Penaliza los saltos en valores rítmicos de octavo.  
 7. *DirectToTritonePenalty*. Penaliza el movimiento directo a un tritono.

### Penalizaciones con valores inferiores a 100

Son un total de 49.

#### Penalizaciones con valor de 34:

1. *SixthFollowedBySameDirectionPenalty*. Penaliza una sexta alcanzada por movimiento directo.  
 2. *NotTriadPenalty*. Penaliza la ausencia de triadas (acordes completos).  
 3. *NoMotionAgainstOctavePenalty*. Penaliza en primera especie a dos voces la falta de movimiento a partir de un intervalo de octava.

#### Penalizaciones con valor de 21:

1. *InnerVoicesInDirectToPerfectPenalty*. Penaliza el movimiento directo a consonancia perfecta en voces internas.  
 2. *UnisonUpBeatPenalty*. Penaliza los unísonos en tiempo débil.  
 3. *NotaLigaturaPenalty*. Penaliza en cuarta especie pasajes sin ligaduras.

#### Penalizaciones con valor de 13:

1. *InnerVoicesInDirectToTritonePenalty*. Penaliza el movimiento directo al tritono en voces internas.  
 2. *LeapAtCadencePenalty*. Penaliza los saltos hacia una cadencia.  
 3. *HalfUntiedPenalty*. Penaliza en cuarta especie las mitades que no están ligadas. (No está descrita esta penalización en el texto.)  
 4. *LydianCadentialTritonePenalty*. Penaliza los tritonos cercanos a una cadencia en modo lidio.

### Penalizaciones con valor de 8:

1. *TenthToOctavePenalty*. Penaliza el movimiento de un intervalo de décima a uno de octava.
2. *NotBestCadencePenalty*. Penaliza las cadencias (Ningún método usa esta penalización).
3. *SixthPrecededBySameDirectionPenalty*. Penaliza el intervalo de sexta precedida por movimiento directo.
4. *FifthFollowedBySameDirectionPenalty*. Penaliza una quinta u octava seguida por movimiento directo.
5. *SkipTo8vePenalty*. Penaliza el salto hacia una octava.
6. *MelodicTritonePenalty*. Penaliza un tritono trazado melódicamente.
7. *AllVoicesSkipPenalty*. Penaliza el salto simultáneo de todas las voces.
8. *LesserLigaturePenalty*. Penaliza falta de ligaduras en quintas especie.

### Penalización con valor de 7:

1. *FourRepeatedNotesPenalty*. Penaliza la repetición de un patrón de cuatro notas.

### Penalizaciones con valor de 5:

1. *ThirdDoubledPenalty*. Penaliza la duplicación de la tercera.
2. *DoubledSixthPenalty*. Penaliza la duplicación de la sexta.
3. *ExtremeRangePenalty*. Penaliza melodías que se encuentran cerca del registro límite.
4. *OctaveLeapPenalty*. Penaliza saltos de octava.

### Penalizaciones con valor de 4:

1. *ThreeRepeatedNotesPenalty*. Penaliza la repetición de un patrón de cuatro notas.
2. *SkipFromUnisonPenalty*. Penaliza los saltos a partir de un unísono.

### Penalizaciones con valor de 3:

1. *FifthPrecededBySameDirectionPenalty*. Penaliza una quinta u octava precedida por movimiento directo.
2. *UnisonDownBeatPenalty*. Penaliza la repetición de una nota en el tiempo fuerte en la segunda y tercera especie.
3. *UnisonOnBeat4Penalty*. Penaliza la repetición de una nota en el cuarto tiempo en tercera especie.
4. *DoubledFifthPenalty*. Penaliza la duplicación de la quinta.
5. *TripledBassPenalty*. Penaliza la triplicación de la nota del bajo.
6. *SkipFollowedBySameDirectionPenalty*. Penaliza cualquier salto seguido por movimiento en la misma dirección.
7. *TwoSkipsNotInTriadPenalty*. Penaliza dos saltos que no completan una triada.
8. *ThreeSkipsPenalty*. Penalizar tres saltos consecutivos.

### Penalizaciones con valor de 2:

1. *PerfectConsonancePenalty*. Penaliza consonancias perfectas.
2. *VerticalTritonePenalty*. Penaliza un tritono entre voces.
3. *TwoRepeatedNotesPenalty*. Penaliza un patrón de dos notas.
4. *SixthLeapPenalty*. Penaliza saltos de sexta.

### Penalizaciones armónicas con valor de 1:

1. *DirectMotionPenalty*. Penaliza el movimiento directo.
2. *CompoundPenalty*. Penaliza los intervalos compuestos.
3. *UpperVoicesTooFarApartPenalty*. Penaliza la separación de las voces superiores.
4. *Evitar el cruzamiento repetido de las voces*. Esta penalización depende del número de cruzamientos. No está contemplada en el código, sólo está mencionada en el artículo de Schottstaedt.
5. *TwoSkipsPenalty*. Penaliza dos saltos consecutivos.
6. *SkipPrecededBySameDirectionPenalty*. Penaliza un salto precedido por movimiento en la misma dirección.
7. *UpperNeighborPenalty*. Penaliza notas vecinas superiores.

8. *LowerNeighborPenalty* Penaliza notas vecinas inferiores.
9. *MelodicBoredomPenalty*. Busca variedad melódica. Cubre varias reglas que intentan evitar que una melodía se componga exclusivamente de saltos, la repetición constante de una nota, o el uso constante del mismo intervalo, etc.
10. *SkipToDownBeatPenalty*. Penaliza saltos hacia el tiempo fuerte
11. *AscendingSixthPenalty*. Penaliza la sexta mayor ascendente. Si bien esta penalización aparece en el código, no hay método que la use, probablemente porque es una repetición de *SixthLeapPenalty*.
12. *RepeatedPitchPenalty*. Penaliza la repetición de una nota.
13. *NotContraryToOthersPenalty*. Penaliza la falta de movimiento contrario.

## Métodos de evaluación

Como ha sido mencionado, la evaluación de las notas propuestas para un contrapunto se da con condicionales del tipo IF-THEN. Estos condicionales están organizados en el código en tres métodos:

- Check
- SpecialSpeciesCheck
- OtherVoiceCheck

Check es el método principal y desde aquí son llamados SpecialSpeciesCheck y OtherVoiceCheck. Las evaluaciones que se realizan en Check son:

- Registro
  - Rango superior a la octava
  - Registro superior a la duodécima
- Modo
- Finales erróneos
  - Duplicación de la sensible
  - Falta de sensible
- Uso de disonancias
  - Manejo general de la disonancia
  - Tritonos
- Movimientos directos a consonancias perfectas
  - Octavas y quintas directas
  - Octavas y quintas paralelas
- Cruzamiento por arriba del *cantus firmus*
- Movimiento melódico
  - *Ottava batutta*
  - Intervalos melódicos prohibidos
  - Intervalos compuestos
  - Saltos consecutivos en la misma dirección
  - Saltos que no completan una triada
  - Salto de octava
  - Salto a partir de unísono
  - Salto precedido por movimiento directo
  - Salto seguido por movimiento directo
  - Salto de quinta precedido por movimiento directo
  - Salto de sexta precedido por movimiento directo
  - Demasiados saltos en la línea melódica
  - Tritono melódico
  - Dos a cuatro notas repetidas

Observemos algunas de las evaluaciones realizadas en el método Check.<sup>64</sup> El siguiente código muestra la evaluación de quintas paralelas:

<sup>64</sup> el artículo STAN-M-19 explica a detalle los métodos de evaluación.

```
if ((IntClass == Definitions.Fifth) && (LastIntClass == Definitions.Fifth)) {
    Val += ParallelFifthPenalty;
}
```

El siguiente código evalúa si se termina o no en consonancia perfecta:

```
if ((LastNote(Cn,v)) && (IntClass != Unison))
{
    if ((NumParts == 1) || (Interval<0))
        Val += EndOnPerfectPenalty;
    else
    {
        if ((IntClass != Fifth) && (IntClass != MajorThird))
            Val += EndOnPerfectPenalty;
    }
}
```

El método `SpecialSpeciesCheck` realiza evaluaciones de reglas específicas para cada especie:

- 1ª especie. No hay reglas especiales para primera especie.
- 2ª especie
  - Cadencia en el penúltimo compás
- 3ª especie
  - Unísonos en tiempo fuerte
  - Uso de saltos
  - *Nota cambiata*
  - Disonancias
- 4ª especie
  - Interrupción de la retardo
  - Retardo resuelto incorrectamente
- 5ª especie
  - Unísonos en tiempo fuerte
  - Uso de saltos
  - *Nota cambiata*
  - Disonancias
  - Retardos
  - Salto a partir de corchea

Obsérvese como este código evalúa un retardo:

```
if ((Data.UpBeat(Cn, v)) && (Definitions.Dissonance[LastIntClass])) {
    if ((MelInt != (-Definitions.MinorSecond)) && (MelInt != (-
        Definitions.MajorSecond))) {
        Val += UnresolvedLigaturaPenalty;
    }
}
```

Finalmente el método `OtherVoiceCheck` se encarga de evaluar las reglas correspondientes a contrapuntos de tres o más voces y evalúa los siguientes aspectos.

- Cruzamientos respecto al bajo
- Intervalos aumentados
- Unísonos
- Separación de las voces
- Movimientos paralelos a consonancias perfectas entre voces internas y externas



- Movimientos directos a consonancias perfectas entre voces internas y externas
- Duplicación de sensible
- Tritono armónicos
- Duplicaciones de tercera, quinta, sexta y octava
- Acordes incompletos
- Saltos en todas las voces
- Falta de movimiento contrario entre voces

### Ritmos en la 5ª especie

Para resolver la libertad rítmica que implica la quinta especie o *contrapunto florido*, Schottstaedt implementa el método FillRhyPat, el cual contiene arreglos dobles que representan patrones rítmicos que completan compases de cuatro cuartos y arreglos simples que representan el número de figuras rítmicas que contiene cada uno de estos patrones. Los patrones rítmicos que implementa Schottstaedt son:



Figura 119. Patrones rítmicos para la quinta especie de la aplicación *Automatic Species Counterpoint*

Estos patrones son seleccionados de manera aleatoria en la generación del ritmos de un ejercicio de quinta especie. Si bien son posibles estos patrones dentro del estilo de Fux, no consideran todas las posibilidades del contrapunto de especies. Más aún, la selección aleatoria de estos patrones, como se verá más adelante, puede generar patrones rítmicos que no correspondan con el estilo de Fux u otros autores del contrapunto de especies.

#### 5.1.4 Métodos de búsqueda

El método de búsqueda utilizado por la aplicación *Species Counterpoint* lleva por nombre *Best-first Search*. Es un método búsqueda recursiva y al respecto señala Schottstaedt:

[La búsqueda] inicia a partir de una altura y prueba de manera sucesiva todos los intervalo melódicos posibles a partir de dicha altura, buscando algún intervalo cuya penalización asociada acumulada sea menor que la penalización general actual. La penalización acumulada es la suma de todas las penalizaciones asociadas con cada nota de la melodía del contrapunto. Al inicio de la búsqueda la “mejor penalización” es “infinita” (no ha sido encontrada ninguna solución), pero una vez que es encontrada una solución, la penalización total es inicializada con el nuevo valor. (Schottstaedt, 1989)

Respecto a la optimización en la búsqueda obtenida con el uso del método *best-first*, señala el autor:

Esta aparente extraña práctica vino de la experiencia de mirar cientos de ejecuciones -muchas de ellas pérdida de tiempo (ramificaciones de búsqueda evaluadas que no llevaban a ningún lugar), lo cual podría ser atribuible a que estas nuevas ramificaciones de búsqueda no hacían una diferencia real en la apariencia global de la melodía obtenida- mucho tiempo fue gastado optimizando algo que ya había dado todo lo que podía dar. (Schottstaedt, 1989)

Los métodos que realizan la búsqueda en *Species Counterpoint* son:

- AnySpecies
- BestFitFirst
- Look

AnySpecies recopila los siguientes datos:

- Modo
- Nota inicial
- Número de voces
- Duración del *cantus firmus* en valores de unidad
- Especie

Posteriormente, inicializa los valores de búsqueda, las penalizaciones, define la duración total del contrapunto (de acuerdo a la duración del *cantus firmus*), de los valores rítmicos correspondientes a cada especie y llama al método BestFitFirst. (La variable Branches representa las ramificaciones de búsqueda y la variable AllDone al estar inicializada en 0 indica que no ha sido llevado a cabo ninguna búsqueda.) BestFitFirst lleva a cabo la búsqueda iterada en distintas ramificaciones. Llama al método Look el cual llama a su vez al método Check y realiza la evaluación de las notas propuestas con las reglas. Finalmente BestFitFirst llama al método SaveResults que se encarga de guardar los contrapuntos generados.

## 5.2 Las penalizaciones de *Automatic Species Counterpoint* y las reglas de Fux

Respecto a la relación entre las reglas de Fux y ASC señala Schottstaedt:

[*Automatic Species Counterpoint*] fue escrito siguiendo lo más cerca posible la exposición del contrapunto de especies dada por Fux. Las reglas y principios de Fux fueron usados para resolver automáticamente ejercicios de contrapunto. Las reglas fueron extendidas y modificadas hasta que los resultados del programa correspondieran aceptablemente con los ejemplos de Fux. (Schottstaedt, 1989)

Si bien para el autor las reglas y definiciones de Fux son “excepcionalmente claras y cuidadosamente presentadas”, éstas se encuentran incompletas. Por ejemplo, apunta: “Fux omite la falta de movimiento entre voces o la diferencia entre grado conjunto y salto.” No obstante, lo más complicado es diferenciar entre aquellas reglas que son inamovibles y aquellas que pueden ser tratadas con más flexibilidad. Y es que (Schottstaedt, 1989) “Fux repite continuamente que muchas de sus reglas son guías y no absolutos.” Así, en ASC Schottstaedt implementa penalizaciones que no tienen una relación directa con el texto de Fux pero son necesarias para que los ejercicios generados sean lo más parecidos con su estilo.

**Penalizaciones implementadas en *Automatic Species Counterpoint* pero que no son mencionadas en el *Gradus***

<b>Penalizaciones que no son mencionadas por Fux pero resultan necesarias</b>	
1.	<i>OutOfModePenalty</i> = Infinity
2.	<i>DoubledLeadingTonePenalty</i> = Infinity
3.	<i>NotContraryToOthersPenalty</i> = 1
4.	<i>DirectMotionPenalty</i> = 1
5.	<i>RepetitionOnUpBeatPenalty</i> = Bad
6.	<i>UnisonOnBeat4Penalty</i> = 3
7.	<i>TripledBassPenalty</i> = 3
<b>Penalizaciones que no tienen relación directa con Fux</b>	
1.	<i>SixFiveChordPenalty</i> = Infinity
2.	<i>UnpreparedSixFivePenalty</i> = Bad
3.	<i>UnresolvedSixFivePenalty</i> = Bad
4.	<i>UnisonDownBeatPenalty</i> = 3
5.	<i>SkipToDownBeatPenalty</i> = 1
6.	<i>DirectPerfectOnDownBeatPenalty</i> = Infinity

Tabla 12: Penalizaciones implementadas en *Automatic Species Counterpoint* pero que no son mencionadas en el *Gradus*.

*OutOfModePenalty* castiga las notas que no son parte de la escala diatónica, lo cual resulta obviamente necesario. Lo mismo sucede con *DoubledLeadingTonePenalty* pues si se duplicase la sensible habría octavas paralelas. *DirectMotionPenalty* y *NotContraryToOthersPenalty* penalizan el uso de movimiento directo y la ausencia de movimiento contrario respectivamente lo cual es también necesario en un ejercicio de contrapunto. *RepetitionOnUpBeatPenalty* y *UnisonOnBeat4Penalty* penalizan la repetición de nota en tiempo débil. En el contrapunto de especies, en principio, no se puede repetir notas. *TripledBassPenalty* penaliza la triplicación de la nota del bajo, pues salvo inicios o finales habría que evitar triplicaciones.

Respecto a las penalizaciones que no tienen una relación directa con las reglas de Fux se pueden hacer las siguientes observaciones:

- Las penalizaciones *SixFiveChordPenalty*, *UnpreparedSixFivePenalty* y *UnresolvedSixFivePenalty* son usadas en la quinta especie para al acordes de quinta y sexta (acordes con séptima). Sin embargo, Fux nunca hace mención al uso de estos acordes.
- *UnisonDownBeatPenalty* penalizan los unísonos en tiempo fuerte. Si bien es un principio que otros autores utilizan, Fux no hace mención alguna al respecto.
- *SkipToDownBeatPenalty* y *DirectPerfectOnDownBeatPenalty*<sup>65</sup> penalizan los saltos a tiempo fuerte y el movimiento directo a tiempo fuerte a partir de un intervalo menor a la cuarta. Al igual que en la penalización anterior, si bien son principios que otros autores utilizan, Fux no lo considera.

Sobre las penalizaciones que tienen una relación directa con las reglas de Fux es posible señalar lo siguiente:

- La regla más importante del contrapunto de especies que señala 'no llegar a consonancias perfectas por movimiento directo' está cubierta básicamente con cinco penalizaciones:<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Al parecer esta penalización es muy importante para Schottstaedt pues le da un valor 'infinito'.

<sup>66</sup> Del movimiento directo a consonancias perfectas también se ocupa la penalización *DirectPerfectOnDownBeatPenalty*.

- *ParallelFifthPenalty* y *ParallelUnisonPenalty* que son prohibiciones.
- *DirectToFifthPenalty* y *DirectToOctavePenalty* que tienen una penalización 'muy mala'.
- *InnerVoicesInDirectToPerfectPenalty* que se ocupa del movimiento directo en voces internas con una penalización de 21.
- Los aspectos armónicos básicos de todas las especies están cubiertos por las penalizaciones.
- Dado que sobre la melodía contrapuntística Fux hace pocas observaciones, las penalizaciones melódicas están basadas en general en los criterios de Alfred Mann.
- Los patrones rítmicos de la quinta especie no contemplan todas las posibilidades de Fux (particularmente los inicios y finales).
- Existen algunos aspectos de las reglas y principios de Fux que no son considerados por las penalizaciones de la aplicación.

En síntesis, *Automatic Species Counterpoint* cumple en lo general con lo señalado por Fux. Sin embargo existen algunos aspectos que deben revisarse y, en su caso, corregirse.

## Capítulo 6. Implementación de *Contrapunctus v.1.0*, una aplicación generadora y analizadora de contrapuntos de especies

### 6.1 Análisis de requisitos para el desarrollo de la aplicación<sup>67</sup>

#### Definición del usuario.

Para Schottstaedt existen dos usuarios para los cuales puede ser de interés la implementación de una aplicación como ésta.<sup>68</sup>

- *Teórico musical* [Musicólogo]: El programa puede imitar a un estudiante inepto, pero trabajador, cuyos errores y malentendidos inesperados son capaces de mostrar donde son inadecuadas las reglas. Dado que existen diversos criterios en cuanto a las reglas y principios del contrapunto de especies, las funciones de análisis y generación permitirían la evaluación de las reglas por autores, su eficiencia y pertinencia.
- *Compositor*: El contrapunto de especies parece un lugar plausible para iniciar el desarrollo de un ambiente de trabajo inteligente para los compositores de música con computadoras. (Schottstaedt, 1989)

Esta lista de usuarios podría ser ampliada considerando además al:

- *Educador musical*. Una aplicación como ésta permitiría la enseñanza y evaluación de los conocimientos de los alumnos que asisten a un curso de contrapunto de especies. Asimismo puede coadyuvar en el desarrollo de otras aptitudes y conocimientos.
- *Estudiante*. Una aplicación como ésta fomentaría en el estudiante el autoaprendizaje, además le permitiría practicar en casa los conocimientos aprendidos en el aula.

Definición de necesidades. Actualmente existe un número significativo de investigaciones sobre sistemas generadores y/o analizadores de contrapuntos de especies. Sin embargo, la mayoría de éstos carecen de un uso práctico. En el caso de los generadores, aquellos programas disponibles como archivos ejecutables (ThInC y *Species Counterpoint*) crean contrapuntos, en muchos casos de poca calidad, de hasta 3ª especie a 2 voces. En el caso de los analizadores *Counterpointer* es el único capaz de analizar todas las especies hasta a 4 voces. Sin embargo, el conocimiento sobre el que se basa no es claro y la programación de algunas reglas no es correcta. Una aplicación de cómputo generadora y analizadora de contrapuntos de todas las especies, hasta cuatro voces, con conjuntos de reglas basadas en autores reconocidos permitiría realizar actividades de investigación, composición y docencia musical dentro de un ambiente que diferencie objetivos distintos del contrapunto.

Definición de requisitos. La aplicación de cómputo debe ser capaz de crear y analizar contrapuntos en las cinco especies hasta cuatro voces a partir de un *cantus firmus* dado, basada en criterios de autores reconocidos.

El programa debe ofrecer las siguientes características al usuario:

<sup>67</sup> Sobre el desarrollo del Software señala Forouzan (Forouzan, 2003): “el proceso de desarrollo en el ciclo de vida del software implica cuatro fases: análisis, diseño, implementación y prueba.”

<sup>68</sup> Sobre por qué puede ser de interés una aplicación de este tipo para el programador, señala (Schottstaedt, 1989): “el mundo del contrapunto de especies es suficientemente simple como para que los criterios de evaluación de las soluciones sean razonablemente claras y los resultados parezcan música.”

1. La generación y/o análisis de un contrapunto, de acuerdo a los parámetros asignados.
2. Un archivo que permita la reproducción en audio del contrapunto generado.
3. Un archivo gráfico con la representación en partitura del contrapunto generado, así como los resultados de las evaluaciones a dicho contrapunto.
4. Una interfaz de usuario con una estructura de control que facilite, la selección e ingreso de parámetros para la generación y el análisis del contrapunto.

Definición de métodos. Para desarrollar *Contrapunctus v.1.0* fue escogido el *modelo de desarrollo incremental*; es decir, el proceso es llevado a cabo en varios pasos, partiendo de la implementación de una versión simple del programa sin detalles, para continuar con la implementación de módulos subsecuentes de funciones avanzadas.

## **6.2 Diseño**

*Contrapunctus v.1.0* se basa en el código fuente del sistema *Automatic Species Counterpoint*. A partir de este código se implementaron las funciones necesarias para cumplir con las *definiciones de requisitos* mencionadas.

### **6.2.1 Entrada y salida de datos**

En el caso de la generación los datos de entrada que son proporcionados por el usuario son:

1. *Cantus firmus* y su índice
2. Tónica
3. Modo
4. Especie
5. Número de voces
6. Nota inicial del contrapunto o contrapuntos.
7. Autor de las reglas a partir de las cuales se llevará a cabo la generación: Fux, Jeppesen o Salzer.

