

**Biblioteca  
Clemencia Conejo Chacón**  
Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y  
Calidad de Vida

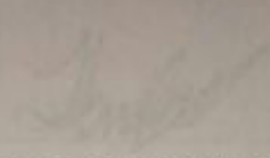
Devolver el documento en la última fecha indicada.  
"Si no tiene este sello al visitar otra biblioteca de la UNA,  
se decomisará su documento."

<p>Solo para Bala - U.N.A. Escuela Ciencias del Deporte</p> <p align="center"><b>20 FEB 2012</b></p> <p>Biblioteca Clemencia Conejo Chacón</p>
<p>Préstamo 3 Días - U.N.A. Escuela Ciencias del Deporte</p> <p align="center"><b>18 FEB 2012</b></p> <p>Biblioteca Clemencia Conejo Chacón</p>
<p>Préstamo 3 Días - U.N.A. Escuela Ciencias del Deporte</p> <p align="center"><b>24 MAR 2012</b></p> <p>Biblioteca Clemencia Conejo Chacón</p>
<p align="center"><b>- 7 MAR. 2012</b></p> <p align="center"><b>PRESTAMO 15 DIAS</b> BIBLIOTECA CLEMENCIA CONEJO CHACON</p>
<p>ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA - UNA</p> <p align="center"><b>31 MAR. 2012</b></p> <p align="center"><b>PRESTAMO 15 DIAS</b> BIBLIOTECA CLEMENCIA CONEJO CHACON</p>
<p>ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA - UNA</p> <p align="center"><b>15 JUN. 2012</b></p> <p align="center"><b>PRESTAMO 15 DIAS</b> BIBLIOTECA CLEMENCIA CONEJO CHACON</p>
<p>UNA - ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA</p> <p align="center"><b>20 NOV 2012</b></p> <p align="center"><b>PRESTAMO 8 DIAS</b> BIBLIOTECA CLEMENCIA CONEJO CHACON</p>
<p>UNA - ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA</p> <p align="center"><b>2 - SET. 2013</b></p> <p align="center"><b>PRESTAMO POR 8 DIAS</b> BIBLIOTECA CLEMENCIA CONEJO CHACON</p>

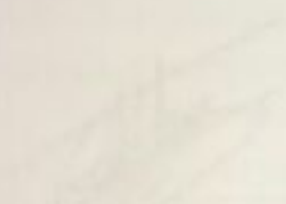
"La lectura es la llave al infinito mundo del conocimiento"

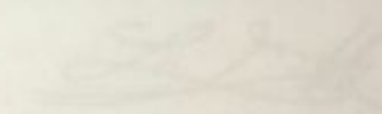


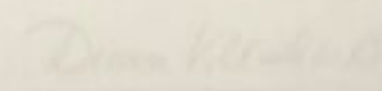
META-ANÁLISIS SOBRE EL EFECTO DEL EJERCICIO ACUÁTICO EN  
PERSONAS CON FIBROMIALGIA

  
DIANA VILLALOBOS BLANCO

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en  
Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de  
Magister Scientiae

  
M. Sc. Ana Lucía Cordero  
Asesor

  
M. Sc. Carlos Carlos Salazar  
Asesor

  
Diana Villalobos Blanco  
Autor

Esta tesis se sometió a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud  
Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de Magister  
Scientiae. Cordero Ana Lucía y Salazar Carlos Carlos son los miembros acreditados por el  
Comité de Tesis de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN SALUD INTEGRAL Y MOVIMIENTO HUMANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DEL DEPORTE**

**META-ANÁLISIS SOBRE EL EFECTO DEL EJERCICIO  
ACUÁTICO EN PERSONAS CON FIBROMIALGIA**

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en  
Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de  
Magister Scientiae

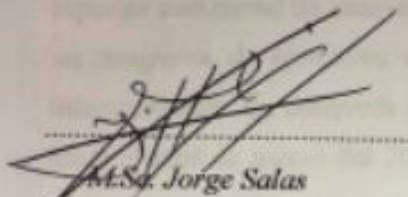
**Diana Villalobos Blanco**

Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica  
2009

Miembros del Tribunal Examinador

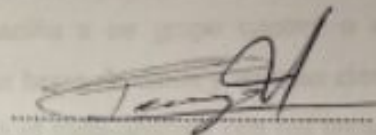


Presidente Consejo Central de Posgrado o representante



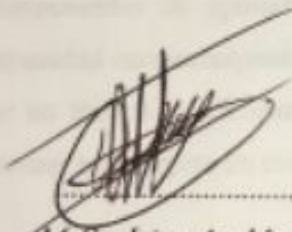
M.Sc. Jorge Salas

Director Maestría en Salud Integral  
y Movimiento Humano



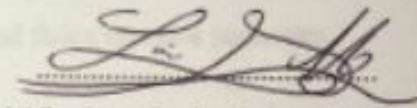
M.Sc. Pedro Carazo Vargas

Tutor



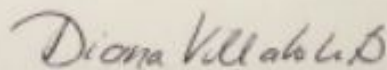
M. Sc. Irina Anchía Umaña

Asesor



M.Sc. Luis Carlos Solano Mora

Asesor



Diana Villalobos Blanco

Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar por el título de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica

## Resumen

La fibromialgia es un síndrome de dolor crónico de etiología desconocida. Se caracteriza por la presencia de dolor generalizado y difuso así como de otros síntomas asociados. **OBJETIVO:** Determinar la efectividad de los programas de ejercicio acuático en la disminución de los síntomas de la fibromialgia, así como la mejoría de ciertos componentes de aptitud física. **METODOLOGÍA:** se realizó una búsqueda de reportes completos de ensayos clínicos aleatorizados que examinaran la efectividad de un programa de ejercicios en agua en comparación a un grupo control o a otras intervenciones. La búsqueda se realizó en diversas bases de datos y revistas científicas hasta el mes de marzo del 2009. Luego se realizó el meta-análisis con los tamaños de efecto encontrados en cada estudio. **RESULTADOS:** Se encontró una mejoría significativa ( $p < 0,05$ ) en la sintomatología (fatiga, dolor, puntos sensibles, trastornos del sueño, impacto de la enfermedad, calidad de vida, depresión y ansiedad) y componentes de aptitud física de la enfermedad (fuerza y resistencia muscular y capacidad cardiorrespiratoria). **CONCLUSIONES:** El ejercicio acuático ha comprobado ser un tratamiento eficaz para aliviar la sintomatología de la fibromialgia y a la vez proveer una mejora en ciertos componentes de aptitud física en estos pacientes.

