
ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	1
1.1. Programación de la producción	4
1.2. Notación y clasificación	6
1.3. Motivación	10
1.4. Objetivos	12
1.5. Estructura de la Tesis Doctoral	13
2. Máquinas paralelas	15
2.1. Máquinas paralelas idénticas	18
2.2. Máquinas paralelas uniformemente relacionadas	20
2.3. Máquinas paralelas no relacionadas	21
2.3.1. Revisión bibliografía	23
2.3.2. Estado del arte	29
2.3.2.1. Partial de Mokotoff y Jimeno	29
2.3.2.2. RBS de Ghirardi y Potts	32
2.3.2.3. CPLEX 11.0	34
3. Algoritmos iniciales propuestos	37
3.1. Base de los algoritmos propuestos	38
3.1.1. Solución inicial	41
3.1.2. Búsqueda local de inserción	42

3.1.3.	Búsqueda local de intercambio	44
3.1.4.	Modificación de la solución obtenida y criterio de parada	46
3.1.5.	Ensamblado del algoritmo	47
3.2.	Algoritmo iterativo voraz	51
3.2.1.	Algoritmo iterativo voraz estándar (IGS)	52
3.2.2.	Algoritmo iterativo voraz dirigido (IGD)	57
3.3.	Búsquedas locales en vecindarios pequeños o restringidos (RLS)	63
3.3.1.	Búsqueda local restringida-No al mismo sitio (NSP) .	63
3.3.2.	Búsqueda local restringida-Virtual (Vir)	65
3.4.	Instancias	70
3.5.	Implementación de los métodos propuestos	73
3.6.	Análisis computacional	75
3.6.1.	Intervalo de 1 a 100	80
3.6.2.	Intervalo de 10 a 100	85
3.6.3.	Intervalo de 100 a 200	90
3.6.4.	Intervalo de 100 a 120	95
3.6.5.	Intervalo de 1000 a 1100	100
3.6.6.	Intervalo de trabajos correlacionados	105
3.6.7.	Intervalo de máquinas correlacionadas	110
3.6.8.	Estudio conjunto de todos los intervalos	115
3.7.	Otras variantes probadas	120
3.7.1.	Variantes de la solución inicial	121
3.7.2.	Variantes de la búsqueda local por inserción	122
3.7.3.	Variantes de la búsqueda local por intercambio	123
3.7.4.	Variantes de la selección de trabajos para la modifica- ción	126
3.7.5.	Variantes de la reconstrucción/búsqueda	128
3.7.6.	Variantes del ensamblado del algoritmo	129
3.8.	Resumen de los algoritmos iniciales propuestos	130

4. Algoritmos de selección dirigida	133
4.1. Selección de máquinas	134
4.2. Selección de trabajos	140
4.3. Selección del número de elementos a modificar	141
4.4. Métodos mejorados	143
4.5. Algoritmo NVST-IG+	144
4.6. Análisis computacional	145
4.6.1. Intervalo U(1,100)	146
4.6.2. Intervalo U(10,100)	148
4.6.3. Intervalo de los trabajos correlacionados	149
4.6.4. Intervalo máquinas correlacionadas	151
4.6.5. Intervalo U(100,200)	153
4.6.6. Intervalo U(100,120)	155
4.6.7. Intervalo U(1000,1100)	157
4.6.8. Todos los intervalos	159
4.7. Resumen de los algoritmos de selección dirigida	165
5. Heurísticas de reducción de tamaño	169
5.1. Métodos propuestos	170
5.1.1. Métodos de reducción de tamaño	175
5.1.2. Algoritmos serie de reducción de tamaño	179
5.1.3. Algoritmos paralelos de reducción de tamaño	181
5.2. Implementación de los métodos propuestos	182
5.3. Análisis computacional	183
5.3.1. Resultados de los algoritmos serie	184
5.3.2. Resultado de los algoritmos paralelos	189
5.4. Resumen de algoritmos de reducción de tamaño	192
6. Máquinas opcionales y selección de trabajos	195
6.1. Modelos matemáticos, restricciones y limitaciones	197
6.1.1. Modelos matemáticos	197

6.1.2. Restricciones más habituales	199
6.1.3. Limitaciones de los modelos	200
6.2. No todas las máquinas (NAM)	203
6.2.1. Ranking de máquinas	205
6.2.2. Método de las selecciones de máquinas	209
6.2.3. Algoritmos para la resolución de NAM	212
6.2.4. Análisis computacional	214
6.3. No todos los trabajos (NAJ)	229
6.4. Resumen de máquinas opcionales y selección de trabajos . . .	232
7. Conclusiones y líneas futuras de investigación	235
REFERENCIAS	241
A. Tablas de los algoritmos iniciales	251
A.1. Tabla completa para el intervalo $U(1,100)$	252
A.2. Tabla completa para el intervalo $U(10,100)$	259
A.3. Tabla completa para el intervalo $U(100,200)$	266
A.4. Tabla completa para el intervalo $U(100,120)$	273
A.5. Tabla completa para el intervalo $U(1000,1100)$	280
A.6. Tabla completa para trabajos correlacionados	287
A.7. Tabla completa para máquinas correlacionadas	294
B. Gráficos y tablas de interacción de los algoritmos iniciales	301
B.1. Interacciones en el intervalo $U(1,100)$	302
B.2. Interacciones en el intervalo $U(10,100)$	305
B.3. Interacciones en el intervalo $U(100,200)$	308
B.4. Interacciones en el intervalo $U(100,120)$	311
B.5. Interacciones en el intervalo $U(1000,1100)$	314
B.6. Interacciones en el intervalo de trabajos correlacionados . . .	317
B.7. Interacciones en el intervalo de máquinas correlacionadas . . .	320

C. Resultado de calibración de los algoritmos	323
C.1. Calibración de IGS	323
C.2. Calibración de IGD	324
C.3. Calibración de NSP	325
C.4. Calibración de Virtual	326
D. Tablas y ANOVAS de los algoritmos de reducción de tamaño	329
D.1. Tablas de algoritmos de reducción de tamaño	330
D.2. ANOVAS de algoritmos de reducción de tamaño	372
E. Tablas y ANOVAS para el problema de máquinas opcionales	395
E.1. Tablas para un 50 % de máquinas sin usar	396
E.2. Tablas para un 20 % de máquinas sin usar	410
E.3. Tablas para un 80 % de máquinas sin usar	424
E.4. Anovas para un 50 % de máquinas sin usar	438
E.5. Anovas para un 20 % de máquinas sin usar	446
E.6. Anovas para un 80 % de máquinas sin usar	454
F. Artículos aceptados y congresos	463