### Generación de contrapuntos Diagrama de entrada y salida de datos

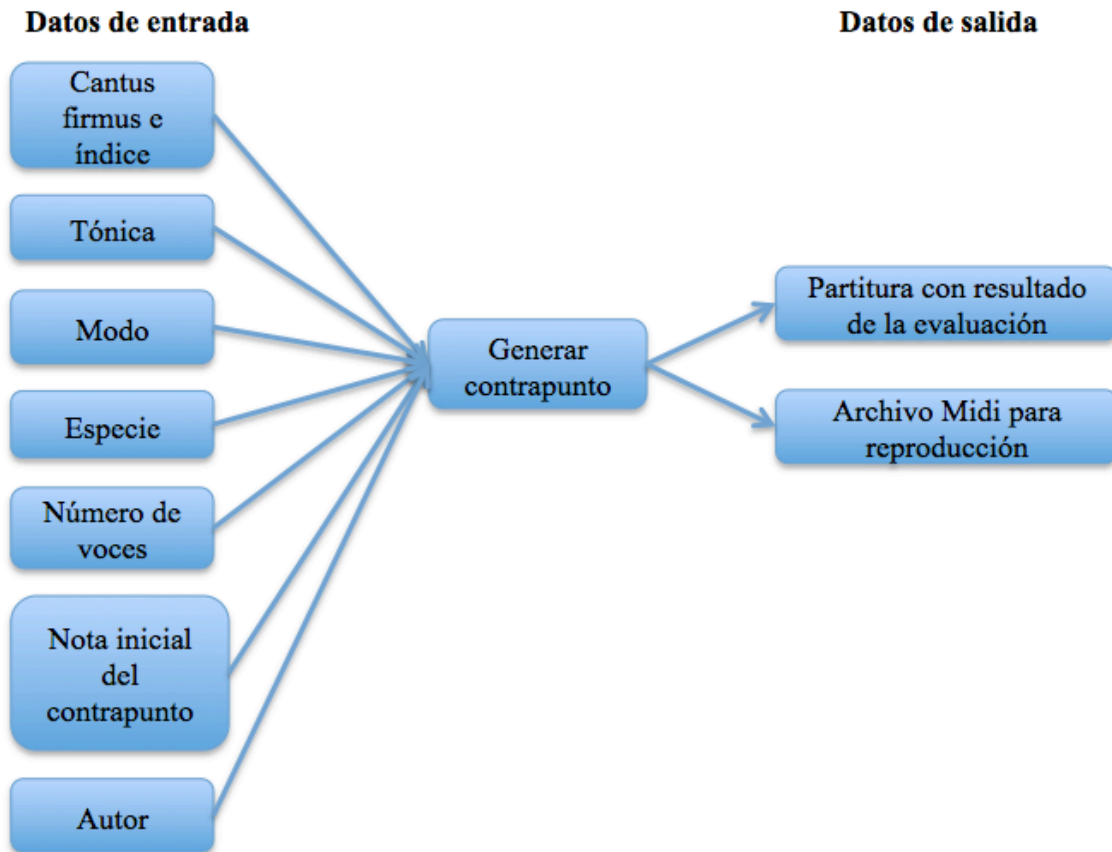


Figura 120. Diagrama de entrada y salida de datos para la generación de contrapuntos.

En el caso del análisis los datos que introduce el usuario son:

1. Modo
2. Especie
3. Tónica
4. Número de voces
5. *Cantus firmus*
6. Correspondencia entre pistas MIDI y *cantus firmus* y contrapuntos, es decir a que pista MIDI corresponde cada una de las voces.
7. Autor de las reglas a partir de las cuales se llevará a cabo la generación: Fux, Jeppesen o Salzer.

Los datos de salida, tanto para la generación como para el análisis, son:

- Un archivo gráfico con el ejemplo en notación de partitura con un listado de las evaluaciones realizadas a dicho ejemplo.
- Un archivo para su reproducción en audio.

### Análisis de contrapuntos Diagrama de entrada y salida de datos

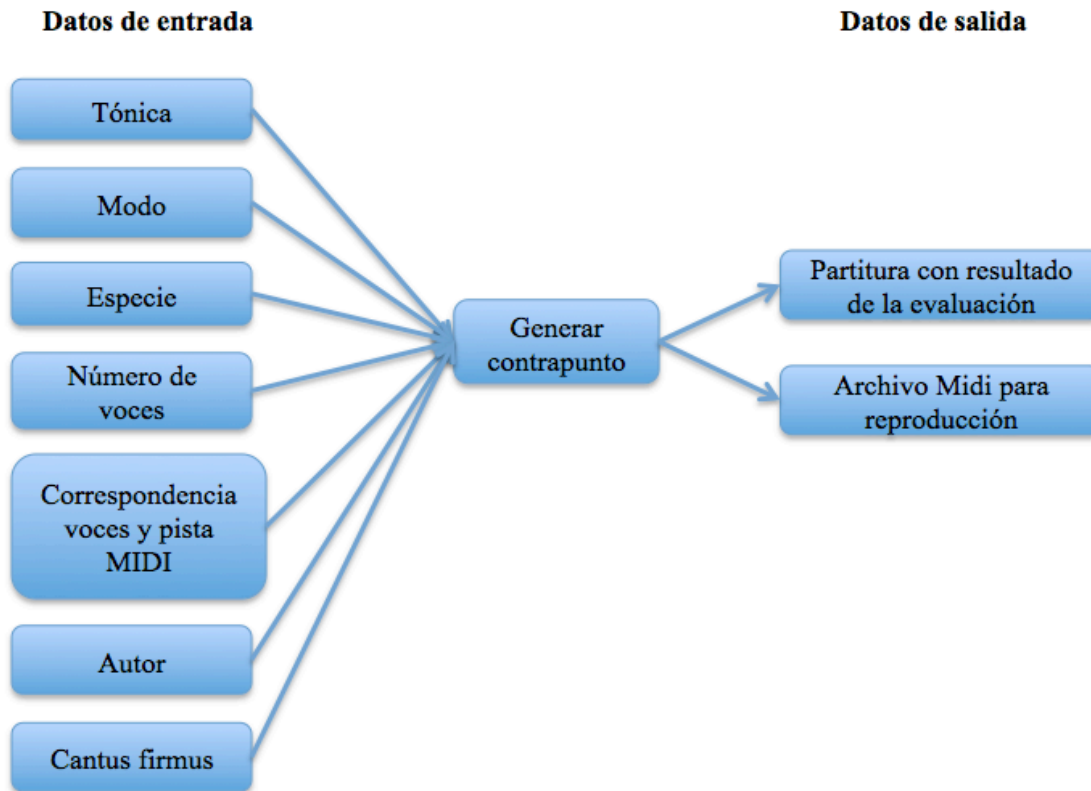


Figura 121. Diagrama de entrada y salida de datos para el análisis de contrapuntos

#### 6.2.2 Programación Orientada a objetos

Una opción de programación práctica y relativamente sencilla para implementar la aplicación, que cumple con las funciones de entrada y salida señaladas en el diagrama anterior, es el esquema POO (Programación Orientada Objetos). Bell establece tres ideas centrales de la POO:

- *Encapsulamiento*. Cierta información relacionada es agrupada en un conjunto, protegiéndola del exterior. Dicha agrupación se convierte en un *objeto*. Un *objeto* es un conjunto de datos y métodos íntimamente relacionados. Los datos dentro del *objeto* no pueden utilizarse directamente desde el exterior; son los *métodos* del objeto los que realizan las operaciones sobre los datos. Un *método* es una acción asociada a un *objeto*.
- *Herencia*. Es la incorporación de las características de una *clase* existente a una nueva *clase* que se desea crear. Una *clase* es la unidad de programación de un lenguaje orientado a *objetos*. Representa un conjunto de *objetos* similares (o idénticos). Describe los datos (*variables*) y *métodos* que contiene un *objeto*.
- *Polimorfismo*. Es un mismo *método* que se utiliza en distintos para distintos *objetos*. (Bell, 2003)

Para la programación del sistema se escogió el lenguaje Java, el cual funciona dentro del esquema POO. Java resulta una buena opción de desarrollo pues ofrece las siguientes ventajas:

- *Es un lenguaje de alto nivel*. Las funciones de bajo nivel están ocultas para el programador, lo cual lo hace menos complejo y más fácil de aprender.
- *Orientación a objetos*. Esto permite desarrollar códigos relativamente cortos y reutilizables.



- *Es compatible con Internet.* Pueden crearse programas que funcionen en la red (Applets).
- *Es de propósito general.* Prácticamente cualquier cosa puede ser programada en Java.
- *Es independiente de la plataforma.* Cualquier sistema operativo que cuente con la máquina virtual de Java puede correr programas escritos en este lenguaje.
- *Es robusto.* Al ejecutarse los programas dentro de la máquina virtual de Java los efectos de cualquier error están confinados y controlados.
- *Cuenta con bibliotecas.* La mayor parte de su funcionalidad la proporcionan piezas de programa que están guardados en bibliotecas. (Bell, 2003)

Diagrama de flujo de clases de *Contrapunctus v.1.0*

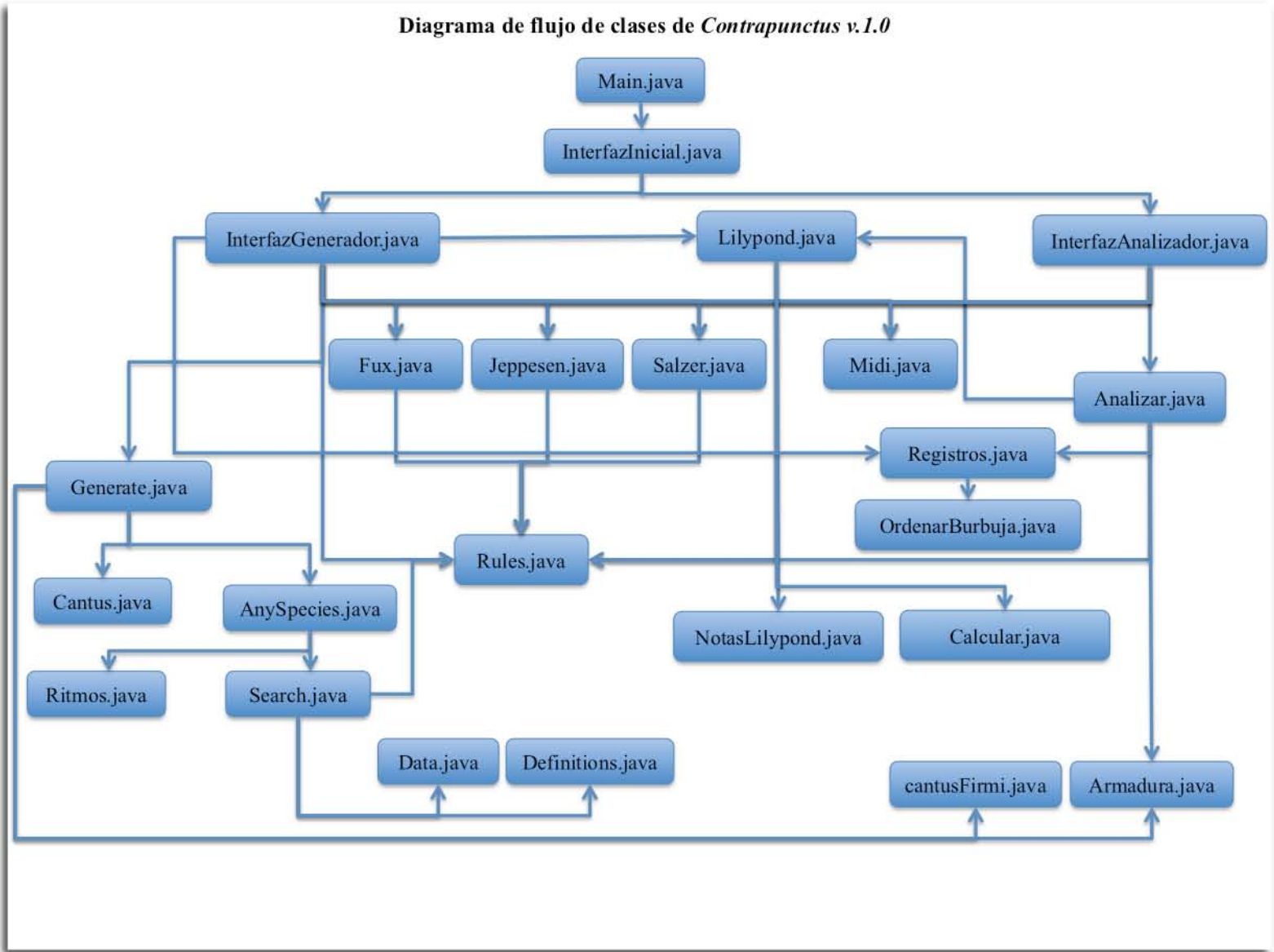


Figura 122. Diagrama de flujo de la aplicación

### 6.3 Descripción de la implementación

*Contrapunctus v.1.0* está organizado en un paquete de clases llamado *Contrapunctus* y la biblioteca *jMusic*. Asimismo, utiliza el sistema *LilyPond* para la generación de la partitura y el archivo MIDI.

#### 6.3.1 Biblioteca *jMusic*

Para leer los archivos MIDI se utiliza la biblioteca *jMusic*<sup>69</sup>, un paquete de código abierto distribuido bajo la licencia GNU (General Public License). *jMusic* es un proyecto de investigación musical de la universidad tecnológica de Queensland, Australia, iniciado por Andrew Sorensen y Andrew Brown en 1998. Señalan sus autores:

*jMusic* es un proyecto diseñado para proveer una biblioteca con un conjunto de herramientas de composición y procesamiento de audio a los compositores y desarrolladores de software. Provee un marco de trabajo sólido para la composición asistida en Java y puede también ser usado para música generativa, construcción de instrumentos [virtuales], ejecuciones interactivas y análisis musical. *jMusic* apoya a los músicos proporcionando una estructura de datos basada en eventos de notas/sonidos; y provee métodos para organizar, manipular y analizar la información musical. Los scores [archivos] producidos por *jMusic* pueden ser convertidos a archivos MIDI o de audio para su almacenamiento, o posterior procesamiento o reproducción en tiempo real. *jMusic* puede leer o escribir archivos MIDI, archivos de audio, archivos XML y sus archivos propios .jm. Asimismo *jMusic* ofrece soporte a JavaSound, QuickTime y MidiShare. *jMusic* está diseñado para ser ampliado motivándole a construir sobre su funcionalidad en Java, a crear composiciones musicales propias, herramientas e instrumentos. *jMusic* es 100% Java y funciona en Windows, MacOS, Linux, BSD, Solaris y cualquier otra plataforma que soporte Java.

#### 6.3.2 El sistema *LilyPond*<sup>70</sup>

“GNU *LilyPond* es una aplicación de software libre de grabado de partituras escrito en lenguaje C++ y construido mediante una biblioteca de Scheme (GNU Guile) que también permite la personalización y extensión por parte del usuario. Utiliza una sencilla notación de texto como entrada, y produce una salida en el formato predeterminado PDF (a través de PostScript) y también en SVG, PNG y MIDI.” Fue iniciado por Han-Wen Nienhuys, Jan Nieuwenhuizen en 1996 y desarrollado por Graham Percival, Joe Neeman, Neil Puttock, Carl Sorensen y John Mandereau. En las categorías de software se le considera un compilador especializado en tipografía al estilo de LaTeX. La única función del programa es procesar el archivo de entrada por lo que no incorpora ninguna interfaz. Para tener un archivo *LilyPond* sólo hay que crear un archivo plano de texto (sin formateo) con la sintaxis propia del lenguaje *LilyPond* y guardarlo con la terminación *.ly*; por ejemplo *Contrapunctus.ly*. Al compilar el archivo de texto, *LilyPond* genera archivos en los formatos arriba mencionados (por ejemplo *Contrapunctus.pdf* o *Contrapunctus.mid*). La notación musical producida por *LilyPond* es descrita por sus creadores como de alta calidad. Al respecto señalan: (Nienhuys, 2003) “Dado que ninguna de las fuentes disponibles libremente satisfacía nuestras demandas de calidad, creamos una nueva fuente musical llamada *Feta*, basada en impresiones finas hechas manualmente.” Respecto a la sintaxis del

<sup>69</sup> <http://explodingart.com/jmusic/> Última visita: 17/08/2013

<sup>70</sup> La información ofrecida a continuación está basada en el artículo de la enciclopedia Wikipedia sobre *Lilypond*, dado que es mucho más amplia que la de los manuales de referencia o el propio sitio de *Lilypond*: <http://lilypond.org/index.html> De cualquier forma se invita al lector interesado a consultar ambas fuentes de referencia.

lenguaje LilyPond apuntan (Nienhuys, 2003): “[ésta] desciende directamente de la de PovRay<sup>71</sup>, con la diferencia de que las palabras clave están precedidas de barra invertida... La estructura de un partitura escrita en el lenguaje LilyPond sigue la misma jerarquía de expresiones que la música que pretende tipografiar. Una partitura es una sola expresión musical compuesta, que consiste en un bloque entre llaves { } precedido opcionalmente de una función o palabra clave con barra invertida. Las expresiones compuestas pueden comprender en su interior otras expresiones en secuencia, o disponerse entre ángulos dobles << >> para indicar que las expresiones son simultáneas.”

A continuación un ejemplo simple de código LilyPond:

```
\header {
  \markup { \italic \bold \huge "Un ejemplo de LilyPond" }
}
\relative {
  c1 d2 e4 f4 g8 a8 b4 c1
}
```

Este código produce el siguiente fragmento musical en archivo PDF:

### *Un ejemplo de LilyPond*



Figura 123. Una partitura compilada por LilyPond.

### 6.3.3 Clases del paquete *Contrapunctus*

Contrapunctus es el paquete principal de la aplicación y contiene 24 clases (archivos Java):

**Clases del paquete *Contrapunctus* (ordenadas alfabéticamente)**

<i>Analizar.java</i>	<i>Data.java</i>	<i>InterfazInicial.java</i>	<i>OrdenarBurbuja.java</i>
<i>AnySpecies.java</i>	<i>Definitions.java</i>	<i>Jeppesen.java</i>	<i>Registros.java</i>
<i>Armadura.java</i>	<i>Fux.java</i>	<i>Lilypond.java</i>	<i>Ritmos.java</i>
<i>Calcular.java</i>	<i>Generate.java</i>	<i>Main.java</i>	<i>Rules.java</i>
<i>Cantus.java</i>	<i>InterfazAnalizador.java</i>	<i>NotasLilypond.java</i>	<i>Salzer.java</i>
<i>CantusFirmi.java</i>	<i>InterfazGenerador.java</i>	<i>OpenHelp.java</i>	<i>Search.java</i>

Tabla 13: Clases del paquete *Contrapunctus*

### Breve descripción de las clases

#### *Lilypond.java*

La clase *Lilypond.java* genera un archivo con extensión *.ly*, el cual al ser compilado por la aplicación *LilyPond* crea (1) un archivo PDF con la partitura del contrapunto en notación tradicional con un listado de las reglas infringidas y (2) un archivo MIDI para la reproducción en audio del contrapunto.

<sup>71</sup> PovRay es una aplicación de cómputo generadora de imágenes.

**NotasLilypond.java**

Esta clase asigna al arreglo de caracteres *notasLilypond* las notas en código *Lilypond* de acuerdo a la tonalidad seleccionada.

**Main.java**

Ésta es la clase principal. Contiene un único método que crea una instancia de la clase *InterfazInicial.java*

**InterfazInicial.java**

Genera una ventana con dos botones. Cada botón crea una instancia de la clase *InterfazGenerador.java* o *InterfazAnalizador.java* respectivamente.

**InterfazAnalizador.java**

Si es creada una instancia de esta clase se genera la ventana que recopila datos de entrada y ejecuta las siguientes acciones:

- Cargar *cantus firmus* en formato MIDI
- Analizar el contrapunto.
- Reproducir en audio el contrapunto
- Detener la reproducción
- Ver la partitura

Para el proceso de análisis son llamados métodos de las siguientes clases:

- *Fux.java*, *Jeppesen.java* o *Salzer.java*. Esta llamada define las reglas a utilizar.
- *Registros.java*. Define los registros de voces para ordenar los contrapuntos.
- *Analizar.java*. Genera el contrapunto.
- *Rules.java*. Analiza el contrapunto.

Para la creación de la partitura llama a *Lilypond.java* y para las funciones de reproducción y parada del audio a *Midi.java*.

**Analizar.java**

Lee el archivo MIDI creando una instancia de la clase *Score* de la biblioteca *jMusic*. Los valores leídos pasan al arreglo doble *BestFit* de la clase *Search.java* para el análisis. Asimismo, se obtienen los valores de duración de cada nota y duración total de la melodía a los arreglos *Dur* y *TotalNotes* de la clase *Data.java*. Son llamados métodos de las clases:

- *Registros.java*. Para inicialización de éstos.
- *Rules.java*. Para evaluación.
- *Lilypond.java*. Para creación de archivo *Lilypond* y su compilación para la generación de los archivos PDF y MIDI.

**InterfazGenerador.java**

Si es creada una instancia de esta clase se genera la ventana de generación. Aquí se recopilan los datos de entrada proporcionados por el usuario y se ejecutan las siguientes acciones:

- Generar el o los contrapuntos
- Reproducir en audio el contrapunto
- Detener la reproducción
- Ver la partitura

Para el proceso de generación son llamados métodos de las siguientes clases:

- *Fux.java*, *Jeppesen.java* o *Salzer.java*. Esta llamada define las reglas a utilizar.
- *Registros.java*. Define los registros de voces para ordenar los contrapuntos.
- *Generate.java*. Genera el contrapunto.
- *Rules.java*. Analiza el contrapunto.

Para la creación de la partitura llama a *Lilypond.java* y para las funciones de reproducción y parada del audio a *Midi.java*.

### **Generate.java**

Esta clase llama a las clases *CantusFirmi.java*, *Cantus.java*, *NotasLilylipond.java*, *Armadura.java* y *AnySpecies.java*.

### **AnySpecies.java**

Esta clase se basa en el método *AnySpecies* del código de Schottstaedt, por lo que realiza funciones similares a dicho método. Llama al método *CheckFirstNote* de la clase *Rules* para comprobar que la primera nota es la tónica, quinta o tercera. Inicializa algunos valores de las variables de la clase *Data.java*. También llama a *Ritmos.java* para generar la rítmica del contrapunto. Finalmente llama al método *BestFitFirst* de la clase *Search.java*.

### **Search.java**

Contiene los métodos de Schottstaedt *BestFitFirst*, *Look* y *SaveResults*. Inicializa valores de variables de las clases *Data.java* y *Definitions.java*. Llama recursivamente a la clase *Rules.java* hasta encontrar a la “mejor” nota para el contrapunto.