## TABLA DE CONTENIDOS

Capítulo I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Justificación.....	5
Objetivos.....	10
Palabras clave.....	10-11
Capítulo II.....	12
MARCO CONCEPTUAL.....	12
Generalidades de la enfermedad.....	12
Tratamiento de la enfermedad.....	19
Programas de Ejercicio en Fibromialgia.....	21
Ejercicio Acuático en Enfermedades Reumáticas.....	25
Ejercicio Acuático en Personas con Fibromialgia.....	28
Capítulo III.....	36
METODOLOGÍA.....	36
Estrategia de búsqueda de artículos.....	36
Definición de las variables.....	36
Cálculo del tamaño de efecto.....	38
Corrección del tamaño de efecto.....	38
Cálculo de la varianza del ES individual.....	39
Cálculo del peso promedio del ES.....	39
Cálculo de la varianza ES grupal.....	39
Valor Z.....	40
Análisis Estadístico.....	40
Capítulo IV.....	41
RESULTADOS.....	41
Capítulo V.....	47
DISCUSIÓN.....	47
Capítulo VI.....	55
CONCLUSIONES.....	55

## AGRADECIMIENTO

Al profesor Pedro Carazo por su tiempo y ayuda, así como la paciencia y apoyo brindado en el transcurso de la elaboración de este trabajo

A los profesores Luis Solano, Jorge Salas e Irina Anchía por su cooperación y motivación para la realización de la tesis

A mi compañera Gabriela Dörries por estar pendiente de mi progreso y por incentivarme a terminar con mi trabajo

