

Índice general

Resumen	v
Agradecimientos	XI
Índice general	XV
Índice de figuras	XXVIII
Índice de tablas	XXX
Glosario	XXXI
1 Introducción	1
1.1 Justificación	1
1.2 Problema de investigación	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivos generales	6
1.3.2 Objetivos específicos.	6

1.4 Metodología empleada.	8
1.4.1 Naturaleza de la investigación	8
1.4.2 Revisión bibliográfica sistematizada	8
1.4.3 Acotación del área de estudio	10
1.4.4 Fases de la investigación	10
1.5 Estructura de la tesis	13
2 Estado de la cuestión	15
2.1 Introducción	15
2.2 Investigaciones pioneras.	16
2.3 Años 70	25
2.4 Años 80	31
2.5 Años 90	40
2.6 Años 2000.	51
2.7 Años 2010 y situación actual	58
2.8 Resumen.	69
3 Marco teórico: <i>clustering</i> , disimilitud y transiciones difusas	71
3.1 Introducción	71
3.2 Los métodos de agrupamiento	72
3.3 Particiones <i>hard</i> y particiones <i>soft</i>	74
3.4 Funciones distancia.	79
3.4.1 Distancia euclidiana	79
3.4.2 Distancia Manhattan	80
3.4.3 Distancia máxima o Chebyshev	80
3.4.4 Distancia Minkowski.	80
3.4.5 Distancia media euclidiana.	81
3.4.6 Distancia Chord	81
3.4.7 Distancia geodésica	81
3.4.8 Distancia Mahalanobis	82
3.4.9 Distancia media de resta de atributos	82
3.4.10 Índice de asociación	82
3.4.11 Métrica de Canberra.	83
3.4.12 Coeficiente de Czekanowski.	83

3.4.13	Coficiente de divergencia.	83
3.4.14	Métrica discreta.	83
3.5	El algoritmo <i>k-means</i>	84
3.6	El algoritmo <i>fuzzy c-means</i> (FCM)	89
3.7	El algoritmo <i>Fuzzy Ordered c-Means</i> (FOCM).	94
3.7.1	Funciones de vecindad	94
3.7.2	Descripción del algoritmo FOCM.	99
3.7.3	Transiciones difusas simples	103
3.8	El algoritmo <i>Fuzzy Complete Transitions</i> (FCT)	104
3.8.1	Descripción del algoritmo FCT	104
3.8.2	Transiciones difusas completas	105
3.9	Medida de la disimilitud	107
3.9.1	Disimilitud de vecino más cercano	107
3.9.2	Disimilitud de vecino más lejano	107
3.9.3	Disimilitud media entre vecinos	108
3.9.4	Disimilitud estadística.	108
3.9.5	Disimilitud entre centroides	108
3.9.6	Disimilitud media entre conjunto de datos y centroides	109
3.9.7	Disimilitud media ordenada entre conjunto de datos y centroides	109
3.10	Resumen	110
4	Comparación y transiciones entre melodías, ritmos, armonías y timbres	113
4.1	Introducción	113
4.2	Implementación computacional con Mercury [®]	115
4.2.1	Descripción del software Mercury.	115
4.2.2	Estructura del programa	117
4.2.3	La <i>Cuantización</i>	120
4.3	Parametrización de las características musicales.	122
4.3.1	La altura.	122
4.3.2	La duración	123
4.3.3	La intensidad	124
4.3.4	El silencio	125

4.4	La melodía	126
4.4.1	Definición de melodía	126
4.4.2	Melodías polifónicas	129
4.4.3	La disimilitud melódica	129
4.4.4	Resultados computacionales: transiciones melódicas	134
4.5	El ritmo	140
4.5.1	Definición de ritmo	140
4.5.2	La disimilitud rítmica	141
4.5.3	Resultados computacionales: transiciones rítmicas	143
4.6	La armonía	146
4.6.1	Definición de armonía	146
4.6.2	La disimilitud armónica	147
4.6.3	Resultados computacionales: transiciones armónicas	149
4.7	El timbre	161
4.7.1	Definición de espectro energético	162
4.7.2	La disimilitud espectral	164
4.8	Resumen	172
5	Comparación y transiciones entre sistemas de afinación	173
5.1	Introducción	173
5.2	Nociones preliminares	174
5.2.1	El intervalo musical	174
5.2.2	Unidades interválicas logarítmicas	182
5.2.3	El temperamento igual	187
5.2.4	La serie armónica	189
5.3	Los sistemas de afinación	193
5.3.1	Los sistemas de afinación	193
5.3.2	La justa entonación	196
5.3.3	Temperamentos abiertos	198
5.3.4	Temperamentos cerrados regulares	203
5.3.5	Temperamentos cerrados irregulares	206
5.4	Compatibilidad entre notas y sistemas de afinación	215
5.4.1	Notas como números fuzzy	216
5.4.2	Compatibilidad de una serie de notas con un sistema de afinación	220

5.5 Similitud entre sistemas de afinación	227
5.5.1 Comparación de sistemas de afinación de igual número de grados	227
5.5.2 Medición de la disimilitud entre sistemas de afinación mediante el fuzzy clustering	227
5.5.3 Transiciones entre sistemas de afinación	229
5.6 Resumen	233
6 Conclusiones	235
6.1 Conclusiones	235
6.1.1 Sobre los objetivos	236
6.1.2 Sobre el estado de la cuestión	237
6.1.3 Sobre el marco teórico	237
6.1.4 Sobre la implementación	238
6.1.5 Sobre la composición musical	239
6.2 Futuras líneas de investigación	241
Bibliografía	245
Apéndices	267
A Implementación en Mercury	269
A.1 Mercury.Calculations.Algorithms	269
A.2 Mercury.Calculations.Analysis	282
A.3 Mercury.Calculations.Difference	286
A.4 Mercury.Calculations.Duration	292
A.5 Mercury.Calculations.Functions.Distance	297
A.6 Mercury.Calculations.Functions.Neighbourhood	315
A.7 Mercury.Calculations.Graphics.Scatter	334
A.8 Mercury.Calculations.Notes	368
A.9 Mercury.Calculations.Tunings	383
A.10 Mercury.Calculations.FundamentalFrequency	390

B	Transiciones difusas	399
B.1	Proceso compositivo.	399
B.1.1	Primer movimiento	400
B.1.2	Segundo movimiento	403
B.1.3	Tercer movimiento.	406
B.2	Enlaces de escucha online	407
B.3	Partitura de la obra	408