### **Armadura.java**

Contiene el método *asignarArmadura* el cual escribe en código Lilypond las informaciones relativas a la tonalidad y modo.

### **Calcular.java**

Contiene tres métodos que calculan la nota más aguda, más grave y promedio de una melodía.

### **Cantus.java**

El método *FillCantusFirmus* rellena el índice 0 del arreglo doble *CtrPt* de la clase *Data.java* con las notas del *cantus firmus*.

### **CantusFirmi.java**

Contiene una base de datos con siete *cantus firmi* de Fux, 19 de Jeppesen, 12 de Salzer, tres de Schenker, tres de Albrechtsberger y dos de Cherubini.

### **Data.java**

Basado en el código de Schottstaedt esta clase contiene arreglos que representan al contrapunto, inicio de nota, duración y notas totales. Asimismo, contiene métodos que devuelven información sobre:

- Nota de alguna voz

- Nota inicial, final, nota más grave penúltima y antepenúltima.
- Registro total
- Tiempo fuerte, débil y posición métrica basada en octavos
- Número de veces que se repite una nota
- Intervalo
- Repetición de intervalos
- Disonancias
- Duplicaciones
- Si el contrapunto es inferior o superior
- Tipo de movimiento melódico (ascendente o descendente)

Asimismo, define valores rítmicos y agrupa intervalos mayores y menores.

### ***Definitions.java***

Basado en el código de Schottstaedt define los intervalos, consonancias perfectas imperfectas y disonancias, modos, movimientos melódicos erróneos, saltos, grados conjuntos, tipos de movimiento, saltos consecutivos, registros y rangos melódicos.

### ***Ritmos.java***

Asigna los valores rítmicos al arreglo doble *RhyPat* de acuerdo a la especie del contrapunto.

### ***Midi.java***

Contiene los métodos que ejecutan y detiene la reproducción del archivo MIDI.

### ***OrdenarBurbuja.java***

Ordena ascendentemente (de bajo a soprano) los índices del arreglo *CtrPt* que contiene los contrapuntos.

### ***Registros.java***

Utiliza la clase *OrdenarBurbuja.java* para ordenar la tesitura de las melodías del contrapunto.

### ***OpenHelp.java***

Esta clase abre la documentación del programa desde el menú de ayuda.

### ***Rules.java***

La clase *Rules.java* contiene los métodos de Schottstaedt *Check*, *SpecialSpeciesCheck* y *OtherVoiceCheck*. Además contiene el método *Evaluar* el cual es llamado tanto por *Analizar.java* y *Generate.java* para llevar a cabo dicho proceso. También incluye métodos que avalúan con reglas no contempladas en el código de Schottstaedt. Por ejemplo, el siguiente método evalúa si se llega a consonancia perfecta por movimiento contrario.

```

if ((Definitions.MotionType(LastCp, Cp, Other1, Other0) == Definitions.ContraryMotion)
    && (Interval == Definitions.Octave || Interval == Definitions.Fifth) && (!Data.LastNote(Cn, v))) {
    Val += ConsonanciaPerfectaMovContrarioPenalty;
    if (salida != null) {
        penaliza[Cn][v] += "Consonancia Perfecta por movimiento contrario. Salzer recomienda evitarla. ";
    }
}
}

```

### **Clases *Fux.java*, *Jeppesen.java* y *Salzer.java***

Estas clases contienen las variables inicializadas de las penalizaciones de acuerdo a los criterios de cada autor. Por ejemplo, la penalización de *CruzamientoPenalty* tiene un valor *Infinity* en Salzer pues éste prohíbe los cruzamientos, *0* (cero) en Fux ya que no los prohíbe y los incluye en sus ejercicios y *RealBad* en Jeppesen ya que aunque no los prohíbe recomienda evitarlos. Es importante recordar que si bien los valores dados a las penalizaciones se basan en los señalamientos que cada autor al respecto, éstos son asignados de manera subjetiva. Para el proceso de evaluación fueron agregadas 66 nuevas penalizaciones con distintos valores de acuerdo a los criterios de cada autor y basadas en los apéndices 1, 2 y 3 de la presente tesis. Si se desea conocer con detalle el funcionamiento de éstas se remite al lector a dichos apéndices así como al código fuente.

### **Penalizaciones agregadas a *Contrapunctus v.1.0***

1. Rules. antepenultimaPenalty
2. Rules. anteAntepenultimaPenalty
3. Rules. NoTonicaCPIinferiorPenalty
4. Rules. CruzamientoPenalty
5. Rules. ConsonanciaPerfectaMovContrarioPenalty
6. Rules. ConsonanciaPerfectaMovContrarioYSaltoPenalty
7. Rules. UnisonoMitadCpPenalty
8. Rules. ConsonanciasImperfectasConsecutivasPenalty
9. Rules. BatuttaSalzerPenalty
10. Rules. TresNotasRepetidas1aEspecie2VocesPenalty
11. Rules. CuatroNotasRepetidas1aEspecie2VocesPenalty
12. Rules. Bordado1aEspeciePenalty
13. Rules. Bordado1aEspecie3o4VocesPenalty
14. Rules. RepeticionNota2aEspeciePenalty
15. Rules. consonanciasImperfectasParalelasPenalty
16. Rules. InicioSinNotaAcordalPenalty
17. Rules. octavaPorSaltoFuxPenalty
18. Rules. octavaPorSaltoFuxPenalty
19. Rules. octavaPorSaltoEnCPYCFPenalty
20. Rules. saltoEnDosVocesPenalty
21. Rules. SaltoNoCompensadoConCambioDeDireccionPenalty
22. Rules. SaltoNoCompensadoConCambioDeDireccionXGradoConjuntoPenalty
23. Rules. tresNotasRepetidasPenalty
24. Rules. dosNotasRepetidasPenalty2Voces
25. Rules. cuatroNotasRepetidasPenalty
26. Rules. DosSaltosQueFormanIntervaloCompuestoPenalty
27. Rules. notaRepetida4aEspeciePenalty
28. Rules. suspensionResuelveAConsonanciaPerfectaPenalty
29. Rules. Cruzamiento3oMasVocePenalty
30. Rules. dosOMasGruposDeNotasRepetidasPenalty
31. Rules. consonanciasPerfectasConsecutivas1aEspeciePenalty
32. Rules. IntervaloArmonicoSuperiorALa12ADosVocesPenalty
33. Rules. AcordeProhibidoPenalty
34. Rules. TresSaltosConsecutivos2aEspeciePenalty
35. Rules. TresSaltosConsecutivos3aY5aEspeciePenalty
36. Rules. cuatroSaltosConsecutivos2aEspeciePenalty
37. Rules. cuatroSaltosConsecutivos3ay5aEspeciePenalty



38. Rules.cincoSaltosConsecutivos2aEspeciePenalty
39. Rules.cincoSaltosConsecutivos3aY5aEspeciePenalty
40. Rules.segundaEspecieBordadoPenalty
41. Rules.octavasAcentuadasEnTiempoFuertePenalty
42. Rules.octavasAcentuadasEnTiempoFuertePenalty
43. Rules.octavasAcentuadasEnTiempoDebilPenalty
44. Rules.quintasAcentuadasEnTiempoDebilPenalty
45. Rules.notaRepetida2aY3aEspeciePenalty
46. Rules.SuspensionResuelveAConsonanciaPerfectaPenalty
47. Rules.octavasAcentuadasEnTiempoFuerte4aEspeciePenalty
48. Rules.quintasAcentuadasEnTiempoFuerte4aEspeciePenalty
49. Rules.octavasAcentuadasEnTiempoDebil4aEspeciePenalty
50. Rules.quintasAcentuadasEnTiempoDebil4aEspeciePenalty
51. Rules.salto3aEspeciePenalty
52. Rules.octavasConsecutivasPenalty
53. Rules.octavasConsecutivasSeparadasXDosNotaPenalty
54. Rules.octavasConsecutivasSeparadasXTresNotaPenalty
55. Rules.bordadoDoblePenalty
56. Rules.NotaCambiataInvertidaPenalty
57. Rules.NotaCambiataTiempoDebilPenalty
58. Rules.jeppesenSaltoPenalty
59. Rules.JeppesenSaltoNoCompensadoPenalty
60. Rules.jeppesenSecuenciaPenalty
61. Rules.jeppesenSaltosAscendentesSucesivosAPartirDe4tosAcentuadosPenalty
62. Rules.jeppesenSaltosDescendentesSucesivosAPartirDe4tosAcentuadosPenalty
63. Rules.saltoAscendenteAPartirDeTiempoFuertePenalty
64. Rules.jeppesenDosSaltosConsecutivosMismaDireccionPenalty
65. Rules.jeppesenSalto3aTiempoDebilNoCompensadoXSegundaAscendentePenalty
66. Rules.jeppesen4toDebilSeLlegaXGradoConjuntoInferiorPeroNoSaleXGradoConjuntoSuperiorPenalty

## 6.4 Resultados

*Contrapunctus v.1.0* es capaz de generar y analizar contrapuntos de 1ª a 5ª especie hasta 4 voces (incluido el *cantus firmus*) en los seis modos diatónicos utilizados en el sistema modal (jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico) tradicional en cualquiera de los doce tonos cromáticos y basado en las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. La aplicación crea un archivo PDF que contiene la partitura del ejercicio en notación tradicional, así como una descripción de las faltas a las reglas más notorias, y un archivo MIDI que permite su reproducción en audio. Asimismo, posee una interfaz gráfica de usuario de fácil manejo.

### Requisitos del sistema e instalación

Dado que es una aplicación programada en lenguaje Java, *Contrapunctus v.1.0* corre en cualquier sistema operativo que cuente con la máquina virtual de Java<sup>72</sup>. Además, requiere la instalación de la aplicación *Lilypond*<sup>73</sup> en su versión más reciente. Para correr *Contrapunctus v.1.0* se debe copiar la carpeta *Contrapunctus* a la carpeta de aplicaciones. A continuación se debe hacer doble clic en el archivo *Contrapunctus.jar* y aparecerá la siguiente ventana:

<sup>72</sup> <http://www.java.com/es/download/index.jsp> Última visita 17/08/2013

<sup>73</sup> <http://www.lilypond.org> Última visita 17/08/2013

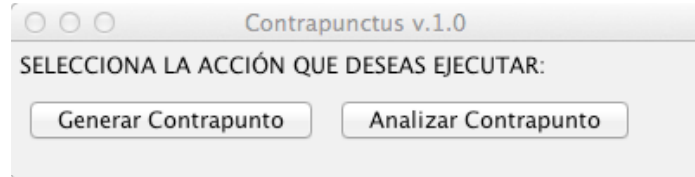


Figura 124. Ventana Inicial de la aplicación *Contrapunctus v1.0*.

Dependiendo de la acción que se desee se debe hacer clic en el botón correspondiente.

#### 6.4.1 Generación de contrapuntos

Si se selecciona *Generar Contrapunto* aparecerá la siguiente ventana:

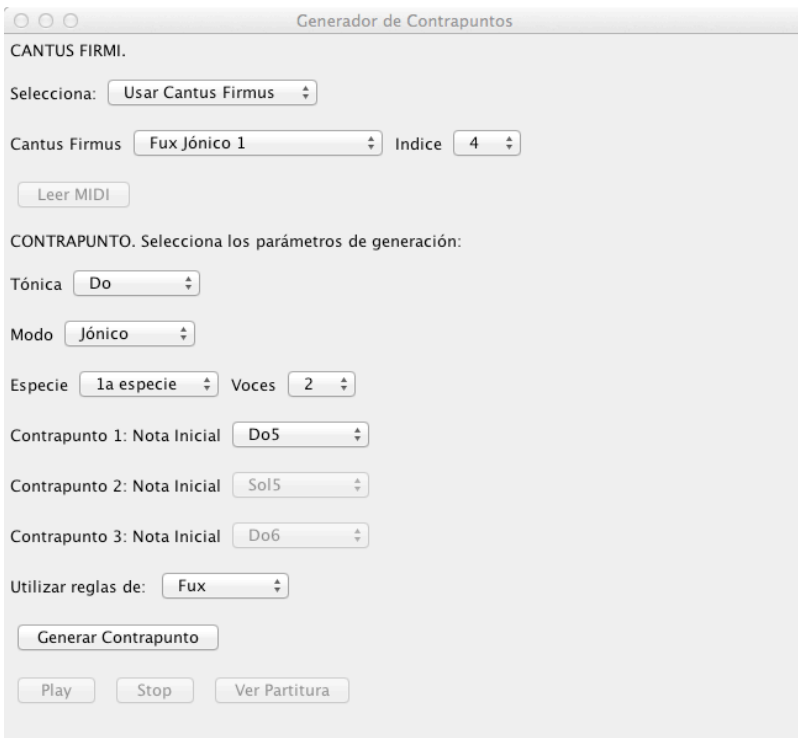


Figura 125. Ventana de Generación

#### Controles

Esta ventana está organizada en tres partes: *Cantus Firmi*, *Contrapunto* y Botones de acción.

##### *Cantus Firmi*:

- *Selecciona*. Con esta opción el usuario escoge entre usar *cantus firmi* incluidos en la base de datos o cargar un archivo MIDI. La opción *Usar Cantus Firmus* está activada por default.
- *Cantus Firmus*. Si selecciona *Usar Cantus Firmus* puede escoger alguno de los 45 *cantus firmus* de Fux, Jeppesen, Salzer, Schenker, Albrechtsberger o Cherubini para generar su contrapunto. Un *cantus* de Fux está seleccionado por default.
- *Índice*. Con esta opción el usuario puede decidir en qué registro (índice cuatro, cinco o seis) desea que esté su *cantus*. Dependiendo de la selección del índice el contrapunto podrá ser superior o inferior.

- *Leer MIDI.* Si es seleccionado *Cargar MIDI* en el combo *Selecciona* se activa el botón. Al hacer clic en éste se abre una ventana del buscador para cargar el MIDI deseado. Es importante señalar que para evitar errores el archivo MIDI debe contener al *cantus firmus* en una sola pista, la cual deberá ser la primera.

### *Contrapunto*

- *Tónica.* El usuario debe seleccionar en qué tónica desea que se encuentre su ejercicio. La aplicación puede generar ejercicios en los doce tonos cromáticos. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto la *tónica* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Do está seleccionado por default.
- *Modo.* Permite la selección de alguno de los seis modos del contrapunto de especies: jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto el *modo* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Jónico está seleccionado por default.
- *Especie.* Permite la selección de alguna de las cinco especies del contrapunto estricto. 1ª especie está seleccionada por default.
- *Voces.* Selecciona el número de voces que se desea en el ejercicio. El número máximo es de cuatro, incluido el *cantus*. Dos voces está seleccionado por default.
- *Contrapunto 1, 2 o 3: Nota Inicial.* Si se seleccionan tres o cuatro voces, se activan los combos *Contrapunto 2* y *Contrapunto 3*, respectivamente. Estos combos permiten la selección de la nota inicial para el contrapunto, la cual va del *So/3* al *Do7*. Es importante señalar que en ejercicios a tres o cuatro voces el último contrapunto (*Contrapunto 2* o *Contrapunto 3*) contiene la especie distinta a la primera si el ejercicio está en segunda, tercera, cuarta o quinta especie. Do5 está seleccionado por default.
- *Utilizar reglas de:* Este combo selecciona las reglas que desean utilizar en la generación, es decir las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. Fux está seleccionado por default.

### *Botones de acción*

- *Generar Contrapunto.* Una vez seleccionados los parámetros se debe hacer clic en el botón *Generar*. Éste desplegará el siguiente mensaje de advertencia:

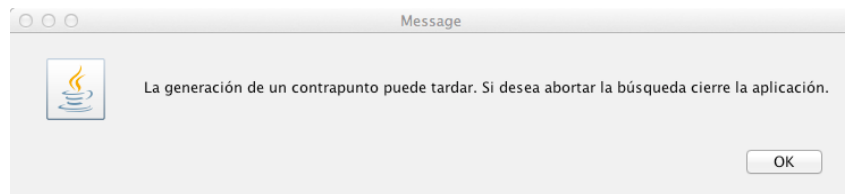


Figura 126: Mensaje de Advertencia

Una vez generado el contrapunto la aplicación mostrará el siguiente mensaje:

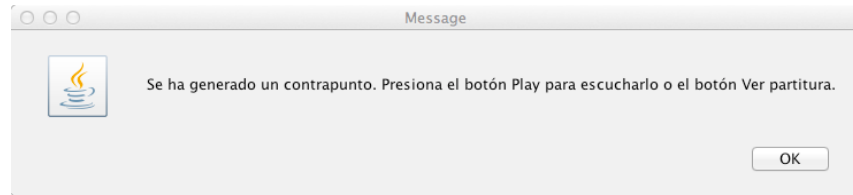


Figura 127: Mensaje de Generación

A continuación aparecerán en la carpeta de la aplicación los siguientes archivos:

- *Contrapunctus.ly*. Éste es el archivo Lilypond que genera la partitura y el archivo MIDI del ejercicio. *Contrapunctus v.1.0* compila automáticamente este archivo. Sin embargo el usuario también lo puede compilar manualmente.
- *Contrapunctus.pdf*. Este archivo contiene el ejercicio en notación tradicional, así como un listado de las penalizaciones aplicadas más relevantes.
- *Contrapunctus.midi*. Este archivo contiene el ejercicio para ser reproducido como audio.
- *Play*. Este botón reproduce el archivo MIDI
- *Stop*. Este botón detiene la reproducción del MIDI
- *Ver Partitura*. Este botón abre el archivo *Contrapunctus.pdf* para su visualización:

## Contrapunto de 1a especie a 2 voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

1. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.
2. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
3. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.
4. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.

Figura 128. Archivo PDF con el ejercicio en notación tradicional y penalizaciones más relevantes.

### 6.4.2 Análisis de contrapuntos

Si se selecciona el botón *Generar Contrapunto* de la ventana inicial aparecerá la siguiente ventana:

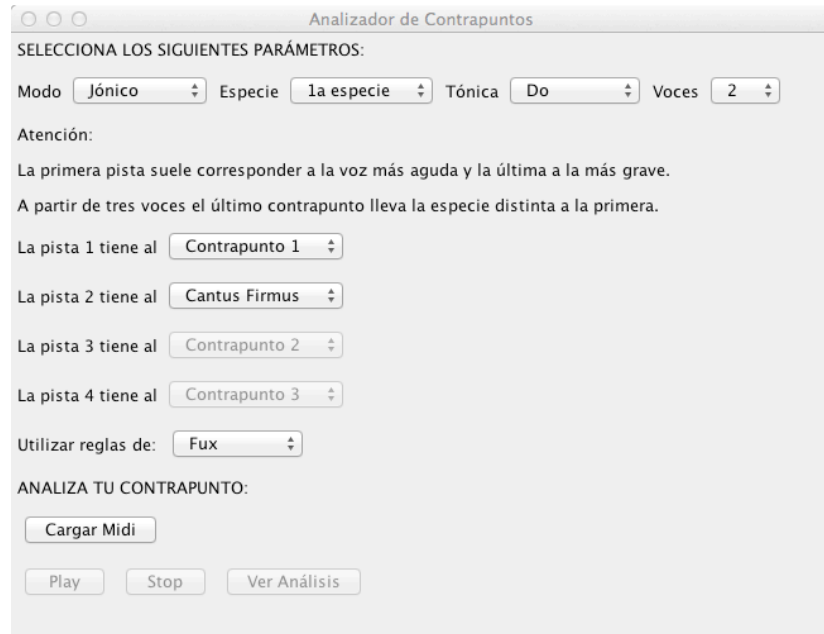


Figura 129. Ventana de análisis de *Contrapunctus v.1.0*

## Controles

Esta ventana está organizada en dos secciones: selección de parámetros y acciones.

### 1. Selección de parámetros:

- *Modo*. Permite escoger alguno de los seis modos diatónicos: jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto el *modo* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Jónico está seleccionado por default.
- *Especie*. Permite la selección de alguna de las cinco especies. 1ª especie está seleccionada por default.
- *Tónica*. El usuario debe seleccionar en qué tónica desea que se encuentre su ejercicio. La aplicación puede generar ejercicios en los doce tonos cromáticos. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto la *tónica* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Do está seleccionado por default.
- *Voces*. Selecciona el número de voces que se desea en el ejercicio. El número máximo es de cuatro, incluido el *cantus*. Dos voces está seleccionado por default. Si se seleccionan tres o cuatro voces se activan los selectores de pista tres y cuatro.
- *Pista(s)*. Para un correcto análisis es necesario que cada una de las voces del contrapunto del archivo MIDI esté asignada a una sola pista (*track*). Asimismo, se debe ordenar las pistas de aguda a grave donde a la más aguda la corresponda la pista 1. Cuando se tiene tres o más voces y se está en 2ª, 3ª, 4ª o 5ª especie, el último contrapunto, es decir la última pista, debe contener la especie distinta a la primera.
- *Utilizar reglas de:* Este combo selecciona las reglas que desean utilizar en la generación, es decir las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. Fux está seleccionado por default.

## 2. Acciones: *Analiza tu contrapunto*

- *Cargar MIDI*. Al hacer clic en éste se abre una ventana del buscador para cargar el MIDI deseado. Es importante señalar que para evitar errores las pistas deben coincidir con la selección realizada en los combos de *pistas*.

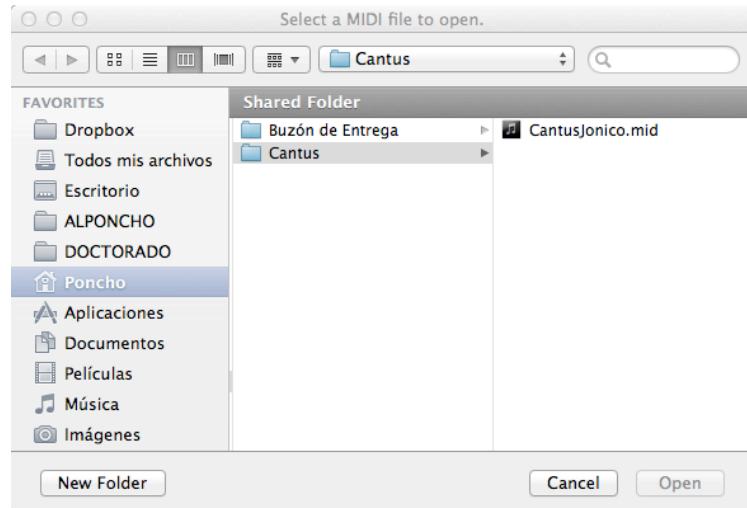


Figura 130. Ventana para cargar archivo MIDI

- *Play*. Este botón reproduce el archivo MIDI
- *Stop*. Este botón detiene la reproducción del MIDI
- *Ver Análisis*. Este botón abre el archivo *Contrapunctus.pdf* que contiene la partitura y el análisis del contrapunto.