A mi familia por el apoyo incondicional en todas las áreas de mi vida

AGRADECIMIENTO	1
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
1.1. OBJETIVO	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	5
1.3. ALCANCE	6
1.4. REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
1.5. METODOLOGÍA	8
1.6. RESULTADOS	9
1.7. CONCLUSIONES	10
1.8. REFERENCIAS	11
1.9. ANEXOS	12
1.10. BIBLIOGRAFÍA	13
1.11. GLOSARIO	14
1.12. ÍNDICE	15
1.13. OTROS	16
1.14. CONCLUSIÓN	17
1.15. REFERENCIAS	18
1.16. ANEXOS	19
1.17. BIBLIOGRAFÍA	20
1.18. GLOSARIO	21
1.19. ÍNDICE	22
1.20. OTROS	23
1.21. CONCLUSIÓN	24
1.22. REFERENCIAS	25
1.23. ANEXOS	26
1.24. BIBLIOGRAFÍA	27
1.25. GLOSARIO	28
1.26. ÍNDICE	29
1.27. OTROS	30
1.28. CONCLUSIÓN	31
1.29. REFERENCIAS	32
1.30. ANEXOS	33
1.31. BIBLIOGRAFÍA	34
1.32. GLOSARIO	35
1.33. ÍNDICE	36
1.34. OTROS	37
1.35. CONCLUSIÓN	38
1.36. REFERENCIAS	39
1.37. ANEXOS	40
1.38. BIBLIOGRAFÍA	41
1.39. GLOSARIO	42
1.40. ÍNDICE	43
1.41. OTROS	44
1.42. CONCLUSIÓN	45
1.43. REFERENCIAS	46
1.44. ANEXOS	47
1.45. BIBLIOGRAFÍA	48
1.46. GLOSARIO	49
1.47. ÍNDICE	50
1.48. OTROS	51
1.49. CONCLUSIÓN	52
1.50. REFERENCIAS	53
1.51. ANEXOS	54
1.52. BIBLIOGRAFÍA	55
1.53. GLOSARIO	56
1.54. ÍNDICE	57
1.55. OTROS	58
1.56. CONCLUSIÓN	59
1.57. REFERENCIAS	60
1.58. ANEXOS	61
1.59. BIBLIOGRAFÍA	62
1.60. GLOSARIO	63
1.61. ÍNDICE	64
1.62. OTROS	65
1.63. CONCLUSIÓN	66
1.64. REFERENCIAS	67
1.65. ANEXOS	68
1.66. BIBLIOGRAFÍA	69
1.67. GLOSARIO	70
1.68. ÍNDICE	71
1.69. OTROS	72
1.70. CONCLUSIÓN	73
1.71. REFERENCIAS	74
1.72. ANEXOS	75
1.73. BIBLIOGRAFÍA	76
1.74. GLOSARIO	77
1.75. ÍNDICE	78
1.76. OTROS	79
1.77. CONCLUSIÓN	80
1.78. REFERENCIAS	81
1.79. ANEXOS	82
1.80. BIBLIOGRAFÍA	83
1.81. GLOSARIO	84
1.82. ÍNDICE	85
1.83. OTROS	86
1.84. CONCLUSIÓN	87
1.85. REFERENCIAS	88
1.86. ANEXOS	89
1.87. BIBLIOGRAFÍA	90
1.88. GLOSARIO	91
1.89. ÍNDICE	92
1.90. OTROS	93
1.91. CONCLUSIÓN	94
1.92. REFERENCIAS	95
1.93. ANEXOS	96
1.94. BIBLIOGRAFÍA	97
1.95. GLOSARIO	98
1.96. ÍNDICE	99
1.97. OTROS	100
1.98. CONCLUSIÓN	101
1.99. REFERENCIAS	102
1.100. ANEXOS	103
1.101. BIBLIOGRAFÍA	104
1.102. GLOSARIO	105
1.103. ÍNDICE	106
1.104. OTROS	107
1.105. CONCLUSIÓN	108
1.106. REFERENCIAS	109
1.107. ANEXOS	110
1.108. BIBLIOGRAFÍA	111
1.109. GLOSARIO	112
1.110. ÍNDICE	113
1.111. OTROS	114
1.112. CONCLUSIÓN	115
1.113. REFERENCIAS	116
1.114. ANEXOS	117
1.115. BIBLIOGRAFÍA	118
1.116. GLOSARIO	119
1.117. ÍNDICE	120
1.118. OTROS	121
1.119. CONCLUSIÓN	122
1.120. REFERENCIAS	123
1.121. ANEXOS	124
1.122. BIBLIOGRAFÍA	125
1.123. GLOSARIO	126
1.124. ÍNDICE	127
1.125. OTROS	128
1.126. CONCLUSIÓN	129
1.127. REFERENCIAS	130
1.128. ANEXOS	131
1.129. BIBLIOGRAFÍA	132
1.130. GLOSARIO	133
1.131. ÍNDICE	134
1.132. OTROS	135
1.133. CONCLUSIÓN	136
1.134. REFERENCIAS	137
1.135. ANEXOS	138
1.136. BIBLIOGRAFÍA	139
1.137. GLOSARIO	140
1.138. ÍNDICE	141
1.139. OTROS	142
1.140. CONCLUSIÓN	143
1.141. REFERENCIAS	144
1.142. ANEXOS	145
1.143. BIBLIOGRAFÍA	146
1.144. GLOSARIO	147
1.145. ÍNDICE	148
1.146. OTROS	149
1.147. CONCLUSIÓN	150
1.148. REFERENCIAS	151
1.149. ANEXOS	152
1.150. BIBLIOGRAFÍA	153
1.151. GLOSARIO	154
1.152. ÍNDICE	155
1.153. OTROS	156
1.154. CONCLUSIÓN	157
1.155. REFERENCIAS	158
1.156. ANEXOS	159
1.157. BIBLIOGRAFÍA	160
1.158. GLOSARIO	161
1.159. ÍNDICE	162
1.160. OTROS	163
1.161. CONCLUSIÓN	164
1.162. REFERENCIAS	165
1.163. ANEXOS	166
1.164. BIBLIOGRAFÍA	167
1.165. GLOSARIO	168
1.166. ÍNDICE	169
1.167. OTROS	170
1.168. CONCLUSIÓN	171
1.169. REFERENCIAS	172
1.170. ANEXOS	173
1.171. BIBLIOGRAFÍA	174
1.172. GLOSARIO	175
1.173. ÍNDICE	176
1.174. OTROS	177
1.175. CONCLUSIÓN	178
1.176. REFERENCIAS	179
1.177. ANEXOS	180
1.178. BIBLIOGRAFÍA	181
1.179. GLOSARIO	182
1.180. ÍNDICE	183
1.181. OTROS	184
1.182. CONCLUSIÓN	185
1.183. REFERENCIAS	186
1.184. ANEXOS	187
1.185. BIBLIOGRAFÍA	188
1.186. GLOSARIO	189
1.187. ÍNDICE	190
1.188. OTROS	191
1.189. CONCLUSIÓN	192
1.190. REFERENCIAS	193
1.191. ANEXOS	194
1.192. BIBLIOGRAFÍA	195
1.193. GLOSARIO	196
1.194. ÍNDICE	197
1.195. OTROS	198
1.196. CONCLUSIÓN	199
1.197. REFERENCIAS	200
1.198. ANEXOS	201
1.199. BIBLIOGRAFÍA	202
1.200. GLOSARIO	203
1.201. ÍNDICE	204
1.202. OTROS	205
1.203. CONCLUSIÓN	206
1.204. REFERENCIAS	207
1.205. ANEXOS	208
1.206. BIBLIOGRAFÍA	209
1.207. GLOSARIO	210
1.208. ÍNDICE	211
1.209. OTROS	212
1.210. CONCLUSIÓN	213
1.211. REFERENCIAS	214
1.212. ANEXOS	215
1.213. BIBLIOGRAFÍA	216
1.214. GLOSARIO	217
1.215. ÍNDICE	218
1.216. OTROS	219
1.217. CONCLUSIÓN	220
1.218. REFERENCIAS	221
1.219. ANEXOS	222
1.220. BIBLIOGRAFÍA	223
1.221. GLOSARIO	224
1.222. ÍNDICE	225
1.223. OTROS	226
1.224. CONCLUSIÓN	227
1.225. REFERENCIAS	228
1.226. ANEXOS	229
1.227. BIBLIOGRAFÍA	230
1.228. GLOSARIO	231
1.229. ÍNDICE	232
1.230. OTROS	233
1.231. CONCLUSIÓN	234
1.232. REFERENCIAS	235
1.233. ANEXOS	236
1.234. BIBLIOGRAFÍA	237
1.235. GLOSARIO	238
1.236. ÍNDICE	239
1.237. OTROS	240
1.238. CONCLUSIÓN	241
1.239. REFERENCIAS	242
1.240. ANEXOS	243
1.241. BIBLIOGRAFÍA	244
1.242. GLOSARIO	245
1.243. ÍNDICE	246
1.244. OTROS	247
1.245. CONCLUSIÓN	248
1.246. REFERENCIAS	249
1.247. ANEXOS	250
1.248. BIBLIOGRAFÍA	251
1.249. GLOSARIO	252
1.250. ÍNDICE	253
1.251. OTROS	254
1.252. CONCLUSIÓN	255
1.253. REFERENCIAS	256
1.254. ANEXOS	257
1.255. BIBLIOGRAFÍA	258
1.256. GLOSARIO	259
1.257. ÍNDICE	260
1.258. OTROS	261
1.259. CONCLUSIÓN	262
1.260. REFERENCIAS	263
1.261. ANEXOS	264
1.262. BIBLIOGRAFÍA	265
1.263. GLOSARIO	266
1.264. ÍNDICE	267
1.265. OTROS	268
1.266. CONCLUSIÓN	269
1.267. REFERENCIAS	270
1.268. ANEXOS	271
1.269. BIBLIOGRAFÍA	272
1.270. GLOSARIO	273
1.271. ÍNDICE	274
1.272. OTROS	275
1.273. CONCLUSIÓN	276
1.274. REFERENCIAS	277
1.275. ANEXOS	278
1.276. BIBLIOGRAFÍA	279
1.277. GLOSARIO	280
1.278. ÍNDICE	281
1.279. OTROS	282
1.280. CONCLUSIÓN	283
1.281. REFERENCIAS	284
1.282. ANEXOS	285
1.283. BIBLIOGRAFÍA	286
1.284. GLOSARIO	287
1.285. ÍNDICE	288
1.286. OTROS	289
1.287. CONCLUSIÓN	290
1.288. REFERENCIAS	291
1.289. ANEXOS	292
1.290. BIBLIOGRAFÍA	293
1.291. GLOSARIO	294
1.292. ÍNDICE	295
1.293. OTROS	296
1.294. CONCLUSIÓN	297
1.295. REFERENCIAS	298
1.296. ANEXOS	299
1.297. BIBLIOGRAFÍA	300
1.298. GLOSARIO	301
1.299. ÍNDICE	302
1.300. OTROS	303