### 6.4.3 Análisis comparativo de contrapuntos generados con *Contrapunctus v.1.0* y ejercicios de Fux, Jeppesen y Salzer

#### 1ª especie dos voces

La figura 131 muestra un ejercicio de 1ª especie a dos voces de Fux. Éste es el primer contrapunto de *Joseph* y si bien *Aloys* lo califica como ‘excelente’, vale la pena señalar las repeticiones de las notas La y Do en el contrapunto, la cual podría ser considerado por otros autores como excesivo. La figura 131a muestra el ejercicio de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*. Como se puede ver, la aplicación penaliza la repetición de notas, así como la falta de movimiento melódico.

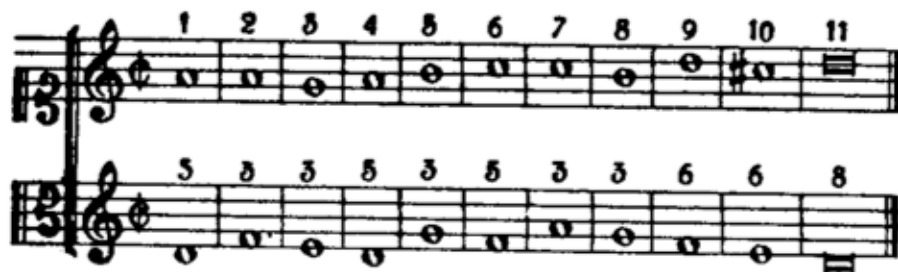


Figura 131. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Fux.

## Contrapunto de 1ª especie a 2 voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

1. Dos notas iguales repetidas. No hay movimiento melódico.
2. Dos notas iguales repetidas. No hay movimiento melódico.

Figura 131a. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 132 presenta un ejercicio generado con *Contrapunctus v.1.0* y basado en la regla de Fux. A pesar de tener un par de saltos consecutivos en dirección contraria y tres sextas paralelas la melodía es mucho más dinámica que la de Fux.

## Contrapunto de 1ª especie a 2 voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

1. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
2. Tres o más sextas paralelas.

Figura 132. Contrapunto de 1ª especie a dos voces basado en las reglas de Fux y generado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 133 presenta un ejercicio de 1ª especie a dos voces de Salzer y Schachter. El contrapunto es inferior y como se puede observar la melodía contiene un número considerable de saltos. Del compás 4 al 5 tiene dos saltos consecutivos con cambios de dirección (como la figura 132) y del antepenúltimo al penúltimo tiene un salto de sexta menor descendente compensado con movimiento contrario. Los saltos de sexta son permitidos por Salzer. La figura 133a muestra el ejercicio de Salzer y Schachter analizado por *Contrapunctus v.1.0*. En este caso la aplicación señala los saltos consecutivos, el salto precedido por movimiento en la misma dirección y su cercanía a la cadencia.





Figura 133. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Salzer y Schachter.

## Contrapunto de 1ª especie a 2 voces Basado en las reglas de Felix Salzer & Carl Schachter

Contrapunctus v.1.0

Modo: Eolico



1. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
2. Salto precedido por movimiento en la misma direccion. Salto cercano a la cadencia.

Figura 133a. Contrapunto de 1ª especie a dos voces de Salzer y Schachter analizado por *Contrapunctus v1.0*.

La figura 134 presenta un ejercicio generado con *Contrapunctus v.1.0* y basado en la regla de Salzer y Schachter. Aquí se presenta un listado mayor de faltas que en la figura 132, sin embargo esto se debe a que las reglas de Salzer suelen ser más estrictas que las de Fux. También este ejercicio contiene varios saltos. Como la figura 133 posee un salto de sexta menor compensado con movimiento contrario. De hecho los compases 3 al 6 son una inversión de los últimos cuatro de la figura 133. También los saltos consecutivos de los compases 7 al 9 son una inversión de los contenidos en la figura 133. Como puede verse, existen algunos rasgos similares entre los ejercicios de Salzer y Schachter y los generados por *Contrapunctus* bajo las reglas de éstos.

## Contrapunto de 1ª especie a 2 voces Basado en las reglas de Felix Salzer & Carl Schachter

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico



1. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
2. Tritono melodico indirecto.
3. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
4. Salto seguido por movimiento en la misma direccion.

Figura 134. Contrapunto de 1ª especie a dos voces basado en las reglas de Salzer generado por *Contrapunctus v.1.0*.



La figura 135 muestra un ejercicio de 2ª especie a dos voces de Jeppesen. A pesar de recomendar el predominio del movimiento conjunto, en este ejercicio Jeppesen emplea siete saltos por nueve grados conjuntos. La figura 135a presenta el ejercicio de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*. La aplicación muestra el exceso de saltos; destacando los cuatro saltos consecutivos que se dan entre el segundo y cuarto compás.

Figura 135. Contrapunto de 2ª especie a dos voces de Jeppesen.

## Contrapunto de 2a especie a 2 Voces

Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

1. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
2. Tres saltos consecutivos. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
3. Tres saltos consecutivos. Cuatro saltos consecutivos. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
4. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
5. Salto cercano a la cadencia.

Figura 135a. Contrapunto de 2ª especie a dos voces de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 136 presenta un ejercicio de 2ª especie a dos voces generado con *Contrapunctus v.1.0* y basado en las regla de Jeppesen. A diferencia de la figura 135, posee un número considerable de saltos. Sin embargo, la mayoría son pequeños y el mayor es de quinta justa, es decir no posee saltos de sexta. Es probable que esto se deba a que todas las sextas, excepto la menor ascendente, están prohibidas. En la lista de penalizaciones aparecen algunas reglas etiquetadas por Salzer, sin embargo Jeppesen también las contempla, de manera menos rigurosa, por lo que la penalización es menor y en consecuencia son más recurrentes. Resulta interesante el señalamiento de la aplicación (6.) sobre el bordado que si bien no lo prohíbe Jeppesen tampoco lo contempla.

## Contrapunto de 2ª especie a 2 Voces Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

1. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
2. Consonancia Perfecta por movimiento contrario. Salzer recomienda evitarla.
3. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
4. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
5. Consonancia Perfecta por movimiento contrario. Salzer recomienda evitarla.
6. Bordado en segunda especie.
7. Salto precedido por movimiento en la misma direccion. Salto cercano a la cadencia.
8. Consonancia Perfecta por movimiento contrario. Salzer recomienda evitarla.

Figura 136. Contrapunto de 2ª especie a dos voces basado en las reglas de Jeppesen generado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 137 muestra un ejercicio de 3ª especie a dos voces de Fux. En general se observa un predominio de los grados conjuntos, sin embargo posee también un arpeggio en el compás 2, los compases 5 y 6 son una secuencia y el 7 la retrogresión de éstos. El compás 9 posee una *monotonía* (típica de Fux) descrita en el capítulo 2 de esta tesis. La figura 137a muestra el ejercicio de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*. El programa muestra los tritonos melódicos indirectos, los saltos consecutivos y las notas repetidas a lo largo del ejercicio. El programa señala en el número seis un unísono en pulso fuerte, el cual es más bien una octava. Si bien en el número nueve reconoce la repetición de la nota mi, la aplicación no señala la *monotonía* de Fux.<sup>74</sup>

Figura 137. Contrapunto de 3ª especie a dos voces de Fux.

<sup>74</sup> Se debe implementar en versiones futuras la diferenciación entre unísonos y octavas armónicas, así como el reconocimiento de *monotonías*.

## Contrapunto de 3ª especie a 2 Voces

### Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

1. Tritono melodico indirecto.
2. Dos saltos consecutivos en la misma direccion. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos. Salto precedido por movimiento en la misma direccion.
3. Tritono melodico indirecto.
4. Tres notas repetidas.
5. Tres notas repetidas.
6. Unisono en pulso fuerte.
7. Tres notas repetidas.
8. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
9. Tres saltos consecutivos. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos. Dos notas repetidas.
10. Tritono melodico indirecto.
11. Tritono melodico indirecto.

Figura 137a. Contrapunto de 3ª especie a dos voces de Fux analizado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 138 presenta un ejercicio de 3ª especie a dos voces generado con *Contrapunctus v.1.0* y basado en las reglas de Fux. Como en la figura 137 predominan los grados conjuntos y el compás 7 es una transposición del 5. El compás 9 es la inversión del 8 y el 10 casi una transposición de éste. A pesar de que los otros autores recomiendan evitarlos, estos recursos aparecen constantemente en Fux. En el caso de *Contrapunctus* éstos se dan de manera fortuita. Es interesante también la *nota cambiata* del penúltimo compás, lo cual muestra la capacidad de la aplicación para generar éstas.

## Contrapunto de 3a especie a 2 Voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

SpeciesCounterpoint v.1.0

Modo: Jonico

Figura 138. Contrapunto de 3ª especie a dos voces basado en las reglas de Fux.

La figura 139 presenta un ejercicio de 4ª especie a dos voces de Jeppesen. Resulta interesante el uso de retardos 5-6, lo cual favorece que la mayoría sean ascendentes. La figura 140 presenta el ejercicio de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*. El análisis muestra un tritono melódico indirecto entre la nota si del tercer compás y la nota fa del quinto compás, además del salto de tercera precedido por movimiento en la misma dirección.

Ionian

Figura 139. Contrapunto de 4ª especie a dos voces de Jeppesen.

## Contrapunto de 4a especie a 2 Voces

Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

1. Tritono melódico indirecto.
2. Salto precedido por movimiento en la misma dirección.

Figura 140. Contrapunto de 4ª especie a dos voces de Jeppesen analizado por *Contrapunctus v.1.0*.

La figura 141 muestra un ejercicio de 4ª especie a dos voces basado en las reglas de Jeppesen y generado por *Contrapunctus v.1.0*. El contrapunto es inferior. El análisis muestra el registro amplio del inicio, el retardo 4-5 (poco recomendado, las suspensiones interrumpidas (posibles), los saltos seguidos por movimiento en la misma dirección así como un tritono melódico indirecto.

## Contrapunto de 4a especie a 2 Voces

Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

1. Intervalo armonico superior a la Decimosegunda.
2. La suspension resuelve a quinta.
3. Suspension interrumpida.
4. Suspension interrumpida. Tritono melodico indirecto.
5. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
6. Suspension interrumpida. Salto seguido por movimiento en la misma direccion.
7. Suspension interrumpida. Salto seguido por movimiento en la misma direccion.
8. Salto cercano a la cadencia.

Figura 141. Contrapunto de 4ª especie a dos voces basado en las reglas de Jeppesen y generado por *Contrapunctus v.1.0*.

Las divergencias en las reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter se observan también en sus ejercicios. Por ejemplo las melodías de Fux tiene más libertades que las de Jeppesen o Salzer. No obstante, más interesante resulta aún que los autores no siempre cumplen con sus reglas. Los análisis de *Contrapunctus v.1.0* muestran que tanto Jeppesen como Salzer y Schachter no cumplen en todos los casos con su reglas sobre saltos. Por lo que respecta a las melodías generadas con *Contrapunctus v.1.0* se puede concluir que, en lo general, cumplen con las reglas de cada autor, por ejemplo los límites de saltos e intervalos, cruzamientos de voces, etc. Sin embargo, se observa que cuando aumenta la especie los ejercicios generados tienden a alejarse del estilo del autor.

## 7. Conclusiones

### 7.1 Contrapunto: polisemia contextual

El término contrapunto es un término polisémico ya que ha representado diversas actividades musicales a través de la historia. Estos significados han variado de acuerdo al contexto histórico y cultural. Hasta el renacimiento el término fue utilizado para denotar técnicas de composición polifónica. Sin embargo en el siglo XVIII, el contrapunto adquirió una connotación didáctica que buscó conservar en la medida de lo posible (particularmente a través de la educación del joven compositor), las prácticas polifónicas renacentistas sacras. El método *Gradus ad Parnassum* y su sistema de *especies* se convirtieron en el referente de la conceptualización pedagógica del contrapunto. A partir del siglo XIX el contrapunto asumió el papel rector de la conducción melódica en contextos polifónicos, sin embargo la mezcla de diversos temas de la teoría musical en las didácticas de la época también favoreció la permanencia del sistema de especies de Fux en los tratados de la época. Hasta la actualidad el contrapunto de especies ha conservado la función didáctica de estudiar la conducción melódica y en general se pueden distinguir dos posturas principales: (1) la histórica que busca reivindicar el objetivo, no alcanzado por Fux, de hacer del contrapunto de especies una herramienta de conocimiento del estilo polifónico de Palestrina. Jeppesen lleva a cabo esta tarea; sin embargo, al igual que Fux y a pesar de su amplio conocimiento sobre la técnica compositiva del compositor italiano, tampoco lo logra, pues el compromiso que surge de la unión de la perspectiva histórica y la didáctica en su obra, crea un contrapunto de especies más severo y artificial que el del propio Fux, pero igual de lejano a la estilística de Palestrina. (2) La schenkeriana que busca hacer del contrapunto de especies una herramienta de acercamiento a la conducción melódica sin consideraciones a épocas o estilos. La actitud metafísica unitaria de Schenker encuentra en el contrapunto de especies una forma de *prolongación* de la estructura elemental musical. Se podría decir que a diferencia de Jeppesen, Schenker sí encuentra el ideal fuxiano a través de las especies; no el estilo de Palestrina, sino un modelo de unidad musical, intuido por los teóricos desde el renacimiento, que asume la existencia de una estructura común a todas las grandes obras de la música y que Schenker expresa en la frase *semper idem sed non eodem modo*. Esta postura es desarrollada por Salzer y Schachter en la didáctica del contrapunto en la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, son las disciplinas de la psicoacústica y cognición musical las que establecen relaciones científicas entre las reglas del contrapunto y la percepción auditiva. Un acercamiento desde esta perspectiva es propuesto por la teoría de la segregación del flujo auditivo (TSFA), la cual más que validar las reglas del contrapunto, busca explicar por qué éstas tienen un efecto placentero en la percepción. A pesar de que algunos investigadores cognitivos proponen la inclusión de la TSFA en la enseñanza del contrapunto, ésta aún no se ha llevado a cabo. Si bien se podría considerar que las estrategias didácticas de Salzer y Schachter contemplan intuitivamente los principios perceptivos de la TSFA, el desarrollo de técnicas didácticas que involucren a la TSFA de manera formal está pendiente. Sin duda éste es un reto importante de la educación musical teórico-auditiva.

## 7.2 Las reglas del contrapunto de especies: prescripción empírica y descripción perceptiva

Las reglas del contrapunto de especies dependen del contexto y objetivos de cada autor. En el caso de Fux, las reglas son una mezcla de la teoría musical a la que tuvo acceso, las prácticas composicionales y del bajo cifrado del siglo XVIII y su conocimiento del estilo de Palestrina y la polifonía vocal renacentista. En particular, la influencia de las prácticas musicales contemporáneas puede observarse en las estructuras armónicas de sus ejercicios a tres o más voces y el diseño de sus melodías, en ocasiones arpeggios, que se asemejan más a un lenguaje instrumental del siglo XVIII que a la polifonía vocal del siglo XVI. Más aún, si se quiere entender el estilo de Fux, no basta con conocer sus reglas: es necesario analizar sus ejercicios, pues existe una serie de principios y recursos, como los adornos de los retardos, etc. que aunque Fux no los explicita, los usa regularmente. Quizá la escasez de reglas en el *Gradus* sea una de las razones por las que el contrapunto de especies se adapte tan cómodamente a distintas posturas y fines didácticos. Desde esta perspectiva el contrapunto de especies de Fux es sólo la base de una amplia y abierta actitud pedagógica que en sus inicios pretendía, al menos en apariencia, reivindicar la técnica de composición polifónica renacentista sacra en la educación de los jóvenes compositores, pero que con el transcurso del tiempo devino en diversas formas didácticas. En contraste a las reglas de Fux, las de Jeppesen son muchas y específicas, probablemente consecuencia de su amplio conocimiento musicológico y, sobre todo, su intención de crear un 'auténtico contrapunto de especies al estilo de Palestrina' que reivindicase la obra de Fux. Las reglas de Jeppesen se concentran en las características melódicas del contrapunto y resultan un auténtico decálogo de reglas sobre la melodía palestriniana. Sin embargo, son útiles como descripciones más no como prescripciones, pues su didáctica es compleja y, sobre todo, sus aplicaciones limitadas ya que la conexión entre el contrapunto de especies y el estilo compositivo de Palestrina es tan escasa que prácticamente ningún ejercicio de especies se parecerá a la obra del compositor renacentista.

Al contrario de lo que quizá pudiese parecer, son las reglas de Salzer y Schachter la continuación del ideal fuxiano de conocimiento de la música.<sup>75</sup> Sus reglas incluyen un número considerable de principios no mencionado por Fux, particularmente en cuestiones melódicas, el tratamiento de la disonancia, las consonancias perfectas y la ornamentación; sin embargo más que excluyentes, resultan complementarias. Más aún, la postura schenkeriana de Salzer y Schachter transfigura el concepto renacentista de glosa en 'prolongación' pues asumiendo que el contrapunto *diminutus* es la ornamentación del contrapunto *simplex*, entonces el análisis schenkeriano, y las especies como elementos del *Mittelgrund*, son el camino de regreso de la superficie musical (representada por la 5ª especie) al contrapunto *simplex* o mejor aún, al *Ursatz*.

Si bien las reglas de Salzer y Schachter son presentadas de manera prescriptiva, la postura cognitiva las convierte en descripciones empíricas, no de estilos o géneros, sino de algunos principios perceptivos para la formación de corrientes auditivas. Por ejemplo, el tratamiento de las consonancias perfectas de las reglas de Salzer y

---

<sup>75</sup> Josephus solicita a Aloysius la enseñanza de la música, no de su estilo compositivo. (Fux, 1742)



Schachter tiene más relación con el *principio del menor enmascaramiento* o la *fusión tonal* que con el estilo de Palestrina; o las reglas sobre el diseño de melodías están más conectadas con el *principio de proximidad de altura* que con el contrapunto del siglo XVI.

En síntesis, prescripción y descripción son dos perspectivas que poseen las reglas del contrapunto de especies. Si bien la intención original es normativa, puede considerarse también que, desde la postura de la TSFA, las reglas del contrapunto son una codificación empírica y parcial del comportamiento de patrones sonoros que favorece la percepción y, en consecuencia, comprensión de la música.

### **7.3 Las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la enseñanza del contrapunto**

La postura de la Organización Educativa, Científica y Cultural de las Naciones Unidas (UNESCO) ante las contribuciones que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden hacer en la búsqueda de un acceso universal a la educación de calidad, así como los valores de pluralidad musical y pedagógica que fomenta la Sociedad Internacional para la Educación Musical (ISME), hacen de las TIC herramientas didácticas prácticamente ineludibles e indispensables en la educación musical del siglo XXI, máxime si, como señala Wu, ofrecen la posibilidad de mejorar las capacidades musicales. A pesar de esto la inclusión de las TIC en la educación musical en México es lenta. En el caso de la enseñanza del contrapunto, la incorporación de sistemas de cómputo que generen y analicen contrapunto de especies puede favorecer considerablemente el desarrollo de conocimientos y capacidades musicales cognitivas. Sin embargo, los sistemas generadores y/o analizadores hasta ahora implementados carecen, en general, de una base de conocimiento musicológico y cognitivo, así como de características de usabilidad, que favorezcan un estudio del contrapunto de especies que contemple sus diversos objetivos y usos. Así, con el fin de contribuir al mejoramiento de la enseñanza y comprensión integral del contrapunto se implementó la aplicación de cómputo *Contrapunctus v.1.0*.

### **7.4 La aplicación de cómputo *Contrapunctus v.1.0***

#### **7.4.1 Logros**

*Contrapunctus v.1.0* es un desarrollo tecnológico original producto de esta investigación capaz de generar y analiza contrapuntos de especie a partir de criterios musicológicos relevantes. Entre las características de la aplicación destacan:

- Una base de conocimiento que permite al usuario generar o analizar ejercicios de especies a partir de las reglas de tres obras que representan las posturas didácticas más importantes sobre el contrapunto de especies: los tratados de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter.
- Multiplataforma. *Contrapunctus v.1.0* funciona en sistemas operativos que cuenten con la Máquina Virtual de Java como Windows, MacOS y Linux.
- Una interfaz de usuario gráfica de fácil manejo que permite generar y/o analizar contrapuntos:
  - De 1ª a 5ª especie y hasta cuatro voces.
  - En los seis modos comunes.



- En las doce tonalidades cromáticas del sistema temperado.
- Lectura de archivos MIDI para análisis o generación.
- Funciones de reproducción en audio y de representación gráfica en notación musical tradicional con los resultados del análisis.
- Documentación que facilite al usuario la resolución de problemas de uso del programa.

*Contrapunctus v.1.0* cumple con la mayoría de los requisitos de calidad en el desarrollo de software (Forouzan, 2003):

#### Operatividad

- Precisión. Cuenta con métodos para atrapar errores y excepciones y realizar las tareas para las que está diseñado.
- Seguridad. Programación en Java. Todas las operaciones se realizan dentro de la máquina virtual de Java. Esto evita el acceso directo del usuario y de *Contrapunctus v.1.0* al sistema operativo, y consecuentemente, la generación de errores o fallos dentro del sistema.
- Facilidad de uso. La interfaz se basa en objetos gráficos que facilitan la interacción del usuario con la aplicación.

#### Mantenimiento

- Capacidad de cambio y Flexibilidad. El desarrollo de la aplicación en un esquema POO (Programación Orientada a Objetos) de objetos y clases facilita los cambios y nuevas implementaciones a la aplicación.
- Capacidad de prueba. La evaluación del funcionamiento de la aplicación es relativamente simple. La interfaz gráfica basada en objetos, así como su portabilidad, permiten al usuario probar la aplicación a partir de requisitos mínimos.

#### Capacidad de transferencia

- Reutilización del código. *Contrapunctus v.1.0* reutiliza el código de *Automatic Species Counterpoint*, emplea la biblioteca *jMusic* y el sistema *Lilypond*. El reciclaje ha sido parte de la programación; lo cual facilita aún más cambios o adaptaciones del código. Asimismo las clases implementadas pueden ser reutilizadas en nuevas versiones o aplicaciones.
- Interoperabilidad y portabilidad. Es multiplataforma.

#### Documentación

- La aplicación cuenta con una documentación en formato HTM y PDF, que posibilita su acceso electrónico y en papel.

La interfaz gráfica de usuario, desarrollada también en el esquema POO, es un modelo de Interfaz Objeto-Acción (OAI por sus siglas en inglés) en un estilo de selección de menú; la cual es relativamente sencilla de aprender y requiere poco tiempo de entrenamiento, aún para usuarios inexpertos. Asimismo, cumple satisfactoriamente con los requisitos de utilidad y usabilidad (Shneiderman, 2006), facilitando la generación de material musical, su reproducción y visualización en forma de partitura. Su estructura a nivel *widget* (componentes de interfaz), permite al usuario, a través de la selección y definición de algunos parámetros, realizar los procesos anteriores de manera rápida, sencilla y exitosa.

*Contrapunctus v.1.0* cumple también con las siguientes consideraciones en el desarrollo de interfaces de usuario (Schneiderman, 2006):

- Nivel de competencia de los usuarios. La sencillez de la interfaz de usuario, favorece que la aplicación pueda ser utilizada tanto por usuarios expertos como novatos, sin detrimento de ninguno de los dos tipos.
- Identificación de las tareas. Las tareas a realizar por el programa están claramente establecidas. Cuenta con sólo cuatro botones de acción, cada uno de los cuales ejecuta una de las tareas de la aplicación: generar o analizar el contrapunto, reproducción en audio, parada y despliegue de la partitura. Asimismo, sólo es posible acceder a los tres últimos si ha sido generado o analizado el contrapunto.
- Estilo de interacción. Posee un estilo de interacción de selección de menús.
- Consistencia. La organización estandarizada y jerárquica favorece la consistencia.
- Retroalimentación informativa y diálogos que conduzcan la finalización de la tarea. Las ventanas de diálogo ofrecen información sobre el estado del programa, así como de los posibles errores o fallos generados y su posible solución.
- Prevención de errores. La interfaz atrapa la mayoría de los posibles errores.
- Soporte al locus de control interno. El usuario posee el control de la interfaz.
- Reducción de la carga de la memoria a corto plazo. *Contrapunctus v.1.0* utiliza terminología musical y no es necesaria una secuencia específica en la selección de parámetros. El usuario no necesita aprender códigos, nemotecnias o secuencias de acción complicadas.

En síntesis, *Contrapunctus v.1.0* cumple en lo general con los requisitos de operatividad, mantenimiento y capacidad de transferencia, así como de desarrollo de interfaces de usuario, y cuenta con una documentación.

#### **7.4.2 Límites y perspectivas de desarrollo ulterior**

Si bien *Contrapunctus v.1.0* contempla las principales reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter, existen algunos principios no escritos que no fueron programados o cuyo funcionamiento dentro de la aplicación debiera ser revisado y, en su caso, corregido o mejorado. Asimismo, existen aspectos de la programación que también deben ser revisados, corregidos, replanteados y, tal vez, cambiados en versiones posteriores. Presentamos a continuación los más relevantes:

- *Inicios con silencios.* Los inicios del contrapunto con silencio son una recomendación en Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter. Si bien predominan en sus ejemplos, éstos no son una regla. Versiones posteriores debieran contemplar la posibilidad de inicio con silencio pues se debe recordar que el *principio de sincronía de ataque* establece que la aparición desfasada de las voces favorece la audición del discurso polifónico.
- *Diseño de clímax.* Si bien sólo Salzer y Schachter enfatizan la planificación de los clímax, futuras versiones podrían contemplar su implementación.
- *Cadencias finales.* La aplicación contempla diversos adornos de síncopa para la 5ª especie, sin embargo su aparición en las cadencias finales no está favorecida, a pesar de su recurrencia en ejemplos de la literatura. Versiones

posteriores debieran fomentar las síncopas ornamentadas en las cadencias finales de acuerdo a el estilo de cada autor.

- *Combinación de especies.* Si bien la combinación de especies a tres o más voces es un recurso poco usado por los autores, ésta pudiera ser considerada en versiones posteriores.
- *Información de análisis.* La impresión de información del análisis se da de acuerdo a los criterios del autor de la presente tesis. No obstante, una versión posterior podría ofrecer al usuario la posibilidad de escoger el tipo de información que desea que el programa le ofrezca.
- *Asignación de valores a las penalizaciones por parte del usuario.* Los valores de las penalizaciones están dados por el autor a partir de las opiniones de Fux, Jeppesen, Salzer y Schachter y los valores de Schottstaedt para *Automatic Species Counterpoint*. Sin embargo, una nueva versión podría ofrecer al usuario la posibilidad de establecer sus propios valores para las penalizaciones.
- *Favorecimiento de algunos recursos específicos durante la generación.* La aplicación contempla el uso de ciertos recursos como la *nota cambiata* y el bordado doble, sin embargo su aparición es aleatoria. Versiones posteriores podrían favorecer la selección de éstos.
- *Análisis a partir de un editor de partituras.* Actualmente el análisis de contrapuntos se da a partir de un archivo MIDI, el cual requiere una organización escrupulosa de las voces y pistas para la obtención de un resultado correcto. Versiones posteriores podrían incorporar un editor de partituras que permitiera al usuario introducir manualmente sus ejercicios.
- *Tiempo de búsqueda.* Los tiempos de búsqueda para contrapuntos a tres o cuatro voces pueden ser muy largos y pueden crear bucles infinitos. Versiones posteriores deben contemplar la cancelación automática de la búsqueda de contrapuntos después de un cierto tiempo, el cual pudiera ser establecido por el mismo usuario. Sin embargo, esta posibilidad debe ser meticulosamente analizada, considerando que la resolución de este problema está estrechamente relacionado con el siguiente punto:
- *Algoritmo de búsqueda.* De todas las especies es la 5<sup>a</sup>, o contrapunto *florido*, la menos favorecida por el método de búsqueda y análisis implementado. Si bien, se pudiera pensar que el uso de un algoritmo ‘más inteligente’ (redes neuronales, autómatas, etc.) pudiera solucionar este problema, debe considerarse que la 5<sup>a</sup> especie es ambigua en sí misma. En nuestra opinión, para generar exitosamente contrapuntos *floridos* es necesario responder las siguientes interrogantes: ¿es el contrapunto *florido* un producto artístico o un artificio didáctico? Más aún ¿es superficie musical y, en consecuencia, depende del estilo, época y autor o es una prolongación de la estructura básica de la música, independiente de factores estilísticos e históricos? Contestar estas preguntas no es fácil, sin embargo una respuesta adecuada coadyuvará en la selección de un método más eficiente para la 5<sup>a</sup> especie.
- *Incorporación de Contrapunctus v.1.0 en un curso de contrapunto que incluya y aplique los principios perceptivos de la TSFA.* Esto podría favorecer el desarrollo de las capacidades cognitivas musicales a través de una mayor integración de las TIC en el estudio de la teoría musical tradicional.

## Bibliografía

### Teoría y educación musicales

1. (Albrechtsberger, 1790) Albrechtsberger Johann Georg, *Gründliche Anweisung zur Composition*, Breitkopf, Leipzig 1790.
2. (Bairstow, 1945) Bairstow E., *Counterpoint and Harmony*, Macmillan, London 1945.
3. (Bellermann, 1862) Bellermann, *Der Contrapunkt*, Springer, Berlin 1862.
4. (Carrillo, 1920) Carrillo J., *Tratado sintético de contrapunto*, SN, México 1920.
5. (Cook, 1987) Cook N., *A Guide to Music Analysis*, W.W. Norton, New York 1987.
6. (CHWMT, 2002) Christensen T., *The Cambridge History of Western Music Theory*, Ed. Thomas Christensen, Cambridge University Press, UK 2002.
7. (David, 1972) David H., *The Bach Reader*, W.W. Norton Company Inc., London 1972.
8. (Dehn, 1859) Dehn Siegfried, *Lehre vom Contrapunkt, dem Canon und der Fuge*, Scholz, Berlin 1859.
9. (De la Motte, 1981) De la Motte D., *Kontrapunkt* (Contrapunto, Trad. M. Centenero), Labor, Barcelona 1991.
10. (Dineen, 1987) P. Dineen, *Schoenberg's Concept of Neutralization* en *Theoria: Historical Aspects of Music Theory*, Vol.2 1987, North Texas State University, Denton 1987.
11. (Estrada, 1989) Estrada L. *Educación musical básica. II Nociones de teoría y notación musicales, armonía y contrapunto*, Editorial Patria, México 1989.
12. (Fux, 1742) Fux J.J., *Gradus ad Parnassum*, Ed. Lorenz Mizler, Georg Olms Verlag, Leipzig 1742.
13. (Jeppesen, 1939) Jeppesen K., *Counterpoint: The Polyphonic Vocal Style of the Sixteenth Century*, Dover Publications Inc., New York 1939.
14. (Jeppesen, 1925) Jeppesen K., *Das Sprunggesetz des Palestrinastil bei betonten Viertelnoten* [La regla sobre saltos del estilo de Palestrina en negras acentuadas], en "Report on the Internacional Musicological Congress", Breitkopf & Härtel, Basel 1925.
15. (Jeppesen, 1927) Jeppesen K., *The Style of Palestrina and the Dissonance*, Dover Publications Inc., New York 1946.
16. (Mackamul, 1984) Mackamul R., *Lehrbuch der Gehörbildung*, Bärenreiter Verlag, Kassel 1984.
17. (Mann, 1965) Fux J., *The Study of Counterpoint from Johann Joseph Fux's Gradus ad Parnassum*, Translated and Edited by Alfred Mann, Dover Publications Inc., New York 1965.
18. (Michels, 1977), Michels U., *dtv-Atlas Musik*, Bärenreiter, München 1977.
19. (Piston, 1970) Piston W., *Counterpoint*, W.W. Norton & Company, New York 1970.
20. (NG, 2001) Sadie S. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Ed. Stanley Sadie, Macmillan, London 2001.
21. (Richter, 1878) Richter Ernst Friedrich, *Treatise on Counterpoint*, (Trans. F. Taylor) Ditson & Co., Boston 1878.
22. (Salzer, 1969) Salzer F. u. Schachter C., *Counterpoint in Composition*, Columbia University Press, 1969 New York.
23. (Schenker, 1935) Schenker H., *Der Freie Satz*, Universal Edition, Wien 1935.

24. (Schoenberg, 1963) Schoenberg A., *Preliminary Exercises in Counterpoint*, Faber, London 1963.
25. (Schoenberg, 1969) Schoenberg A., *Structural Functions of Harmony*, Faber and Faber, London 1969
26. (Zarlino, 1558) Zarlino G., *The Art of Counterpoint*, Part Three of Le Istitutioni Harmoniche, Trans. G. Marco u. C. Palisca, W.W. Norton, New York 1968.

### **Percepción Auditiva**

27. (Bregman, 1990) Bregman, A., *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*, MIT Press, Cambridge MA 1990.
28. (Carlsen, 1981) Carlsen J., *Some Factors which Influence melodic Expectancy in Psychomusicology* 1 12-29, 1981.
29. (Colwell, 2006), Colwell R. (Editor), *MENC Handbook of Music Cognition and Development*, Oxford University Press, New York 2006.
30. (Dowling, 1973) Dowling W.J., *The Perception of Interleaved Melodies in Cognitive Psychology* 5 322-337, 1973.
31. (Fitts, 1954) Fitts P., *The Information Capacity of the Human Motor System in Controlling Amplitude of Movement* in Journal of Experimental Psychology, 47 381-397, 1954.
32. (Fodor, 1983) Fodor J., *The Modularity of Mind*, MIT Press, Cambridge MA 1983.
33. (Helmholz, 1870) Helmholz H., *On the Sensations of Tone*, Trad. A. Ellis, Dover Publications, New York 1954.
34. (Huron, 1989a) Huron D., *Voice Denumerability in Polyphonic Music of Homogeneous timbres* in Music Perception, 9(2), 361-362, 1989.
35. (Huron, 1989b) Huron D., *Characterizing Musical Textures* in Proceedings of the 1989 International Computer Music Conference (pp. 131-134) San Francisco: Computer Music Association, 1989.
36. (Huron, 1989c) Huron D., *Voice Segregation in Selected Polyphonic Keyboard Works by Johann Sebastian Bach*, Unpublished Doctoral dissertation, University of Nottingham, Nottingham England 1989.
37. (Huron, 1991) Huron D., *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound by Albert. S. Bregman* in Psychology of Music vol.19 No. 1, Ohio State University, 1991.
38. (Huron, 2001) Huron D., *Tone and Voice: A Derivation of the Rules of Voice-Leading from Perceptual Principles* in Music Perception: an Interdisciplinary Journal, Volumen 19. Número 1. Fall 2001, University of California Press, 2001, página 57.
39. (Miller, 1950) Miller G.A. & Hiese G.A., *The Trill Threshold*, in Journal of the Acoustical Society of America, 22(5), 1950.
40. (Ortmann, 1929) Ortmann O.R., *On the Melodic Relativity of Tones*, Princeton, NJ: Psychological Review Company (Vol. 35, No. 1 of Psychological Monographs), 1929.
41. (Parncutt, 1988) Parncutt R., *Harmony: A Psychoacoustical Approach*, Springer Verlag, Heidelberg 1988.
42. (Van Noorden, 1975) Van Noorden L.P.A.S., *Temporal Coherente in the Perception of Tone Sequences*, Doctoral Dissertation, Technish Hogenschool Eindhoven; Publisher Eindhoven: Drug vam Voorschoten, 1975.

43. (Vos, 1995) Vos J., *Perceptual Separation of Simultaneous Complex Tones: the Effect of Slightly Asynchronous Onsets* in *Acta Acustica* 3, 405-416, 1995.
44. (Wright, 1986) Wright J. *Auditory Object Perception: Counterpoint in a New Context*, Master Tesis McGill University, Montreal 1986.

### **Cómputo Musical**

45. (Amundsen, 1998) Amundsen, J. *The Language of Counterpoint*. Oslo: University of Oslo, 1998.
46. (Bell, 2003) Bell Douglas, *Java for Students*, tr. española de Alfonso Vidal Romero, Pearson Educación, México 2003.
47. (Chomsky, 1957) Chomsky Noam, *Syntactic Structures*, Walter de Gruyter, GmbH, Berlin 1957.
48. (Ebcioglu, 1980) Ebcioglu K., 'Computer Counterpoint' in *Proceedings of the International Computer Music Conference*, New York 1980.
49. (Farbood, 2001) Farbood M., 'Analysis and synthesis of Palestrina-style counterpoint using Markov chains' in *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Habana, Cuba 2001.
50. (Forouzan, 2003) Behrouz A. Forouzan, *Foundations of Computer Science*, Thomson Books/Cole, 2003 Canada, páginas 196-198.
51. (Gjerdinge, 1988) Gjerdinge, R. 'Concrete musical knowledge and a computer program for species counterpoint' in *Explorations in music, the arts and ideas: Essays in honor of Leonard B. Meyer*. Pendragon Press, 1988.
52. (Huang, 2003) Huang, C. *Palestrina Pal: A grammar checker for music composition in the style of Palestrina*, <http://www-scf.usc.edu/~chengzh/ahec.pdf>, 2003 última visita: 21.01.13
53. (Knuth , 1998) Knuth Donald, *The Art of Computer Programming (Vol 1-3)*, Adisson-Wesley Professional, E.U.A., 1998
54. (Lewin, 1983) Lewin D. "An Interesting Global Rule for Species" Counterpoint" in *Theory Only*, 1983.
55. (Madsen, 2002) Madsen S. *Evolving Palestrina counterpoint with an EA*. Vienna: The Palestrina Project, 2002.
56. (Mckay, 2002) Mckay, C. *Final project report: SpeciesChecker 1.0*. Quebec: McGill University, 2002.
57. (Nakagata, 2004) Nakagata S., *Automatic generation of counterpoint based on dynamic programming and probability of tone series*. Tokyo: The University of Tokyo, 2004.
58. (Newcomb, 1985) Newcomb, S. Lasso: 'An intelligent computer-based tutorial in sixteenth-century counterpoint' in *Computer music journal*, 9(4): 49-61, 1985.
59. (Nienhuys, 2003) Nienhuys Han-Wen, Nieuwenhuizen Jan, *Lilypond, a System for Automated Music Engraving, Proceedings of the XIV Colloquium on Musical Informatics (XIV CIM 2003)*, Firenze 2003.
60. (Rögner, 2008) Rögner J. *Lehrsystem für Palestrina-Kontrapunkt*. Bremen: LERM Uni Bremen, 2008.
61. (Roads, 2002) Roads Curtis, *The Computer Music Tutorial*, Cambridge Massachusetts, MIT Press, 2002
62. (Reck Miranda, 2001) Rec Miranda E., *Composing Music with Computers*, Focal Press, Massachussets 2001.

63. (Schottstaedt, 1984) Schottstaedt, B. *Automatic Species Counterpoint*. California: Center for computer research in music and acoustics, Report No. STAN-M-19, 1984
64. (Schottstaedt, 1989) Schottstaedt, W., *Automatic Counterpoint*, in "Current Directions in Computer Music Research", ed. Max Matthews and John Pierce, Cambridge: MIT press, 1989.
65. (Shneiderman, 2006 ) Shneiderman B., *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (Trad. al Español, Jesús Sánchez Cuadrado), Pearson Educación, Madrid 2006.
66. (Wu, 2011) Wu C., Teaching Better in Taiwan: What are the prospects for a genuinely ICT-integrated Music Pedagogy? in *Proceedings of the ERAS Conference 2011*, Singapore 2011.

### Aplicaciones en Internet

67. (Counterpointer) Ars Nova. *Counterpointer*. <http://www.ars-nova.com/cp/> USA, 2005, última visita: 17.07.13.
68. (Species Counterpoint, MonaLisa) *Species Counterpoint*, MonaLisa Sound Inc., <http://www.monalisasound.com/Gifts.html>, última visita: 17.07.13.
69. (Sibelius Counterpoint plug in) <http://www.sibelius.com/download/plugins/index.html?category=3>, última visita: 17.07.13
70. (SpeciesChecker) <http://www.music.mcgill.ca/~cmckay/software/musictech/SpeciesChecker.html>, última visita: 17.07.13

**Apéndice 1. Tabla: Reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter comparadas con las penalizaciones de *Automatic Species Counterpoint***

	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
<b>1ª especie</b>				<b>Penalizaciones</b>
<b>Reglas fundamentales del contrapunto</b>	<p>De una consonancia perfecta a otra consonancia perfecta hay que proceder por movimiento contrario u oblicuo.</p> <p>De una consonancia perfecta a una imperfecta se puede proceder por cualquiera de los tres movimientos.</p> <p>De una consonancia imperfecta a perfecta por movimiento contrario u oblicuo.</p> <p>De Imperfecta a imperfecta cualquiera de los tres movimientos</p>	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<p>Las siguientes penalizaciones cubren estos principios:</p> <p>Penalizaciones Infinity: <i>ParallelFifthPenalty</i> <i>ParallelUnisonPenalty</i></p> <p>Penalizaciones RealBad: <i>DirectToFifthPenalty</i> <i>DirectToOctavePenalty</i></p> <p>Penalizaciones = 21 <i>InnerVoicesInDirectToPerfectPenalty</i></p>

<b>1ª especie 2 voces</b>	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
<b>Reglas armónicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
Consonancias	Sólo se pueden usar intervalos consonantes.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>DissonancePenalty</i> = Infinity
	Deben ser empleadas más consonancias imperfectas que perfectas	No señala nada	No señala nada	<i>PerfectConsonancePenalty</i> = 2
Inicio	Inicio y final llevan exclusivamente consonancias perfectas.			<i>EndOnPerfectPenalty</i> = Infinity <i>UnisonPenalty</i> = Bad
	Se debe iniciar con la tónica si el contrapunto está en la voz inferior.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	Schottstaedt no penaliza esta regla de Fux pues es el usuario el que pone la primera nota del contrapunto.
Final	En el penúltimo compás, si el <i>cantus firmus</i> está en la voz inferior debe haber un intervalo de sexta mayor.	Permite finales donde una 3ª resuelve a una 5ª en modo frigio	Ibidem Fux	Todas son Infinity: <i>NoLeadingTonePenalty</i> <i>UnresolvedLeadingTonePenalty</i> <i>BadCadenacePenalty</i>
	En el penúltimo compás, si el <i>cantus firmus</i> está en la voz superior debe haber un intervalo de tercera menor.			Todas son Infinity: <i>NoLeadingTonePenalty</i> <i>UnresolvedLeadingTonePenalty</i> <i>BadCadenacePenalty</i>



1ª especie 2 voces	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
Reglas melódicas				Penalizaciones
Intervalos melódicos prohibidos	Prohibidos los tritonos melódicos.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>AugmentedIntervalPenalty</i> = Infinity
	Sexta mayor melódica ascendente está prohibida.	Ibidem Fux	Permite 6as mayores y menores ascendentes y descendentes.	<i>BadMelodyPenalty</i> = Infinity
Saltos a consonancia perfecta	Prohibido alcanzar una octava o unísono en movimiento contrario por salto.		Deben evitarse las quintas y octavas por movimiento contrario.	No hay penalizaciones
	Hay que evitar llegar a una octava por movimiento contrario, donde una o las dos voces saltan.	Tiene otras reglas sobre saltos. Ver apéndice 2	Deben evitarse las quintas y octavas por movimiento contrario.	<i>SkipTo8vePenalty</i> = 8 (El valor de la penalización debe aumentar)
	Prohibido salir del unísono por salto (especialmente por movimiento directo).	No señala nada	No señala nada	<i>SkipFromUnisonPenalty</i> = 4 (El valor de la penalización debe aumentar)
	Se deja a la elección del alumno realizar o no la octava <i>battuta</i> : alcanzar la octava por movimiento contrario. (Cerrar a partir de una décima a una octava por movimiento contrario.)	No señala nada	La <i>battuta</i> es distinta.	<i>TenthToOctavePenalty</i> = 8

<b>1ª especie 3 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
Acordes	La triada debe usarse en cada compás si no hay alguna razón especial contra ello.		Ibidem Fux  No más de dos acordes incompletos sucesivos	<i>NotTriadPenalty = 34</i>
	Si no es posible usar la triada, usar acordes de tercera y sexta (1-3-6) o incompletos con tercera o sexta y fundamental duplicada (1-3-8 o 1-6-8). (Mann aclara que tal vez Fux se refiere a la quinta más que la sexta.)	Ibidem Fux	Ver apéndice 2 con criterios de duplicación de Salzer.	<i>ThirdDoubledPenalty = 5 DoubledFifthPenalty = 3 DoubledSixthPenalty = 5</i>
	Es preferible omitir la tercera en el último compás (especialmente en modo menor pues no es conclusiva la tercera menor y la mayor molesta al oído).	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>BadCadencePenalty</i>
Inicio	Acorde incompleto o mayor o menor	Se debe iniciar con acorde mayor o incompleto	Ibidem Jeppesen (cita un ejemplo de Mozart en menor)	No hay penalizaciones
Final	Cuando no hay otra opción es permisible concluir con la 3ª mayor.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>BadCadencePenalty</i>
<b>1ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
Salto	Es preferible el movimiento por grados conjuntos.	Demasiados saltos son malos.	Evítense dos saltos consecutivos en la misma dirección, así como más de dos saltos consecutivos en general.	<i>OctaveLeapPenalty = 5 AllVoicesSkipPenalty = 8</i>
	Es posible apartarse de las reglas rigurosas respecto a la conducción de las voces superiores al bajo si hay razones serias para hacerlo	Ibidem Fux.  Revisar apéndice 2 de reglas por programar	No señala nada.  Revisar apéndice 2 de reglas por programar	No hay penalizaciones. Es un principio ambiguo.