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Información de los estudios utilizados en el meta-análisis.....	33
Cuadro 2. Variables moderadoras o independientes.....	38
Cuadro 3. Valores del ES Promedio, número de ES, DS promedio de las variables y diferencias encontradas en las moderadoras analizadas.....	43

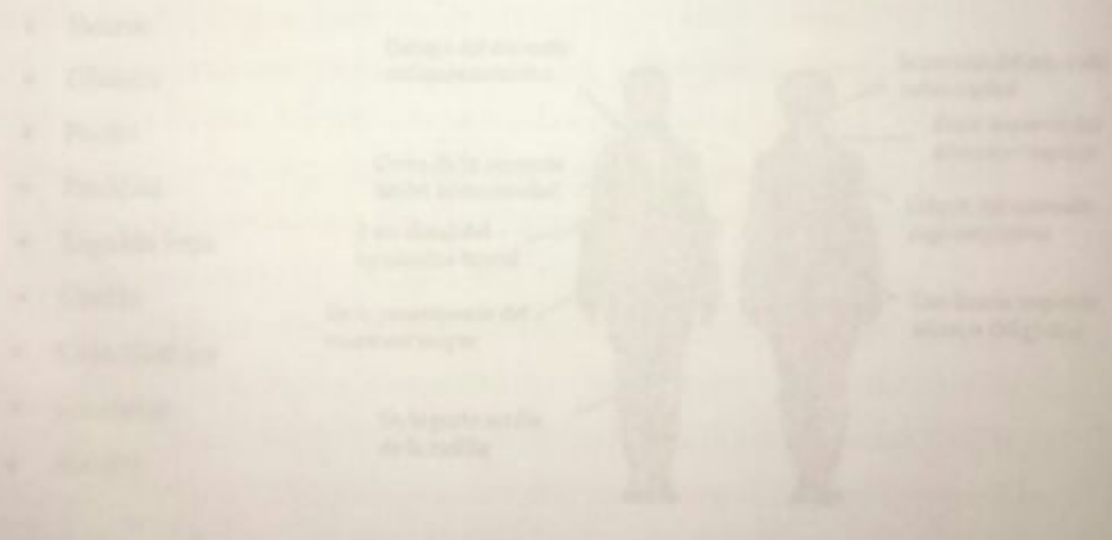


LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico N°1. Tipos de tratamiento aplicados a pacientes con FM.....45  
 Gráfico N°2. Diferencia entre las categorías años de diagnóstico de la enfermedad... 46  
 Gráfico N°3. Diferencias en la frecuencia de las sesiones de ejercicio acuático.....46  
 Gráfica N°4. Comparación de la duración de las sesiones.....47  
 Gráfica N°5. Total de Sesiones del Programa de Ejercicios.....47  
 Gráfica N°6. Número de Personas en el Grupo de Ejercicios.....48  
 Gráfica N°7. Síntomas y componentes de aptitud física.....48

El diagnóstico de la FM se basa en el estudio de la historia clínica y de los antecedentes familiares, así como en el estudio de los antecedentes psicológicos (Gómez y Sureda, 2009). En 1991, se creó el Servicio Diagnóstico para la identificación de la enfermedad de este trastorno en el Hospital de Neurología y Psiquiatría de la Universidad de Navarra. En 1998, se creó el Servicio de Neurología pediátrica y de la infancia de la Universidad de Navarra. En el año 2001, se creó el Servicio de Diagnóstico de la enfermedad de este trastorno en el Hospital de Neurología y Psiquiatría de la Universidad de Navarra. El diagnóstico se realiza a través de un estudio de una historia clínica que incluye un estudio de los antecedentes familiares y de los antecedentes psicológicos. Los principales síntomas de este trastorno son: fatiga y dolor muscular, debilidad, pérdida de memoria, problemas de concentración y problemas de organización de las tareas.