<b>1ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
Acordes	Hay que duplicar la fundamental preferente. No obstante, también se puede duplicar la tercera, la quinta o la sexta.	No señala nada	Ver reglas de duplicación	<i>ThirdDoubledPenalty = 5</i> <i>DoubledSixthPenalty = 5</i> <i>DoubledFifthPenalty = 3</i>
	Es preferible usar la quinta en el registro bajo y la tercera en el agudo.	No señala nada	No señala nada	No hay penalizaciones
	Puede ser consonante la cuarta justa con el fin de evitar octavas o quintas paralelas.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	No hay penalizaciones específicas pero el programa permite cuartas consonantes como acordes de tercera y sexta.
	En frigio se inicia con tercera mayor.	No señala nada	No señala nada	No hay penalizaciones
<b>1ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
	Fux no hace señalamientos respecto al movimiento melódico a cuatro voces	Ver apéndice 2	No señala nada	

Principios melódicos	Alfred Mann	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
				<b>Penalizaciones</b>
	Regla básica: <b>la posibilidad de ejecución vocal debe ser siempre tomada en consideración.</b>	Ibidem Mann	Ibidem Mann	<i>MelodicBoredomPenalty = 1</i>
	No deben ser utilizados intervalos aumentados, disminuidos, cromáticos, así como intervalos superiores a la quinta (exceptuando la octava y sexta menor, la cual deberá ser usada únicamente en dirección ascendente).	Ibidem Mann	Permite 6as mayores y menores ascendentes y descendentes	<i>BadMelodyPenalty = Infinity</i>
	Registros muy agudos o muy graves deben ser evitados.	Ibidem Mann	Ibidem Mann	<i>OverTwelfthPenalty = Infinity</i> <i>OutOfRangePenalty = Infinity</i> <i>RealBadOverOctavePenalty = Bad</i> <i>ExtremeRangePenalty = 5</i> <i>CompoundPenalty = 1</i> <i>UpperVoicesTooFarApartPenalty = 1</i>
	Saltos consecutivos en la misma dirección deben ser evitados.	Ibidem Mann	Ibidem Mann	Con valor de 3: <i>SkipFollowedBySameDirectionPenalty</i> <i>TwoSkipsNotInTriadPenalty</i> <i>ThreeSkipsPenalty</i> <i>SkipPrecededBySameDirectionPenalty = 1</i> <i>TwoSkipsPenalty = 1</i>
	Saltos que no son compensados deben ser evitados.	Ibidem Mann	Ibidem Mann	<i>SixthFollowedBySameDirectionPenalty = 34</i> <i>SixthPrecededBySameDirectionPenalty = 8</i> <i>FifthPrecededBySameDirectionPenalty = 8</i> Con valor de 3_ <i>SkipFollowedBySameDirectionPenalty</i> <i>TwoSkipsNotInTriadPenalty</i> <i>FifthPrecededBySameDirectionPenalty</i> <i>ThreeSkipsPenalty</i> <i>SkipPrecededBySameDirectionPenalty = 1</i>

1ª especie	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
<b>Principios no mencionados por Fux pero que son usados en sus ejemplos</b>				<b>Penalizaciones</b>
Cruzamientos	Permite el cruzamiento de voces	No los recomienda	No los permite	Ambas son infinitas: <i>CrossBelowBassPenalty</i> <i>CrossAboveCantusPenalty</i>
Alteraciones	Usa si bemol para evitar tritonos o como transposición tonal.	Usa alteraciones modalmente	Usa alteraciones tonalmente	No hay penalizaciones
Movimiento directo a consonancias perfectas	A tres y cuatro voces Fux permite quintas directas sin restricciones respecto al movimiento de la otra voz, además de octavas directas en el final del ejercicio. (probablemente para formar acordes.)	Ver reglas en apéndice 2	Ver reglas en apéndice 2	RealBad: <i>DirectToFifthPenalty</i> <i>DirectToFifthPenalty</i> <i>DirectMotionPenalty</i> = 1 <i>InnerVoicesInDirectToPerfectPenalty</i> = 21
Salto	Permite líneas melódicas saltadas.	Ver reglas sobre saltos en apéndice 2	Ver reglas sobre saltos en apéndice 2	Con valor de 3: <i>SkipFollowedBySameDirectionPenalty</i> <i>TwoSkipsNotInTriadPenalty</i> <i>ThreeSkipsPenalty</i> <i>SkipPrecededBySameDirectionPenalty</i> = 1 <i>TwoSkipsPenalty</i> = 1
Secuencias	Permite las secuencias.	Deben ser evitadas secuencias y redundancias.	Evitar progresiones y secuencias.	No hay penalizaciones
Tritonos melódicos	Permite los tritonos melódicos separados por una o más notas.	No señala nada	Los prohíbe	<i>MelodicTritonePenalty</i> = 8 <i>LydianCadentialTritonePenalty</i> = 13
Repetición de notas	Permite repetir hasta cuatro veces una misma nota, aún en la voz superior. Es tolerante a la falta de movimiento melódico en cualquier voz.	No liga notas en sus ejemplos a dos voces. A tres liga una y a cuatro hasta dos.	Se puede usar un máximo de dos notas ligadas en un ejercicio.  No se debe ligar más de dos redondas consecutivas.	<i>FourRepeatedNotesPenalty</i> = 7 <i>ThreeRepeatedNotesPenalty</i> = 4 <i>TwoRepeatedNotesPenalty</i> = 2 <i>RepeatedPitchPenalty</i> = 1 <i>NoMotionAgainstOctavePenalty</i> = 34

<b>2ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				<b>Penalizaciones</b>
Final	Si el contrapunto es superior, el penúltimo compás concluye con una secuencia interválica quinta-sexta mayor.		Ibidem Fux	<i>BadCadencePenalty</i> = Infinity
	Si el contrapunto es inferior, el penúltimo compás concluye con una secuencia interválica quinta-tercera menor.		Ibidem Fux	<i>BadCadencePenalty</i> = Infinity
Consonancias perfectas acentuadas	Hay que evitar octavas o quintas acentuadas en pulso fuerte por saltos de tercera. Con saltos mayores son más permisibles.	Octavas y quintas acentuadas en pulso fuerte deben ser usadas con cuidado; sin embargo no deben ser excluidas por completo.	Quintas y octavas acentuadas o consecutivas en pulso fuerte deben evitarse.  Ver reglas de Salzer en Apéndice 2	<i>DownBeatUnisonPenalty</i> = RealBad (texto) Bad (código)
<b>2ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				
Inicio	Se debería de iniciar con silencio de mitad. <sup>76</sup>	Es permisible comenzar en el pulso débil.	El comienzo puede llevar dos blancas o silencio de mitad y blanca.	No hay penalizaciones
2do pulso	El pulso fuerte debe ser consonante, el pulso débil puede ser consonante o disonante en forma de nota de paso.	Deben ser evitados los bordados.	Permite bordados consonantes	<i>DissonanceNotFillingThirdPenalty</i> = Infinity
Saltos	Es posible el brinco de sexta menor u octava si dos voces se encuentran demasiado cerca.			<i>OctaveLeapPenalty</i> = 5 <i>SixthLeapPenalty</i> = 2
	Son permisibles los saltos a partir y hacia consonancias.			<i>DissonanceNotFillingThirdPenalty</i> = Infinity

<sup>76</sup> No siempre respeta Fux este principio.

<b>2ª especie 3 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
Consonancias perfectas acentuadas	Una sucesión de 5as acentuadas en pulso fuerte puede ser aceptable con el fin de preservar la triada.	Octavas y quintas acentuadas en pulso fuerte deben ser usadas con cuidado; sin embargo no deben ser excluidas por completo.	Quintas y octavas acentuadas o consecutivas en pulso fuerte deben evitarse.  Ver reglas de Salzer	<i>DownBeatUnison</i> <i>Penalty = RealBad (texto)</i> <i>Bad (código)</i>
<b>2ª especie 3 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				
Final	En el penúltimo compás es posible ligar la primera nota, utilizando el recurso de la retardo	A tres o más voces las cadencias pueden introducir una retardo al estilo de la 4ª especie.  Si la síncopa está en la voz inferior puede resolver a una triada menor pero siempre en posición cerrada.	Penúltimo compás puede ser una redonda o dos blancas.	No hay penalizaciones
<b>2ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
Final	En el penúltimo compás todas las voces pueden estar en primera especie.	Ibidem 3 voces	Ibidem 3 voces	No hay penalizaciones
<b>2ª especie</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Principios no mencionados por Fux, pero que son usados en sus ejemplos</b>				
	Permite llegar a un tritono armónico por salto, si el ejercicio es de tres o más voces y la intención es completar un acorde.	No lo permite	No lo permite	<i>DirectToTritone</i> <i>Penalty = Bad</i> <i>InnerVoicesInDirectTo</i> <i>TritonePenalty = 13</i> <i>VerticalTritone</i> <i>Penalty = 2</i>

<b>3ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
Negra en pulso fuerte	La primera nota del compás es siempre consonante.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>DissonancePenalty</i> = Infinity
Negras en pulso fuerte	Fux da una serie de reglas sobre las tres notas restantes del compás que pueden ser resumidas de la siguiente manera: a) Las tres restantes notas pueden ser consonantes o disonantes. b) Pueden ser disonantes si son abordadas como notas de paso c) Es permisible la <i>nota cambiata</i> .	Sólo permite disonancia en pulso 2 y 4.  Ver reglas sobre negras en apéndice 2	Ibidem Fux  Permiten la nota de paso disonante a partir de un tritono.  Ver posibilidades de Salzer en apéndice 2	<i>DissonanceNotFillingThirdPenalty</i> = Infinity <i>NotaCambiataPenalty</i> = Infinity
Final	Si el contrapunto es superior el penúltimo compás debería contener la siguiente sucesión de intervalos: 3ª-4ª-5ª-6ª para resolver a la octava También puede ser una <i>nota cambiata</i> como la del ejemplo 9.	Ibidem Fux  En el penúltimo compás se puede usar (además de los cuatro cuartos) dos mitades o una redonda. <sup>77</sup>	Ibidem Fux  Permite bordadura doble	<i>BadCadencePenalty</i> = Infinity <i>LeapAtCadencePenalty</i> = 13
	Si el contrapunto es inferior la sucesión interválica del penúltimo compás es: 3ª-5ª-4ª-3ª para resolver al unísono u octava (Ver ejemplo 14).	Ibidem Fux  En el penúltimo compás se puede usar (además de los cuatro cuartos) dos mitades o una redonda.	Ibidem Fux  Permite bordadura doble	<i>BadCadencePenalty</i> = Infinity <i>LeapAtCadencePenalty</i> = 13
<b>3ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				
Inicio	En el primer pulso del contrapunto puede haber silencio (Esta regla aparece en un pie de página de Mann y en los ejemplos de Fux sólo se aplica una vez).	Se puede iniciar en pulso débil o con silencio de mitad	Se inicia con silencio de negra	No hay penalizaciones
Alteraciones	Es permisible el uso de bemoles y sostenidos con el fin de evitar tritonos.	Usa alteraciones modalmente	Usa alteraciones tonalmente	No hay penalizaciones

<sup>77</sup> En el ejemplo en modo jónico a tres voces, página 183, Jeppesen concluye con dos negras y una blanca en el penúltimo compás.



<b>3ª especie 3 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
Acordes	Si no se usa la triada en el primer pulso del compás, tratar de usarla en el segundo o tercero.	No señala nada	Emplear acordes completos siempre que sea posible	<i>NotTriad Penalty = 34</i>
	No señala reglas melódicas específicas para tres voces.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	
<b>3ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
Movimientos directos a consonancias perfectas	Los movimientos directos a consonancias perfectas pueden ser más tolerados.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	<i>RealBad: DirectToFifthPenalty DirectToFifthPenalty InnerVoicesInDirect ToPerfect Penalty = 21</i>
	Tampoco señala reglas melódicas específicas para tres voces.			
<b>3ª especie</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Principios no mencionados por Fux, pero que son usados en sus ejemplos</b>				
Salto	Permite sucesiones de saltos.	Ver en apéndice 2 reglas de saltos		<i>Todos con valor de 3 SkipFollowedBySame DirectionPenalty TwoSkipsNotInTriadP enalty ThreeSkipsPenalty SkipPrecededBySam e DirectionPenalty = 1 TwoSkipsPenalty = 1</i>
	Permite el salto de sexta menor descendente	No lo permite	También lo permite	No hay penalizaciones
Combinación de especies	Permite la combinación de especies.	También la sugiere	No dice nada	No hay penalizaciones

4ª especie 2 voces	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
<b>Reglas armónicas</b>				
Retardos	Hay que evitar los retardos que llevan las siguientes progresiones interválicas: 1a-2a-1a y 8a-9a-8a.	Ver reglas en apéndice 2	Ver reglas en apéndice 2	Los métodos del programa revisan estos retardos. Este principio es respetado por la aplicación.
	Son mejores las progresiones: 3a-2a-1a y 10a-9a-8a.	Ver reglas en apéndice 2	Ver reglas en apéndice 2	Este principio es respetado por la aplicación.
	Son también posibles los retardos: 2a-3a, 4a-5a y 9a-10a.	Ver reglas en apéndice 2	Ver reglas en apéndice 2	Este principio es respetado por la aplicación.
	El retardo 7a-8a es poco recomendable.	Ver reglas en apéndice 2	Ver reglas en apéndice 2	No hay penalizaciones
Final	Si el contrapunto es superior, el penúltimo compás debiera contener el siguiente retardo: 7a-6a que resuelve en el último compás a la octava.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>BadCadenacePenalty</i> = Infinity
	Si el contrapunto es inferior, el penúltimo compás debiera contener el siguiente retardo: 2a-3ª que resuelve en el último compás al unísono.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>BadCadenacePenalty</i> = Infinity
<b>4ª especie 2 voces</b>				
<b>Reglas melódicas</b>				
Retardo	El retardo disonante siempre resuelve descendientemente por grado conjunto a la siguiente consonancia.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>UnresolvedLigaturaPenalty</i> = Infinity <i>UnisonUpBeatPenalty</i> = 21
	Se pueden romper ocasionalmente las sincopas.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>NoTimeForALigaturaPenalty</i> = Infinity <i>NotaLigaturaPenalty</i> = Infinity

4ª especie 3 voces	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter	Schottstaedt
<b>Reglas armónicas</b>				
Consonancias perfectas acentuadas	Son permisibles las quintas acentuadas en pulso débil. Son menos aceptables las octavas	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones

	acentuadas, especialmente en el registro superior.			
Movimiento directo a consonancia perfecta	Hay que evitar movimientos directos en voces superiores.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	RealBad: <i>DirectToFifthPenalty</i> <i>DirectToFifthPenalty</i>
Retardo	A tres o más voces es aceptada la retardo 7a-8a.			No hay penalizaciones
Bajo	Si el contrapunto de cuarta especie está en la voz inferior, y empieza con silencio, la voz superior toma el papel del bajo.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	No hay penalizaciones
	Si se tiene en el bajo un pedal el pulso débil puede ser disonante.	Ibidem Fux. Ver apéndice 2		No hay penalizaciones
	No menciona Fux reglas melódicas específicas para tres voces.			
<b>4ª especie 4 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Regla melódica</b>				
Rítmica	Si es necesario se puede dividir alguna redonda de la primera en dos blancas.	No señala nada	No señala nada	No hay penalizaciones
	Tampoco menciona reglas armónicas específicas para cuatro voces.			

<b>4ª especie</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Principios no mencionados por Fux pero que son usados en sus ejemplos</b>				
Consonancias perfectas acentuadas	A pesar de señalar que son poco aceptables las octavas acentuadas en pulso débil a tres o más voces, Fux las emplea.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones
	También usa quintas acentuadas en pulso débil.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones
	Usa consonancias perfectas acentuadas en pulso fuerte.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones
Retardos	Usa retardos 5-6 en voz superior.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones
	Permite la interrupción de los retardos con un silencio.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	No hay penalizaciones

<b>5ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas armónicas</b>				
	No menciona reglas armónicas específicas.	Ver apéndice 2	Ver apéndice 2	
<b>5ª especie 2 voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				
Rítmica	Si se escriben dos valores de cuarto (negras) al inicio del compás es mejor conectarlos a la siguiente nota con una ligadura, o continuarlo con otros cuartos.	Ver apartado sobre patrones rítmicos e los tres autores	Ver apartado sobre patrones rítmicos e los tres autores	<i>HalfUntied Penalty = 13</i> <i>LesserLigature Penalty = 8</i>
	Dos octavos pueden ser usados en el segunda y cuarto pulso pero nunca en el primero y tercero.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	Este principio es respetado por la aplicación.
<b>5ª especie 3 o más voces</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Reglas melódicas</b>				
Rítmica	Si no es posible mantener valores de redonda en los contrapuntos de primera especie es posible cambiar a segunda especie, o más aún generar síncopas.	No señala nada	No señala nada	No hay penalizaciones
<b>5ª especie</b>	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>	<b>Schottstaedt</b>
<b>Principios no mencionados por Fux pero que son usados en sus ejemplos</b>				
Rítmica	Los octavos se mueve por grados conjuntos.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	<i>EightJumpPenalty = Bad (se debe cambiar por infinity)</i>
	Todos los finales de los ejemplos de Fux, salvo un par ejemplos a tres voces, terminan con retardo.	Ver apartado sobre patrones rítmicos e los tres autores	Ver apartado sobre patrones rítmicos e los tres autores	No hay penalizaciones
	Permite saltos disonante a partir de retardo	No lo presenta	Ibidem Fux	No hay penalizaciones
	Permite anticipo.	Ibidem Fux	Ibidem Fux	No hay penalizaciones

**Apéndice 2. Tabla: Reglas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter no contempladas por *Automatic Species Counterpoint***

	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter
<b>1ª especie</b>			
<b>Aspectos armónicos</b>			
Inicio 2 voces	Inicio en tónica si el contrapunto es inferior.	Ibidem	Ibidem
Inicio 3 o más voces	En frigio se inicia con 3ª mayor. Son posibles los inicios con acorde mayor, menor o sin tercera.	Se debe iniciar con acorde mayor o incompleto	Ibidem Jeppesen (cita un ejemplo de Mozart con inicio menor)
Final 2 voces		Es posible el final en intervalo de quinta en el modo frigio.	El intervalo final debe ser la octava o el unísono. El penúltimo compás debe contener la sensible y la supertónica.
Final a 3 o más voces	Es permisible concluir con la 3ª mayor (aún si el modo es menor).	Se debe concluir con acorde mayor o incompleto.	
Acordes	Emplear acordes completos lo más posible Es preferible usar la quinta en el registro bajo y la tercera en el agudo.		Emplear acordes completos siempre que sea posible. No más de dos acordes incompletos sucesivos
Consonancias imperfectas paralelas		No son buenas más de cuatro sextas o terceras paralelas consecutivas.	No más de tres. Si el <i>cantus firmus</i> es largo se permiten cuatro.
Criterios de duplicación y triplicación			Usar nota triplicada (unísonos u octavas) preferentemente en el inicio y el final del ejercicio. Quinta más duplicación de la fundamental preferentemente en el inicio y el final del ejercicio. Tónica (o fundamental) duplicada y tercera es la duplicación más "versátil". Al inicio o final, si el acorde es incompleto se debe duplicar la tónica.
Cruzamiento de voces	Lo permite	Lo permite pero no lo recomienda.	Lo prohíbe a dos voces. Hay que evitar entrecruzamiento de las voces
Movimiento directo a consonancia perfecta a 2 voces			Deben evitarse las quintas y octavas por movimiento contrario.
Movimiento		Son permitidas las octavas y	Permitidas entre la voz

directo a consonancia perfecta a 3 o más voces		<p>quintas directas entre una voz extrema y una interna o entre voces internas.</p> <p>Entre voces extremas son permitidas las quintas directas si la voz superior se mueve por grado conjunto.</p> <p>A menos de cuatro voces deben ser evitadas las octavas directas. Pueden aparecer en las cadencias del penúltimo al último compás.</p> <p>A cuatro voces son permitidas las octavas directas si la voz superior se mueve por grado conjunto.</p>	<p>media y una de las exteriores si la voz restante se mueve por movimiento contrario o:</p> <p>El movimiento directo se da entre la voz superior y voz media, la superior se mueve por grados conjuntos.</p>
Unísono		<p>A dos voces sólo al inicio y al final</p> <p>A tres o más voces sólo puede ser usado al principio o final.</p>	Ibidem Jeppesen
Disposición de los acordes	Es preferible usar la quinta en el registro bajo y la tercera en el agudo.		
Registros de voces			<p>Las voces exteriores no deben estar separadas por más de dos octavas (los límites van de la 5ª o 6ª a la 12ª o 13ª).</p> <p>La décima es la distancia media entre las voces exteriores.</p> <p>La voz media debe permanecer generalmente más cerca de la voz superior que de la inferior.</p> <p>La voz media y superior deben situarse dentro del ámbito de la octava.</p> <p>La voz media e inferior pueden superar dicho límite.</p> <p>La posición abierta debiera ser la predominante.</p> <p>Si la voz superior asciende al clímax por movimiento contrario al <i>cantus firmus</i>, el límite de décima entre las voces puede sobrepasarse justificadamente.</p>
<i>Ottava y quinta battuta</i>	Permite 5ª . Deja a elección la <i>ottava</i>		<p>La quinta battuta puede ser permisible.</p> <p>Prohíbe la <i>ottava battuta</i>.</p> <p>Es distinta a la de Fux.</p>

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>1ª especie</b>			
<b>Aspectos melódicos</b>			
Salto	Prohibido alcanzar una octava o unísono en movimiento contrario por salto. Hay que evitar llegar a una octava por movimiento contrario, donde una o las dos voces salta	En cadencias no es bueno alcanzar la sensible por salto ascendente. Lo mejor es alcanzarla por grados conjuntos o salto descendente. Demasiados saltos son malos. Si las dos voces saltan en la misma dirección, Ninguna de la partes debiera saltar más de una cuarta (esto no incluye a la octava).	Son permisibles los saltos de sexta mayor y menor, tanto ascendente como descendentemente. Los saltos mayores de una tercera deberán continuarse con un cambio de sentido, preferentemente por grado conjunto. Evítense dos saltos consecutivos en la misma dirección, así como más de dos saltos consecutivos en general.
Salto a 3 voces		La regla que señala "si las dos voces saltan en la misma dirección, Ninguna de la partes debiera saltar más de una cuarta" es válida sólo con las voces externas y si todas las voces se mueven en movimiento directo.	
Alteraciones	Uso de Si bemol para evitar tritonos o como transposición tonal.	Usa alteraciones modalmente	Usa alteraciones tonalmente
Secuencias	Permite las secuencias.	Deben ser evitadas secuencias y redundancias.	Evitar progresiones y secuencias.
Notas ligadas	A cuatro voces Fux liga hasta cuatro notas	No liga notas en sus ejemplos a dos voces. A tres liga una y a cuatro hasta dos.	Se puede usar un máximo de dos notas ligadas en un ejercicio. No se debe ligar más de dos redondas consecutivas.
Clímax			El clímax en el contrapunto superior es en la nota más aguda. El clímax en el contrapunto inferior puede ser la nota más grave o la más aguda. No es necesario que el clímax del <i>cantus firmus</i> y del contrapunto coincidan. Cuando sea posible, evitar saltos simultáneos, especialmente aquellos mayores a la cuarta.
Movimiento melódico entre voces			El movimiento melódico de las voces extremas tiene mayor importancia que el de la voces medias.

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>2ª especie</b>			
<b>Aspectos melódicos</b>			
Inicio	Se debería de iniciar con silencio de mitad.	Es permisible comenzar en el pulso débil.	El comienzo puede llevar dos blancas o silencio de mitad y blanca.
Fin	En el penúltimo compás es posible ligar la primera nota, utilizando el recurso de la retardo. En el penúltimo compás todas las voces pueden estar en primera especie.	El penúltimo compás del contrapunto puede contener un valor de redonda (en lugar de dos blancas). A tres o más voces las cadencias pueden introducir un retardo al estilo de la 4ª especie. Si la síncopa está en la voz inferior puede resolver a una triada menor pero siempre en posición cerrada. (Igual que Fux)	Penúltimo compás puede ser una redonda o dos blancas (En esto coincide con Jeppesen).
Salto	Permite saltos consecutivos.	Las reglas sobre sucesiones de intervalos grandes y pequeños deben ser observadas más cuidadosamente.	Es preferible el salto de pulso fuerte a débil que viceversa. Los saltos de pulso débil a fuerte deben efectuar un cambio de dirección. Excepción: Nota de paso saltada. Salto de tercera de pulso débil a fuerte seguido de un cambio de dirección por grado conjunto. Un salto superior a la cuarta entre los pulsos fuertes puede ser subdividido en dos saltos más pequeños, continuados por movimiento contrario. Cambios de registro (Saltos de 5ª, 6ª y 8ª). Deben ir seguidos de una línea continua de varias notas que en movimiento contrario por grados conjuntos.
Secuencias	Permite secuencias.	Deben ser evitadas secuencias y redundancias.	Evitar progresiones y secuencias.
Bordados		Deben ser evitados los bordados.	Permite bordados consonantes



	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter
<b>2ª especie</b>			
<b>Aspectos armónicos</b>			
Consonancias perfectas acentuadas	Hay que evitar octavas o quintas acentuadas en pulso fuerte por saltos de tercera. Con saltos mayores son más permisibles. <i>SpeciesCounterpoint</i> penaliza las octavas y unisonos acentuados, más no las quintas. Permite consonancias perfectas acentuadas en pulso débil.	Octavas y quintas acentuadas en pulso fuerte deben ser usadas con cuidado; sin embargo no deben ser excluidas por completo.	Quintas y octavas acentuadas o consecutivas en pulso fuerte deben evitarse. Quintas y octavas acentuadas son en ocasiones permisibles cuando la segunda quinta se da por movimiento contrario y es precedida y seguida por grados conjuntos en la misma dirección. Quintas y octavas consecutivas en pulso débil son permitidas. Son permitidas las octavas por movimiento contrario, excepto la <i>ottava battuta</i> . <sup>78</sup> A tres voces o más, cuando la voz en 2ª especie es intermedia, las 5as y 8as acentuadas entre ésta y una de la voces exteriores son más permisibles.
Unísono		Puede ser usado el unísono en el pulso débil del compás.	Se pueden hacer unísonos en el tiempo débil y esté seguido de movimiento conjunto en sentido opuesto.
Repetición de intervalos en pulso fuerte			No hay que comenzar más de tres compases consecutivos con el mismo intervalo.

<sup>78</sup> La *ottava battuta* de Salzer y Schachter es distinta a la de Fux. Mientras que para este consiste en llegar a la octava por una décima en movimiento contrario, para Salzer y Schachter es llegar a la octava por movimiento contrario donde la soprano brinca una cuarta o intervalo superior.

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>3ª especie</b>			
<b>Aspectos melódicos</b>			
Inicio	En el primer pulso del contrapunto puede haber silencio	Se puede iniciar en pulso débil o con silencio de mitad	Se inicia con silencio de negra
Fin		En el penúltimo compás se puede usar (además de los cuatro cuartos) dos mitades o una redonda. <sup>79</sup>	Permite bordadura doble en penúltimo compás
Alteraciones	Es permisible el uso de bemoles y sostenidos con el fin de evitar tritonos. En sus ejemplos Fux sólo usa los sostenidos en el penúltimo compás como sensibles.	Usa alteraciones modalmente	Usa alteraciones tonalmente
Clímax		El clímax es bello si se coloca hacia el final de la melodía y gradualmente alcanza su culminación.	La nota climática debe estar en el tiempo fuerte del compás.  El clímax no se debe repetir.  Puede repetirse si se trata de una bordadura.
Combinación de especies	Sugiere la combinación de especies.	Ibidem Fux	
Bordados		Está prohibido el bordado superior a partir del primer pulso. El bordado inferior es completamente permisible	Permite los bordados  Permite bordado doble  Permiten la bordadura disonante en los pulsos, 2, 3 y 4
Nota de paso disonante	Permiten en 2, 3, y 4 pulsos.	Sólo lo permite en 2 y 4.	Permiten en 2, 3, y 4 pulsos.  Permiten la nota de paso disonante a partir de un tritono.
<i>Nota cambiata</i>		No está permitida <i>la nota cambiata</i> invertida	Permiten: <i>nota cambiata</i> "tradicional"

<sup>79</sup> En el ejemplo en modo jónico a tres voces, página 183, Jeppesen concluye con dos negras y una blanca en el penúltimo compás.

			<p><i>nota cambiata</i> ascendente</p> <p><i>nota cambiata</i> a partir del tercer pulso del compás</p>
Nota de adorno			Consiste en una nota consonante precedida o seguida de un salto. El salto más apropiado es el de tercera y en ningún caso mayor a una cuarta.
Salto	Permite sucesiones de saltos. Permite el salto de sexta menor descendente.	<p>En movimiento ascendente los intervalos grandes deben preceder a los pequeños. En movimiento descendente los intervalos pequeños preceden a los grandes. Particularmente en valores de cuarto está prohibido saltar ascendentemente a partir de notas acentuadas.<sup>80</sup></p> <p>Los saltos deben ser compensados siempre pero nunca continuados en la misma dirección. Negras no acentuadas, a las que se llega por debajo en movimiento conjunto, es preferible continuarlas ascendentemente por grado conjunto; como nota de paso.</p> <p>No están permitidos los saltos ascendentes a partir de negra no acentuada si se llega a ésta por movimiento conjunto ascendente. Una excepción a esta regla es el salto descendente de tercera</p> <p>Negras no acentuadas a las que se llega por arriba en movimiento conjunto pueden ser tratadas con gran libertad.</p> <p>Salto descendente a partir de dos cuartos sucesivos no son buenos.</p> <p>Descendentemente es permisible el salto si se continúa por grado conjunto en movimiento contrario.</p> <p>Descendentemente están prohibidos los saltos mayores a una tercera a partir de un cuarto no acentuado.</p> <p>Si el movimiento es de cuartos, están prohibidas las sucesiones de dos o más saltos en la misma dirección.</p> <p>Dos saltos consecutivos pueden ser permitidos si se dan en direcciones opuestas.</p> <p>No son buenos los saltos a partir de una negra no acentuada a una blanca o negra acentuados si provienen de un grupo de más de tres negras que se mueven en la misma dirección.</p> <p>Salto grande descendente suelen ser seguidos por otro salto en la dirección opuesta.</p> <p>Salto grande ascendente son casi siempre seguidos de movimiento conjunto descendente.</p>	<p>Los saltos de quinta o mayores deben emplearse con moderación. Dos saltos pequeños consecutivos son aceptables cuando hay un cambio de dirección. Después de un grupo de más de tres notas hay que evitar saltos en la misma dirección.</p>

<sup>80</sup> Jeppesen señala que esta regla no siempre aplica en valores de blanca, redonda o brevis.

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>3ª especie</b>			
<b>Aspectos armónicos</b>			
Inicio		Si el contrapunto inicia en el pulso débil puede comenzar con una consonancia imperfecta	
Consonancias perfectas acentuadas	Permite las octavas acentuadas en pulso fuerte.	Octavas o quintas acentuadas deben ser permitidas muy raramente. Si las octavas o quintas acentuadas están separadas por cuatro cuartos son aceptables.	5as y 8vas acentuadas con una nota intermedia están prohibidas. 5as y 8vas acentuadas con dos notas intermedias que se mueven por grado conjunto son aceptables. Si se llega por salto resultan pobres. 5as y 8vas acentuadas con tres notas intermedias son aceptables. Sin embargo, hay que evitar grandes saltos o secuencias. No hay que hacer mas de dos intervalos perfectos acentuados consecutivos. 5as y 8vas acentuadas en pulso débil son aceptables aún cuando haya menos de tres negras intermedias.

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>4ª especie</b>			
<b>Aspectos armónicos</b>			
Inicio	Si el contrapunto de cuarta especie está en la voz inferior, y empieza con silencio, la voz superior toma el papel del bajo.		
Retardos	<p>El retardo 7a-8a es poco recomendable.</p> <p>A tres o más voces es aceptado el retardo 7a-8a.</p> <p>Si se tiene en el bajo un pedal el pulso débil puede ser disonante.</p> <p>Permite la interrupción de los retardos con un silencio.</p>	<p>Se deben evitar los retardos que resuelven a consonancias perfectas (9-8 y 2-1 en contrapunto superior, y 4-5 y 7-8 en contrapunto inferior.).</p> <p>A tres o más voces pueden ser usados los retardos prohibidas (9-8 y 2-1 en contrapunto superior, y 4-5 y 7-8 en contrapunto inferior.) si producen retardos a consonancias imperfectas respecto a otra voz.</p>	<p>Los retardos a consonancia imperfecta pueden aparecer frecuentemente en serie. Sin embargo, es mejor que no aparezcan más de tres veces consecutivas.</p> <p>Están prohibidas las series de retardos 9-8, 4-5, 2-1 y 7-8 pues generan quintas y octavas acentuadas.</p> <p>No más de dos retardos 10-8 y 8-5 consecutivas (estos retardos se mueven por salto).</p> <p>Los retardos 5-6 y 6-5 pueden aparecer hasta en tres series.</p> <p>Son preferibles las series de retardos 5-6 a las 6-5 puesto que en la cuarta especie la atención recae en el pulso débil.</p> <p>A tres o más voces preferentemente el retardo debe resolver a un acorde completo (3-5 o 3-6).</p> <p>Las notas añadidas pueden duplicar al bajo.</p> <p>No debe duplicarse nunca la resolución del retardo.</p>
Consonancias perfectas acentuadas	<p>Son permisibles las quintas acentuadas en pulso débil.</p> <p>Son menos aceptables las octavas acentuadas, especialmente en el registro superior.</p> <p>A pesar de señalar que son poco aceptables las octavas acentuadas en pulso débil a tres o más voces las emplea.</p> <p>Usa consonancias perfectas acentuadas en pulso fuerte.</p>		

	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter
<b>4ª especie</b>			
<b>Aspectos melódicos</b>			
Ritmo	A cuatro voces, si es necesario se puede dividir alguna redonda de la primera especie en dos blancas.		
Final		Se puede poner una redonda en el penúltimo compás.	
Salto		Las reglas sobre la secuencia de intervalos grandes y pequeños son menos estrictas que en la primera especie.	

	Fux	Jeppesen	Salzer y Schachter
<b>5ª especie</b>			
<b>Aspectos melódicos</b>			
Modelos rítmicos	Revisar cuadro de modelos rítmicos para la 5ª especie	Revisar cuadro de modelos rítmicos para la 5ª especie	Revisar cuadro de modelos rítmicos para la 5ª especie  Recomiendan no repetirlos con el fin de evitar la creación de secuencias.
Inicio			El comienzo del ejercicio consistirá generalmente en movimiento conjunto y valores largos.  Lo mejor es comenzar el ejercicio con blancas y retardos.  Es preferible comenzar con un silencio.  La posibilidad de empezar con negras no debe excluirse por completo.
Final	Todos los finales de los ejemplos de Fux, salvo un par ejemplos a tres voces, terminan con retardo.	Las cadencias en esta especie se dan con una ornamentación de octavos en el retardo. En este caso ambos octavos pueden ser disonantes.  Una forma menos típica de cadencia es la del retardo interrumpido. Figura 76	Un retardo disonante hacia la sensible proporciona, como en la cuarta especie, la mejor conclusión posible.  Se puede decorar ahora la resolución.
Sobre mitades		Si se tiene en un compás una progresión descendente de blanca y dos negras, la primera negra puede ser disonante. (No aplica si el movimiento es ascendente.)	

Sobre cuartos	Si se escriben dos valores de cuarto (negras) al inicio del compás es mejor conectarlos a la siguiente nota con una ligadura, o continuarlo con otros cuartos.	El movimiento ascendente con negras a partir de una mitad no acentuada es poco recomendable.  Es mejor iniciar el movimiento ascendente en negras con un salto descendente a partir de la blanca o mitad.	
Sobre octavos	Los octavos se mueve por grados conjuntos. Si bien existe una penalización al respecto es necesario revisar el valor que tiene.	En octavos no se usa el bordado ascendente.  Octavos funcionan como notas de paso ascendentes y descendentes, como bordados descendentes y como anticipos	Los octavos o corcheas pueden ser consonantes o disonantes y se mueven por grados conjuntos.
Síncopa		Una síncopa de blanca a negra debe resolver por grado conjunto descendente como nota de paso o como bordado.	
Disonancias	Usa salto a consonancia a partir de la disonancia del retardo.  Usa anticipo.	La anticipación es la única forma de repetición en la música de Palestrina. Se llega descendentemente por grado conjunto y en muchos casos es seguida de un retardo y puede ser consonante o disonante.	Anticipación de la nota de resolución. Salto descendente hacia una consonancia.
Bordados		Se puede usar el bordado superior si precede a una mitad o a una redonda. Figura 73	
<i>Nota Cambiata</i>		Tiene cuatro formas rítmicas distintas	
Retardos			Es preferible decorar las resoluciones de la mayoría de los retardos. Posibilidades de decoración del retardo, Par de corcheas en dos figuraciones por grados conjuntos: Bordadura inferior de la nota de resolución. Bordadura superior del retardo. Bordadura inferior de la nota de resolución. Bordadura superior de la nota de retardo. Anticipación de la nota de resolución. Salto descendente hacia una consonancia.
Saltos y grados conjuntos			La nota precedente a un salto grande debe ser una blanca y no una negra.

			Un movimiento conjunto extenso debe ser confiado a valores rítmicos pequeños.
3 o más voces	Si no es posible mantener valores de redonda en los contrapuntos de primera especie es posible cambiar a segunda especie, o más aún generar sínkopas.		

	<b>Fux</b>	<b>Jeppesen</b>	<b>Salzer y Schachter</b>
<b>5ª especie</b>			
<b>Aspectos armónicos</b>			
Consonancias perfectas			<p>8as, 5as en primeros tiempos sucesivos son válidas si están separadas por tres negras.</p> <p>Cuando medie sólo una blanca (2ª especie) las octavas están excluidas y las quintas no deben resaltarse.</p> <p>Las 5as en tiempo débil son válidas cuando el segundo intervalo lo produce un movimiento melódico conjunto. Si hay salto deben evitarse.</p> <p>Los unísonos son permitidos en el 1er tiempo sólo como retardos.</p>



## Apéndice 3. Resumen de modelos rítmicos para la 5ª especie de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter

### 3.1 Modelos que usan los tres autores

#### 3.1.1. Modelos con dos blancas en pulso fuerte:



#### 3.1.2. Modelos blanca-negra y negra en pulso fuerte.:



#### 3.1.3. Modelos negra-negra-blanca. La blanca siempre va ligada como síncopa.



### 3.2 Modelos que sólo usan algunos autores

#### Modelos de blanca con punto

Fux tiene dos modelos, Jeppesen cuatro y Salzer y Schachter no utilizan la blanca con punto.

#### 3.2.1 Modelos de Fux



#### 3.2.2 Modelos de Jeppesen

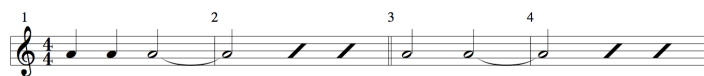
Hay cuatro variantes consecuentes al compás con mitad punteada más cuarto. Nunca repite consecutivamente dos patrones de este tipo. El último modelo es igual al segundo de Fux.



### 3.3 Síncopas

#### 3.3.1 Entrada a la síncopa

Inicios de síncopas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter. Éstos corresponden con los patrones del punto 1 y 3.



Salzer y Schachter utilizan además este modelo con octavos:



#### 3.3.2 Salida de la síncopa

Salidas de síncopas en blancas-blanca de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter



Salida de síncopas en blanca-negra y blanca-negra-corcheas de Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter:



A pesar de que Jeppesen explica el uso de los octavos la música del siglo XVI, el segundo caso es el único modelo con octavos en sus ejemplos.

Salida de síncopas con corcheas exclusiva de Fux y Salzer y Schachter. El segundo ejemplo no es usado por Salzer y Schachter en sus ejemplos, pero es parte de sus modelos rítmicos.



### 3.4 Uso de corcheas sin síncopas

Para todos los autores, en todos los casos las corcheas se mueven por grados conjuntos, pueden ser consonantes y disonantes, y asimismo, se llega y sale de ellos por grados conjuntos. El siguiente modelo es usado por Fux y Salzer y Schachter. Jeppesen lo permite más no lo usa.



Los siguientes modelos son de Salzer y Schachter. Ambos modelos son permitidos por Jeppesen (aunque no los usa) y el segundo modelo es permitido por Fux (tampoco lo usa Fux).



El siguiente modelo es permitido por Fux y Jeppesen, más no lo usan. Salzer y Schachter sólo lo usan si la blanca sale como síncopa:



### 3.4.1 Uso de corcheas precedidas por blanca punteada

Únicamente Jeppesen contempla estos modelos rítmicos, sin embargo no los utiliza en sus ejercicios. Sobre estos ejemplos, en el primer y segundo ejemplo los octavos funcionan como notas de paso, en el tercero como bordado inferior y en el cuarto como anticipo.



## 3.5 Inicios

Existen varios modelos que usan los tres autores para los inicios de sus ejercicios. Éstos pueden ser clasificados en tres categorías :

- Inicios compartidos por los tres autores.
- Inicios compartidos por dos autores
- Inicios que utiliza un solo autor

### 3.5.1. Inicios que usan Fux, Jeppesen y Salzer y Schachter:



### 3.5.2. Inicio de Fux y Jeppesen:



### 3.5.3. Inicios de Fux y Salzer y Schachter:



### 3.5.4. Inicios de Jeppesen y Salzer y Schachter:



### 3.5.5. Inicios de Fux:



### 3.5.6. Inicios de Jeppesen:



No existen inicios exclusivos de Salzer y Schachter. Comparte dos inicios con todos los autores y dos con cada uno respectivamente. Los inicios exclusivos de Fux resultan interesantes. El primero sólo lo usa una vez y llega por salto a las negras. El segundo y tercero son los únicos inicios con corcheas, las cuales, desde el criterio de Jeppesen, no son del estilo de Palestrina. Respecto a Salzer y Schachter recuérdese que entre sus reglas está "iniciar la melodía con valores largos", lo cual no hacen estos modelos.

### 3.6 Finales

**3.6.1. Final de Jeppesen y Salzer.** Este es el único final que usan Salzer y Schachter y el predominante en Jeppesen. Se trata de un adorno del retardo:



**3.6.2. Final de Fux y Jeppesen.** Retardo sin adorno. Este final predomina en Fux.



**3.6.3. Final de Fux.** Lo usa únicamente a 3 voces resolviendo las negras a la tercera descendentemente.

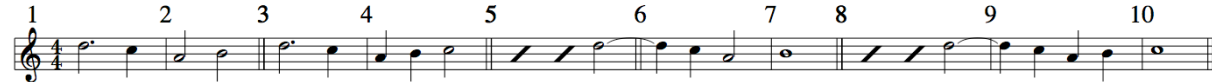


**3.6.4. Finales de Jeppesen.** Son un total de 7, de los cuales 5 los usa sólo él. El primero de abajo lo usa en modo frigio para concluir en 5ª a partir de una tercera.



### 3.7 Patrones rítmicos de Jeppesen para la *nota cambiata*

Si bien Jeppesen no permite la *nota cambiata* invertida (como Salzer y Schachter), sí permite una versión parecida, más no igual, de la *nota cambiata* en tercer pulso de Salzer y Schachter.



## Apéndice 4. Derivación de Huron de reglas de conducción melódica a partir de principios perceptivos

G: objetivo

A: axioma empírico (hecho determinado experimentalmente)

C: Corolario (evidencia demostrada empíricamente)

D: Regla musical derivada o heurística (tradicional: presentada comúnmente en las fuentes de teoría musical)

[D] Regla musical derivada o heurística (no tradicional)

Derivaciones:

Objetivo de la conducción de voces:

G1: El objetivo de la conducción de voces (o melódica) es crear dos o más voces o partes simultáneas perceptivamente distintas.

Siguen dos corolarios:

C1a: La conducción melódica efectiva requiere la integración clara de las corrientes auditivas dentro de cada una de las partes individuales.

C1b: La conducción melódica efectiva requiere la segregación clara de las corrientes entre cada una de las partes concurrentes.

Primer axioma empírico: *principio de claridad tonal*

A1: Flujos auditivos coherentes son mejores cuando se usan tonos que evocan imágenes auditivas claras.

A1a: Tonos complejos no ambiguos evocan las imágenes auditivas más claras.

A partir de esto se deriva una proposición o regla no tradicional:

[D1]: Regla de claridad tonal: La conducción melódica debe emplear tonos que evoquen sensaciones de altura fuertes y únicas. Esto es logrado de la mejor forma con tonos armónicos complejos.