Gráfico N°7



Los síntomas de la FM se manifiestan de manera intermitente como Apatía de estado, fatiga, problemas de concentración del cerebro, problemas de memoria y de organización de las tareas, problemas de organización de las tareas, problemas de organización de las tareas, problemas de organización de las tareas, problemas de organización de las tareas.

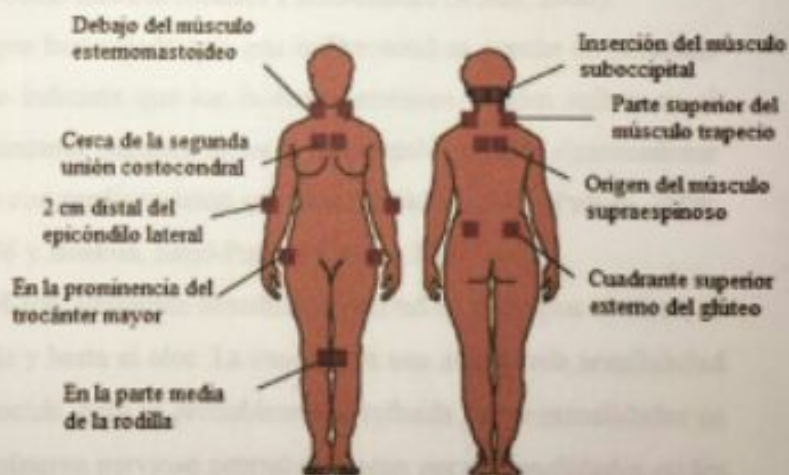
## Capítulo I.

### INTRODUCCIÓN

#### Planteamiento del Problema

Desde principios del siglo XX William Gowers designó el término fibrositis y se refería a un síndrome asociado con fatiga profunda y alteración del sueño (Gowers, 1904). En 1950, se verificó la asociación entre trastornos psicológicos en pacientes afectados por el dolor muscular crónico además de la ausencia de datos histopatológicos, lo que genera el término de reumatismo psicógeno (Ellman y Shaw, 1950). En 1975, se acuña el término fibromialgia para hacer hincapié en la presencia de dolor muscular en ausencia de signos inflamatorios. Ya para 1990, el Colegio Americano de Reumatología establece y define los criterios de la fibromialgia. La define como un síndrome en el que se sufre de con dolor muscular por más de tres meses y que presenta al menos 11 de los 18 puntos sensibles que caracterizan a la fibromialgia. Los puntos sensibles se encuentran en los siguientes sitios (Wolfe y col., 1990). :

- Brazos
- Glúteos
- Pecho
- Rodillas
- Espalda baja
- Cuello
- Caja torácica
- Hombros
- Muslos



Muchas personas experimentan síntomas adicionales como dolores de cabeza, trastornos del sueño, síndrome del colon irritable, problemas cognitivos y de memoria, dolores temporomandibulares, dolor pélvico, sensibilidad al sonido y temperatura,

ansiedad y depresión. Estos síntomas pueden variar de intensidad y, como el dolor de la FM, pueden desaparecer y reaparecer con el tiempo.

La prevalencia de la FM en la población general es de 0,5 a 5% y hasta 15,7% en la clínica (Neumann y Buskila, 2003). Además, se sabe que esta enfermedad afecta más a mujeres que a hombres en una proporción de 9:1 y a una edad avanzada, con una media de 50 años (Burckhardt, Jones y Clark, 1998). Según el Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculo-esqueléticas y de la piel y el Colegio Americano de Reumatología de los Estados Unidos, la FM afecta de 3 a 6 millones de personas en ese país (American College of Rheumatology, 2006). En Costa Rica se carece de un estudio epidemiológico para identificar la cantidad de costarricenses que sufren del mal, pero hay un indicio de que 2% de la población lucha con este padecimiento, según estimaciones globales (Cordero, 2008).

Actualmente se desconoce la causa de esta enfermedad y por supuesto, esto es origen de debate. Probablemente se trate de un proceso multifactorial. Se ha considerado que pudiera ser un trastorno muscular primario, un proceso de tipo psicossomático o una disfunción neuroendocrina. Existen diversos factores que pudieran estar involucrados en el desarrollo de la enfermedad, entre ellos: aspectos genéticos, alteraciones neurofisiológicas o de neurotransmisores, trastornos psiquiátricos como la depresión y la ansiedad, así como factores sociales y ambientales (Rosas, 2006).

Diversos reumatólogos han notado que esta enfermedad es común en personas de una misma familia, esto indicaría que los factores genéticos pueden influir en el desarrollo de la misma. Asimismo, algunos factores ambientales pueden desencadenar este síndrome en individuos con predisposición genética (Buskila y Sarzi-Puttini, 2006; Ablin, Cohen y Buskila, 2006 y Buskila, Sarzi-Puttini y Ablin, 2007)

Las personas con FM son altamente sensibles a estímulos, incluidos el tacto, el calor, el frío, la luz, el sonido y hasta el olor. La causa para una aumentada sensibilidad en estos pacientes es desconocida, pero es probablemente influida por anomalías en los procesos sensoriales del sistema nervioso central así como por anomalías en los tejidos periféricos. Aunque estudios previos no han mostrado anomalías en el tejido periférico, evidencias recientes muestran posibles alteraciones musculares y dérmicas. Ciertos cambios periféricos como un incremento en la sustancia P (modulador del dolor) en el tejido muscular, fragmentación del ADN en las fibras musculares y déficit en la perfusión muscular pueden contribuir al dolor generalizado en la fibromialgia (Staud, 2006 y Meeus y Nijs, 2007). desde un punto de vista bioquímico, el glutamato y

los receptores de la sustancia P, así como los sistemas principales involucrados en la transmisión del dolor, serotonina y noradrenalina, parecen tener un rol fundamental en la patofisiología de la enfermedad (Leza, 2003).

Aparte de las anormalidades sensoriales y bioquímicas, la contribución de factores psicológicos al dolor de la FM también debe de tomarse en cuenta. Los pacientes con FM son más susceptibles que la población en general a ser diagnosticados con desordenes psiquiátricos, particularmente con depresión y ansiedad (McBeth, Macfarlane, Benjamin y Silman AJ, 2007). Existe evidencia que sugiere que los problemas psiquiátricos ocurren en mayor proporción en pacientes con FM en comparación con otros pacientes que padecen de dolor crónico (Hassett, Cone, Patella y Sigal, 2000). La depresión ha sido diagnosticada a un alto porcentaje de personas fibromiálgicas, y además, la ansiedad se ha detectado en la mayoría de pacientes con FM. Asimismo, los pacientes con este problema reportan más estrés, eventos angustiantes como acontecimientos traumáticos en la niñez, y niveles elevados de estrés relacionados con la enfermedad. Igualmente, variables de la personalidad relacionadas con la vulnerabilidad psicológica parecen ser comunes en personas fibromiálgicas, incluyendo bajo autoestima, pesimismo, impotencia, dependencia y pasividad (Sur, 2003; Raselli y Broderick, 2007; Celiker, Borman, Oktem, Gökçe-Kutsal y Başgöze, 2007 y Van Houdenhove y Luyten, 2006).

Una vez que se hace el diagnóstico de la enfermedad, el objetivo del tratamiento es reducir el dolor y disminuir la incapacidad causada por la misma. Un manejo óptimo de la enfermedad requiere una combinación de terapias farmacológicas y no-medicinales que demanda trabajo en equipo de diversos profesionales en salud. No obstante, varios estudios han demostrado que las terapias no farmacológicas son más eficientes que los tratamientos farmacológicos y aparte, son de menor costo (Rossy y col., 1999). Entre los tratamientos no medicinales se puede nombrar la acupuntura, ejercicios de relajación, meditación, hipnosis, educación, terapias cognitivas y de comportamiento, ejercicio, entre otras. Sin embargo, se ha comprobado que el ejercicio y las terapias cognitivas han sido las más eficaces en disminuir el dolor y otros síntomas de la FM (Goldenberg, Burckhardt y Crofford, 2004 y Jones, Adams, Winters-Stone y Burckhardt, 2005).

El ejercicio representa una de las áreas más estudiadas en el tratamiento de la FM. Desde la década de los ochentas se ha estudiado el efecto del ejercicio en esta enfermedad y en años recientes se han evaluado programas de ejercicio con diferentes

intensidades, distintos tipos de ejercicio o en combinaciones de este con otras terapias no farmacológicas.

Los programas de ejercicio utilizados en personas con FM han sido de diversos tipos: aeróbico, de fuerza, flexibilidad y en piscina. Aunque la mayoría de los programas varían, la mayoría tienen estos elementos básicos: aumentan gradualmente la intensidad del ejercicio, énfasis en la importancia del ejercicio habitual y la utilización de ejercicio de moderada intensidad.

Las intervenciones más utilizadas han sido de ejercicio aeróbico. Estos programas, en especial los de intensidades bajas a moderadas, causan efectos positivos en cuanto a calidad de vida, el impacto de la enfermedad y el dolor. Sin embargo, algunos estudios han mostrado algunos inconvenientes, como falta de adherencia al programa, exacerbación del dolor, estrés, invalidez, entre otros.

Varias modalidades del ejercicio aeróbico han sido eficaces en el tratamiento de personas fibromiálgicas, no obstante, el ejercicio acuático puede traer beneficios extra debido a los cambios en las propiedades biofísicas que facilitan la técnica como: la flotabilidad, el gradiente de la presión hidrostática, la viscosidad, la temperatura del agua. La estimulación termal, táctil y la resistencia, así como al efecto inerte del movimiento puede llevar a una mayor relajación, reducción de la sobrecarga articular, vasodilatación por calentamiento y analgesia. Cuando el cuerpo se mueve debajo del agua causa turbulencia, esta situación genera una fuerza hidrodinámica que provoca resistencia a los movimientos corporales. Asimismo, un gran repertorio de movimiento es posible, permitiendo propiocepción, balance corporal, fuerza, y ejercicios aeróbicos (Assis y col., 2006).

Por lo mismo, tomando en cuenta los estudios realizados con tratamientos utilizando programas de ejercicio acuático y la prevalencia de las personas que padecen la enfermedad alrededor del mundo y al porcentaje elevado de personas que podrían padecer la enfermedad en el país, es necesario establecer la adecuada prescripción de ejercicio para estas personas y determinar el grado de mejoría en los principales síntomas de la enfermedad al aplicar terapias que involucren actividad física.

Para este trabajo se utilizará la técnica de investigación llamada meta-análisis. El meta-análisis fue definido por Glass (1976) como el "análisis estadístico de una amplia colección de análisis de resultados de estudios individuales con el propósito de integrar los descubrimientos". Aunque Glass estaba involucrado en la investigación de las

ciencias sociales, el término meta-análisis ha sido adoptado dentro de otras disciplinas y ha sido bastante popular en la investigación clínica (Whitehead, 2002).

Por lo tanto, la idea de este meta-análisis es contestar las siguientes preguntas generales: ¿qué tan efectivos son los programas de ejercicios en agua en el tratamiento de la fibromialgia? ¿Cuáles son las características de los programas más efectivos y menos efectivos? ¿Estos programas favorecen la reducción de los síntomas más comunes de la enfermedad tales como la depresión, ansiedad, fatiga, trastornos del sueño y dolor?