[C2]: La conducción melódica es menos efectiva cuando se usan ruidos o tonos con parciales no armónicos.

A1b: Tonos complejos evocan las sensaciones de altura más fuertes en la región cercana a los 300Hz – entre aprox. 80 y 800Hz.

De esto se deriva la regla sobre el registro vocal:

D2: La conducción melódica se practica mejor en la región entre Fa3 y Sol6, centrada aproximadamente cerca del Re5.

Agregando el principio de continuidad temporal:

A2: Con el fin de evocar corrientes auditivas coherentes, es mejor usar fuentes sonoras continuas que intermitentes.

Esto lleva a una regla no tradicional simple:

[D3]: Regla de tonos tenidos: En general, la conducción melódica efectiva se asegura utilizando tonos tenidos en sucesión continua, con pocos silencios o interrupciones.

Agregando el principio de enmascaramiento mínimo:

A3: El enmascaramiento auditivo es reducido cuando los parciales están espaciados uniformemente respecto a las bandas críticas.

A partir de esto se deriva una regla tradicional y una no tradicional del espaciamiento de tonos en acordes:

D4: Regla de espaciamiento en los acordes: En general, los tonos que forman acordes debieran estar espaciados en intervalos grandes en las voces graves.

[D5]: Regla de espaciamiento sensitivo a la tesitura: Es más importante tener intervalos grandes separando a las voces graves en el caso de sonoridades cuya altura es en general grave.

Agregando el principio de la fusión tonal:

A4: La segregación efectiva de las corrientes melódicas es violada cuando se da la fusión tonal. El grado de fusión entre dos voces simultáneas varía de acuerdo al intervalo que las separa.

A4a: La mayor fusión tonal se da en el intervalo de unísono.

A partir de esto se deriva el mandato tradicional contra los unísonos:

D6. Regla de evasión de unísonos: Evítense compartir simultáneamente alturas iguales entre voces.

A4b: Después del unísono, la fusión tonal es más fuerte en la octava.

[D7]: Regla de evasión de octavas: Evítense el intervalo de octava justa entre dos voces.

A4c: Después de la octava, la fusión tonal es más fuerte en la quinta justa.

[D8]: Regla de evasión de quintas justas: Evítense el intervalo de quinta justa entre dos voces.

En general,

[D9]: Regla de evasión de fusión tonal. Evítense el unísono más que la octava justa y ésta que la quinta justa y ésta más que cualquier otro intervalo.

A partir del principio de proximidad de altura:

A5: La coherencia de una corriente melódica es mantenida por la proximidad de las alturas en notas sucesivas dentro de una voz.

A5a: La mayor cercanía posible ocurre cuando no hay cambio de altura.

Por lo tanto:

D10: Regla de la nota común: Es mejor retener una altura en una misma voz si es una clases de altura común a las sonoridades sucesivas.

A5b: La siguiente mejor cohesión de corriente melódica surge cuando el movimiento de altura es cercano o está dentro de la frontera de fisión de van Noorden (aproximadamente dos semitonos o menos).

Por consiguiente:

D11. Regla de movimiento conjunto. Si una voz no puede mantener la misma altura, es preferible el movimiento por grado conjunto.

C3. Regla de evasión de saltos. Evítense saltos de altura amplios.

(Ésta última regla es un corolario de las reglas de nota común y movimiento conjunto) Cuando el movimiento melódico excede la frontera de fisión, la conducción melódica se mantiene de mejor manera si la frontera de coherencia temporal no es excedida.

A5c: Los saltos melódicos amplios amenazan la cohesión de la corriente melódica cuando exceden la frontera de cohesión temporal.

A partir de esto se deriva una regla no tradicional:

[D12]: Regla sobre el tamaño de los saltos: Donde los saltos grandes no pueden ser evitados, úsese duraciones largas en uno o ambos tonos que formen el salto. (Esta regla es consistente con la ley de Fitts.)

A5d: Las alturas tienden a relacionarse con la altura previa más cercana.

A partir de esto se derivan aquellas reglas de conducción melódica que se relacionan con la rivalidad de proximidad de alturas:

D13: Regla del tono más cercano del siguiente acorde. Las partes deben conectarse al tono más cercano de la siguiente sonoridad.

D14: Regla de cruzamiento de voces: Evítense el cruzamiento de partes.

Respecto al principio de proximidad de altura:

D15: Regla de superposición de alturas [entrecruzamiento de voces]. Evítense la superposición de partes donde una altura, que se encuentre ostensiblemente en una voz grave, sea más aguda que la altura siguiente de una voz ostensiblemente más aguda.

Una heurística simple y general para mantener la proximidad de altura y evitar la proximidad entre voces es colocar cada voz o parte en una región de altura única o tesitura.

Agregando el principio de co-modulación de altura:

A6a: la segregación efectiva de corrientes melódicas es frustrada cuando los tonos se mueven en relación correlacionada precisa y positiva.

[D17]: Regla de movimiento paralelo: Evítense más el movimiento paralelo que el movimiento directo.

### Derivaciones a partir de principios múltiples

Los seis principios señalados anteriormente se refieren a la optimización de las imágenes auditivas y las corrientes melódicas. En el caso de estos seis principios 720 proposiciones surgen de la permutación de estos principios. Se presentan a continuación sólo algunas de estas derivaciones:

Si vinculamos los principios de fusión tonal y proximidad de altura:

A4&A5: El efecto perjudicial de la fusión tonal puede ser reducido por medio del aseguramiento de la proximidad de alturas entre las partes.

Esto conduce a dos reglas no tradicionales:

[D18]: Regla de acercamiento oblicuo a consonancias perfectas. Cuando se va a alcanzar consonancias perfectas es mejor mantener la misma altura en una de las voces (i.e. llegar por movimiento oblicuo).

[D19]: Regla de evasión de acercamiento disjunto a consonancias perfectas. Si no es posible llegar a consonancia perfecta por movimiento oblicuo, debiera utilizarse entonces movimiento conjunto.

A4&A6: la fusión tonal es adicionalmente favorecida cuando los intervalos fundidos de manera tonal (consonancias perfectas) se mueven en dirección positiva correlacionada.

De esto se puede derivar:

[D20]: Regla de evasión de movimiento similar (directo) entre intervalos fundidos. Evítese movimiento directo entre consonancias perfectas.

A4&A6a: La fusión tonal es aún más favorecida cuando los tonos se mueven en movimiento preciso correlacionado positivo (paralelo) en consonancias perfectas.

[D21]: Regla de unísonos, octavas y quintas paralelos: Evítese consonancias perfectas paralelas.

Uniendo los principios de fusión tonal, proximidad de altura y co-modulación de altura tenemos:

A4&A5b&A6: Cuando el movimiento es en dirección positiva correlacionada (directo) hacia un intervalo tonal fundido, el efecto perjudicial de la fusión tonal puede ser aliviado a través de movimiento de altura próximo (conjunto).

A partir de esto se pueden derivar las reglas tradicionales de evasión de intervalos expuestos, ocultos o directos:

D22: Regla de intervalos expuestos: Cuando se llega a consonancias perfectas por movimiento directo, por lo menos una de las voces debiera moverse por grado conjunto.

La regla de los intervalos expuestos (es decir, perfectos), señala el autor:

Vincula de manera inextricable tres principios perceptivos e implica lógicamente que estos tres principios comparten un objetivo común. Específicamente confirma que los principios de fusión tonal, proximidad y co-modulación de altura contribuyen todos a alcanzar el mismo objetivo, a saber, la optimización de la segregación de las corrientes melódicas. (Huron, 2001)

## Apéndice 5. Documentación de *Contrapunctus v.1.0*

*Contrapunctus v.1.0* es capaz de generar y analizar contrapuntos de 1ª a 5ª especie hasta 4 voces (incluido el *cantus firmus*) en los seis modos diatónicos utilizados en el sistema modal (jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico) renacentista en cualquiera de los doce tonos cromáticos y basado en las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. La aplicación genera un archivo PDF que contiene la partitura del ejercicio en notación tradicional, así como una descripción de las faltas a las reglas más notorias, y un archivo MIDI que permite su reproducción en audio. Asimismo, posee una interfaz gráfica de usuario de fácil manejo.

### Requisitos del Sistema e instalación

Dado que es una aplicación programada en lenguaje Java, *Contrapunctus v.1.0* corre en sistemas Windows, Machintosh y Linux. Requiere la instalación de la máquina virtual de Java<sup>81</sup> versión 7 o superior y de la aplicación *Lilypond*<sup>82</sup> versión 2.16 o superior.

### Funcionamiento de la aplicación

Para correr *Contrapunctus v.1.0* se debe copiar la carpeta *Contrapunctus* a la carpeta de aplicaciones. A continuación se debe hacer doble clic en el archivo *Contrapunctus.jar* apareciendo a continuación la siguiente ventana:

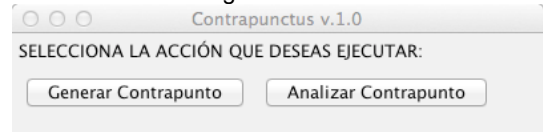


Figura. Ventana Inicial

Dependiendo de la acción que se desee se debe hacer clic en el botón correspondiente.

### Generación de contrapuntos

Una vez hecho doble clic en el botón *Generar Contrapunto* aparecerá la siguiente ventana:

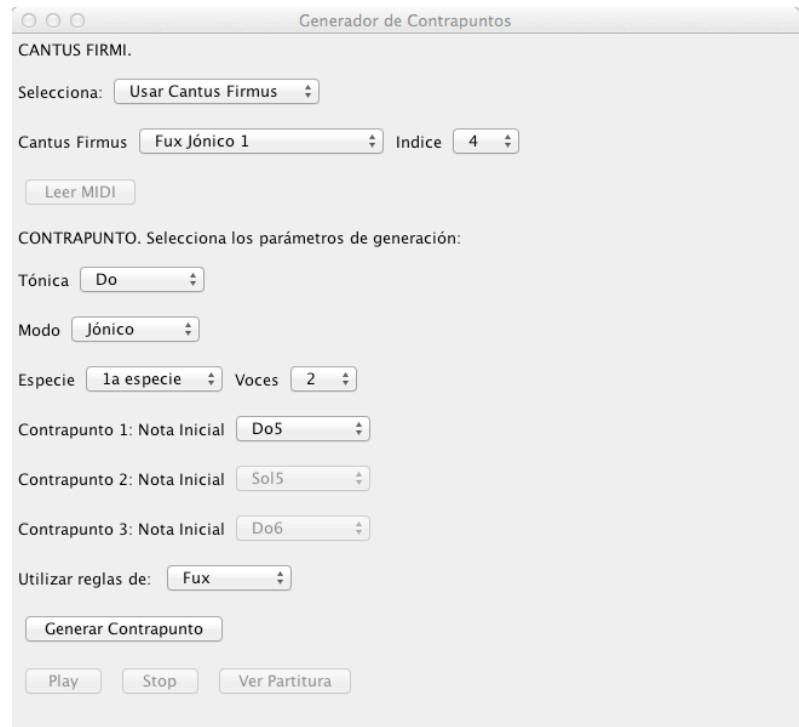


Figura. Ventana de Generación

### Controles

Esta ventana está organizada en tres secciones: *Cantus Fimi*, *Contrapunto* y *Botones de acción*.

<sup>81</sup> <http://www.java.com/es/download/index.jsp> Última visita 24/08/2013

<sup>82</sup> <http://www.lilypond.org> Última visita 24/08/2013

### Cantus Firmi:

- **Selecciona.** Con esta opción el usuario debe escoger entre usar *cantus firmi* incluidos en la base de datos o cargar un archivo MIDI. La opción *Usar Cantus Firmus* está activada por default.
- **Cantus Firmus.** Si selecciona *Usar Cantus Firmus* puede escoger alguno de los 45 *cantus firmus* de Fux, Jeppesen, Salzer, Schenker, Albrechtsberger o Cherubini para generar su contrapunto. Un *cantus* de Fux está seleccionado por default.
- **Índice.** Con esta opción el usuario puede decidir en qué registro (índice cuatro, cinco o seis) desea que esté su *cantus*. Dependiendo de la selección del índice el contrapunto podrá ser superior o inferior.
- **Leer MIDI.** Si es seleccionado *Cargar MIDI* en el combo *Selecciona* se activa el botón. Al hacer clic en éste se abre una ventana del buscador para cargar el MIDI deseado. Es importante señalar que para evitar errores el archivo MIDI debe contener al *cantus firmus* en una sola pista, la cual deberá ser la primera.

### Contrapunto

- **Tónica.** El usuario debe seleccionar en qué tónica desea que se encuentre su ejercicio. La aplicación puede generar ejercicios en los doce tonos cromáticos. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto la *tónica* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Do está seleccionado por default.
- **Modo.** Permite la selección de alguno de los seis modos del contrapunto de especies: jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto el *modo* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Jónico está seleccionado por default.
- **Especie.** Permite la selección de alguna de las cinco especies del contrapunto estricto. 1ª especie está seleccionada por default.
- **Voces.** Selecciona el número de voces que se desea en el ejercicio. El número máximo es de cuatro, incluido el *cantus*. Dos voces está seleccionado por default.
- **Contrapunto 1, 2 o 3: Nota Inicial.** Si se seleccionan tres o cuatro *voces*, se activan los combos *Contrapunto 2* y *Contrapunto 3*, respectivamente. Estos combos permiten la selección de la nota inicial para el contrapunto, la cual va del *Sol3* al *Do7*. Es importante señalar que en ejercicios a tres o cuatro voces el último contrapunto (*Contrapunto 2* o *Contrapunto 3*) contiene la especie distinta a la primera si el ejercicio está en segunda, tercera, cuarta o quinta especie. Do5 está seleccionado por default.
- **Utilizar reglas de:** Este combo selecciona las reglas que desean utilizar en la generación, es decir las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. Fux está seleccionado por default.

### Botones de acción

- **Generar Contrapunto.** Una vez seleccionados los parámetros se debe hacer clic en el botón *Generar*. Este desplegará el siguiente mensaje de advertencia:

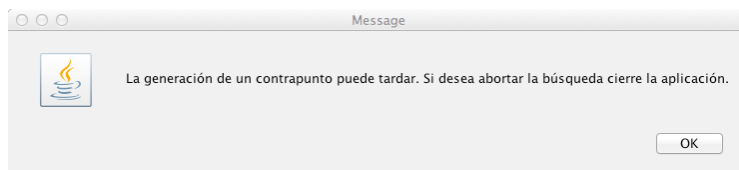


Figura: Mensaje de Advertencia

Una vez generado el contrapunto la aplicación mostrará el siguiente mensaje:

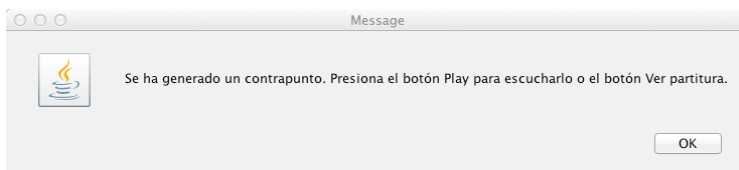


Figura: Mensaje de Generación

Una vez creado el ejercicio aparecerán en la carpeta de la aplicación los siguientes archivos:

- **Contrapunctus.ly.** Este es el archivo Lilypond que genera la partitura y el archivo MIDI del ejercicio. *Contrapunctus v.1.0* compila automáticamente este archivo. Sin embargo si esto no sucede, el usuario puede compilar manualmente estos archivo abriéndolo en *Lilypond*.
- **Contrapunctus.pdf.** Este archivo contiene el ejercicio en notación tradicional, así como un listado de las penalizaciones aplicadas más relevantes.
- **Contrapunctus.midi.** Este archivo contiene el ejercicio para ser reproducido como audio.



- *Play*. Este botón reproduce el archivo MIDI
- *Stop*. Este botón detiene la reproducción del MIDI
- *Ver Partitura*. Este botón abre el archivo *Contrapunctus.pdf* para su visualización:

### Contrapunto de 1a especie a 2 voces Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Modo: Jónico Contrapunctus v.1.0

1. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.
2. Dos saltos consecutivos. Salzer recomienda evitarlos.
3. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.
4. Cruzamiento de voces 3. Cruzamiento de voces 5.

Figura. Archivo PDF con el ejercicio en notación tradicional y penalizaciones más relevantes

#### Análisis de contrapuntos

Una vez hecho doble clic en el botón *Generar Contrapunto* aparecerá la siguiente ventana:

Figura. Ventana de análisis

#### Controles

Esta ventana está organizada en dos secciones: Selección de parámetros y Acciones.

##### 2. Selección de parámetros: *Selecciona los siguientes parámetros*

- *Modo*. Permite la selección de alguno de los seis modos del contrapunto de especies: jónico, dórico, frigio, lidio, mixolidio y eólico. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto el *modo* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Jónico está seleccionado por default.
- *Especie*. Permite la selección de alguna de las cinco especies del contrapunto estricto. 1ª especie está seleccionada por default.

- **Tónica.** El usuario debe seleccionar en qué tónica desea que se encuentre su ejercicio. La aplicación puede generar ejercicios en los doce tonos cromáticos. En el caso de cargar un archivo MIDI con el contrapunto la *tónica* del contrapunto debe coincidir con la tónica del MIDI. Do está seleccionado por default.
- **Voces.** Selecciona el número de voces que se desea en el ejercicio. El número máximo es de cuatro, incluido el *cantus*. Dos voces está seleccionado por default. Si se seleccionan tres o cuatro voces se activan los selectores de pista tres y cuatro.
- **Pista(s).** Para un correcto análisis es necesario que cada una de las voces del contrapunto del archivo MIDI esté asignada a una sola pista (*track*). Asimismo, se debe ordenar las pistas de aguda a grave donde a la más aguda la corresponda la pista 1. Cuando se tiene tres o más voces y se está en 2ª, 3ª, 4ª o 5ª especie, el último contrapunto, es decir la última pista, debe contener la especie distinta a la primera.
- **Utilizar reglas de:** Este combo selecciona las reglas que desean utilizar en la generación, es decir las reglas de Fux, Jeppesen o Salzer. Fux está seleccionado por default.

## 2. Acciones: *Analiza tu contrapunto*

- **Cargar MIDI.** Al hacer clic en éste se abre una ventana del buscador para cargar el MIDI deseado. Es importante señalar que para evitar errores las pistas deben coincidir con la selección realizada en los combos de *pistas*.

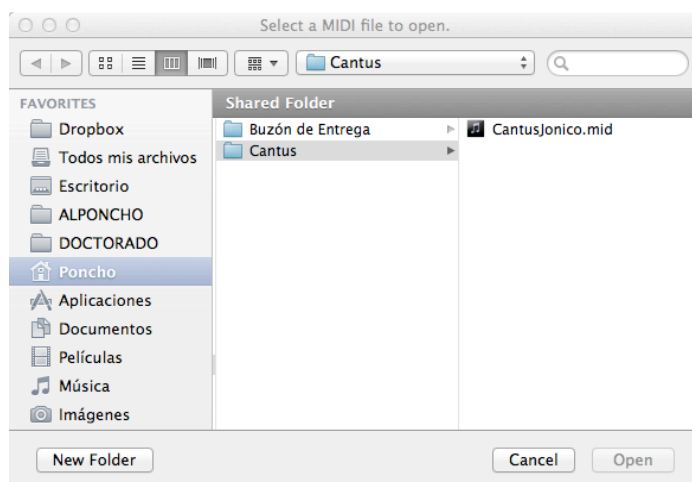


Figura. Ventana para cargar archivo MIDI

- **Play.** Este botón reproduce el archivo MIDI
- **Stop.** Este botón detiene la reproducción del MIDI
- **Ver Análisis.** Este botón abre el archivo *Contrapunctus.pdf* que contiene la partitura y el análisis del contrapunto.
- 

## Resolución de problemas

- Si la aplicación no corre revisa que esté instalada la última versión de la máquina virtual de Java.
- Si corre pero no despliega el archivo PDF o reproduce el archivo MIDI revisa que esté instalada la aplicación *Lilypond 2.16*.
- La generación de ejercicios puede tardar mucho tiempo, particularmente si se trata de ejercicios a tres o cuatro voces. Si se desea puede ser interrumpida la generación cerrando la aplicación. Para reiniciarla hágase doble clic en el archivo *contrapunctus.jar*
- Si no genera el análisis o resulta incorrecto el archivo PDF generado, revise que el MIDI que contiene el contrapunto tenga la asignación correcta de pista y contrapunto.

## Apéndice 6. Ejemplos musicales generados y analizados por *Contrapunctus v.1.0*

### Contrapunto de 1a especie a 2 voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

### Contrapunto de 1a especie a 4 Voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Frigio

### Contrapunto de 2a especie a 2 Voces

Basado en las reglas de Felix Salzer & Carl Schachter

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

## Contrapunto de 2a especie a 3 Voces

Basado en las reglas de Johann Joseph Fux

Contrapunctus v.1.0

Modo: Jonico

Cp2:  $\text{G}^4 \text{A}^4 \text{B}^4 \text{C}^5 \text{B}^4 \text{A}^4 \text{G}^4 \text{F}^{\#4} \text{E}^4 \text{D}^4 \text{C}^4$   
 Cf:  $\text{G}^2$   
 Cp1:  $\text{G}^2$

Cp2:  $\text{D}^4 \text{C}^4 \text{B}^3 \text{A}^3 \text{G}^3 \text{F}^{\#3} \text{E}^3 \text{D}^3 \text{C}^3$   
 Cf:  $\text{G}^2$   
 Cp1:  $\text{G}^2$

## Contrapunto de 3a especie a 3 Voces

Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Frigio

Cp2:  $\text{G}^4 \text{A}^4 \text{B}^4 \text{C}^5 \text{B}^4 \text{A}^4 \text{G}^4 \text{F}^{\#4} \text{E}^4 \text{D}^4 \text{C}^4$   
 Cf:  $\text{G}^2$   
 Cp1:  $\text{G}^2$

Cp2:  $\text{D}^4 \text{C}^4 \text{B}^3 \text{A}^3 \text{G}^3 \text{F}^{\#3} \text{E}^3 \text{D}^3 \text{C}^3$   
 Cf:  $\text{G}^2$   
 Cp1:  $\text{G}^2$

**Contrapunto de 4a especie a 2 Voces**  
 Basado en las reglas de Felix Salzer & Carl Schachter

Contrapunctus v.1.0

Modo: Frigio

**Contrapunto de 5a especie a 2 Voces**  
 Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

**Contrapunto de 5a especie a 4 Voces**  
 Basado en las reglas de Knud Jeppesen

Contrapunctus v.1.0

Modo: Dorico

1. Dos saltos consecutivos. Saltes consecutivos evitados.