#### **Justificación:**

Se podría decir que la FM ha sido una enfermedad subestimada por mucho tiempo, esto debido a la falta de secuelas físicas que tiene; ya que es difícil el diagnóstico clínico, cosa que no sucede con la mayoría de las enfermedades reumatológicas. Por lo mismo, muchas veces las personas fibromiálgicas pueden llegar a sentirse incomprendidas o en algunas ocasiones sentirse tachadas como desequilibradas, porque muchos especialistas piensan que la sintomatología de la enfermedad es psicológica. A pesar de esto, esta enfermedad ha ganado respeto tanto en el campo científico como comunitario, debido a la gran cantidad de estudios realizados a personas que la padecen y a la evidencia fisiológica que podría eventualmente explicar el origen del dolor generalizado, que es el principal síntoma de la enfermedad.

Como se mencionó anteriormente, el tratamiento de la FM es complejo, ya que las manifestaciones de la enfermedad varían de paciente a paciente, por lo tanto, este debe ser implementado por profesionales de distintas disciplinas en salud. El objetivo del tratamiento de la FM es disminuir el dolor e incrementar el funcionamiento de la persona.

En cuanto a la terapia farmacológica, no existe ningún fármaco capaz de controlar la enfermedad completamente (Rosas, 2006). Existe evidencia fuerte de que los antidepresivos tricíclicos son efectivos y evidencia moderada de la efectividad de los inhibidores selectivos de recaptación de la serotonina y de los inhibidores de la recaptación de la serotonina-norepinefrina. Asimismo, recientes estudios sugieren que medicamentos anti-convulsivos son igualmente efectivos. El tratamiento del dolor con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos no resulta muy satisfactorio, no así con los analgésicos que si pueden dar buenos resultados (Goldenberg, 2007).

Sin embargo, el principal objetivo del tratamiento de la FM sería el evitar la promoción de la terapia polifarmacéutica, ya que esta se centra principalmente en el alivio a corto plazo de los síntomas de la enfermedad y el costo es elevado. Por lo tanto, la búsqueda de terapias alternativas debe ser fomentada, tanto por su efectividad como por la disminución en el gasto que estas implicarían.

Entre las terapias no farmacológicas más estudiadas está el ejercicio. Los pacientes con FM pueden presentar una condición física disminuida debido al dolor que experimentan. A pesar de esto, diversos estudios han demostrado que las personas fibromiálgicas pueden incrementar su capacidad física, y aparte, disminuir el dolor. Diversos tipos de ejercicio pueden ser tolerados por estos pacientes, en especial el ejercicio aeróbico (Busch, Schachter, Peloso y Bombardier, 2002 y Rooks, Silverman y Kantrowitz, 2002). Los mecanismos responsables del efecto analgésico del ejercicio todavía no son claros. Una hipótesis propone que la activación del sistema opioide endógeno durante el ejercicio es responsable del efecto analgésico, sin embargo, pueden influir también mecanismos no opioides mediados por otras sustancias como la hormona del crecimiento y la corticotropina. Asimismo, el ejercicio puede mejorar el bienestar de los pacientes al prevenir la hipoxia muscular en los pacientes fibromiálgicos. Otro efecto positivo es el restablecimiento en el sueño. Los desórdenes del sueño juegan un rol importante en la etiología de la FM, por lo que una mejora en este puede contribuir a aliviar otros síntomas (Altan, Bingöl, Aykaç, Koç y Yurtkuran, 2004).

El ejercicio también puede producir un efecto positivo en algunos factores psicológicos como la ansiedad y la depresión, y además, mejora la sensación de bienestar general y brinda un sentido de realización (Gowans, DeHueck y Abbey, 2002).

Se sabe que el ejercicio, causa beneficios a las personas con enfermedades reumáticas entre las cuales se encuentra la FM. Sin embargo, la ejecución de ciertos tipos de ejercicio, como el de contra-resistencia, realizado a una intensidad y modo inadecuado, puede llegar a causar daño, inmovilidad, dolor y por ende, la discontinuación del ejercicio. Por lo tanto, la escogencia adecuada de un programa de actividad física que sea tolerado por el paciente que disminuya los síntomas de la enfermedad sería esencial.

El ejercicio acuático ha comprobado ser un tratamiento eficaz para combatir las enfermedades reumáticas al adaptarse a los impedimentos y limitaciones funcionales de las mismas. Esto se puede deber al efecto de flotación que impone el agua, el cual

resulta en una reducción hasta en un 90% del peso corporal en el agua. Debido al efecto amortiguador del agua, personas con enfermedades reumáticas u otras poblaciones susceptibles a lesiones, encuentran que el agua es el ambiente más deseado para realizar ejercicio. Al mismo tiempo, el agua es capaz de proveer una resistencia, ya que la densidad del agua es aproximadamente 800 veces la densidad del aire; esta cualidad es una importante contribución a la relación costo-energía del ejercicio acuático (di Prampero, 1986). Por lo tanto, el ambiente acuático permite un elevado de gasto energético con un esfuerzo del cuerpo relativamente pequeño.

En personas con osteoartritis la aplicación de una programa de ejercicios acuáticos han mostrado resultados favorables en cuanto a la disminución del dolor, en la calidad de vida, fuerza, movilidad en las articulaciones y funcionalidad (Minor, Hewett, Webel, Anderson y Kay, 1989; Hinman, Heywood y Day, 2007 y Wang, Belza, Thompson, Whitney y Bennett, 2007). Asimismo, en sujetos con artritis reumatoide los programas de ejercicio en el agua han mostrado efectos beneficiosos en el consumo de oxígeno, movilidad de las articulaciones y disminución del dolor (Danneskiold-Samsøe, Lyngberg, Risum y Telling, 1987; Templeton, Booth y O'Kelly, 1996 y Hall, Grant, Blake, Taylor y Garbutt, 2004).

En pacientes con FM, se han realizado estudios que han comparado el ejercicio en piscina vs grupo control (Gowans, deHueck, Voss y Richardson, 1999; Gowans, deHueck, Voss, Silaj, Abbey y Reynolds, 2001; Gusi, Tomas-Carus, Häkkinen, Häkkinen y Ortega-Alonso, 2006 y Mannerkorpi, Nyberg, Ahlmén y Ekdahl, 2000). Entre los principales beneficios de este tipo de ejercicio se encuentra la mejoría en la capacidad cardiorrespiratoria (Gowans y col., 1999; Gowans y col., 2001 y Mannerkorpi y col., 2000), aumento de la funcionalidad, fuerza muscular, disminución del dolor, depresión y ansiedad (Gusi y col., 2006 y Mannerkorpi y col., 2000) y auto-eficacia (Gowans y col., 2001).

Asimismo, se han realizado estudios que comparan el ejercicio acuático vs ejercicio terrestre (Jentoft, Kvalvik, y Mengshoel, 2001; Assis y col., 2006 y De Melo, de Carvalho y do Prado, 2006). Se ha comprobado que el ejercicio acuático es equivalente, en ciertos aspectos, al ejercicio terrestre. Sin embargo, el primero ha mostrado tener mayores mejorías en aspectos emocionales (Assis y col., 2006 y Jentoft y col., 2001) y el sueño (De Melo y col., 2006).

En general, el ejercicio acuático mejora la flexibilidad y la fuerza en un ambiente que reduce el malestar causado por la FM. El agua ayuda a dar soporte al



cuerpo y amortigua los músculos y las articulaciones. El hecho de caminar en el agua provee un ejercicio desafiante que no causa estrés al cuerpo. Para algunos sujetos con FM, eliminar completamente el impacto del ejercicio es necesario y el efecto de flotación del agua es el ambiente ideal.

Consecuentemente, ¿por qué en este caso realizar un meta-análisis del ejercicio acuático en persona con FM? Los meta-análisis poseen 4 ventajas principales (Lipsey y Wilson, 2001):

Primero, el meta-análisis impone una disciplina útil en el proceso de resumir los descubrimientos de investigación. Un buen meta-análisis es conducido como una técnica estructurada de investigación y por lo tanto, requiere que cada paso sea documentado y abierto al escrutinio. Involucra la especificación de los criterios que definen a la población de hallazgos de estudios en cuestión, estrategias de búsqueda organizada para elegir y escoger estudios, la codificación formal de las características y descubrimientos y el análisis de datos para apoyar las conclusiones que serán aportadas. Al hacer el proceso de resumen tan explícito y sistemático, el lector puede asumir los supuestos, procedimientos, evidencia y conclusiones en lugar de dar fe de que las conclusiones son válidas.

Segundo, el meta-análisis representa descubrimientos claves de estudios en una manera más diferenciada y sofisticada que una revisión convencional que depende de sumarios cualitativos. Al codificar la magnitud y dirección de cada relación estadística en una colección de estudios, los tamaños de efecto de un meta-análisis constituyen una variable sensible a los descubrimientos de diferente poder entre estudios.

Tercero, el meta-análisis es capaz de encontrar efectos o relaciones que están cubiertas en otros enfoques. Los resúmenes narrativos y cualitativos, aunque informativos, no presentan de una manera detallada el escrutinio entre las diferencias entre estudios y diferencias asociadas a sus descubrimientos. Por otro lado, la codificación sistemática de características de estudios típica del meta-análisis permite una evaluación analítica precisa de las relaciones entre hallazgos de estudios y de las características de estudios como la naturaleza del tratamiento, las variables dependientes, diseño de investigación y los instrumentos de medición. Mas aún, al estimar el tamaño de efecto en cada estudio y agrupar esos estimados entre estudios (dándole mayor peso a estudios más grandes), el meta-análisis produce estimados de efectos sintetizados con un considerable poder estadístico que estudios individuales. Por lo tanto, efectos y relaciones en las cuales un estudio concuerda, y efectos

diferenciales relacionados a discrepancias de estudios, son ambos más fáciles de hallar en un meta-análisis que con enfoques o propuestas menos sistemáticas y analíticas.

Cuarto, un meta-análisis provee una manera organizada de manejar la información de un amplio número de estudios en revisión. Cuando el número de estudios o la cantidad de información extraída de cada estudio sobrepasa cierto nivel de capacidad, el tomar notas puede no ser suficiente o efectiva para llevar todos los detalles. Los procedimientos de codificación sistemática de un meta-análisis y la construcción de una base de datos computadorizada para registrar la información, por el contrario, tiene una capacidad ilimitada de detallar información y cubrir una gran cantidad de estudios.

Los meta-análisis de los programas con alcoholismo, depresión y de las propuestas de tratamiento en la evaluación de los programas más comunes de la rehabilitación como: la depresión, aspecto de la enfermedad, aspectos de los programas de tratamiento, reglas y datos.

Meta-análisis de los programas de los programas implementados en el tratamiento de la depresión, efectos de mejorar ciertos aspectos de los programas como la implementación de los programas y el tratamiento con alcohol.

#### Referencias

Wells, G. (1992). *El meta-análisis: una guía para el lector crítico*. (Wells y col., 1992).

El meta-análisis es un método estadístico que se utiliza para combinar los resultados de varios estudios de investigación y determinar si los resultados son consistentes y si hay una diferencia significativa entre los resultados de los estudios.

El meta-análisis es un método estadístico que se utiliza para combinar los resultados de varios estudios de investigación y determinar si los resultados son consistentes y si hay una diferencia significativa entre los resultados de los estudios.

El meta-análisis es un método estadístico que se utiliza para combinar los resultados de varios estudios de investigación y determinar si los resultados son consistentes y si hay una diferencia significativa entre los resultados de los estudios.

## Objetivo General

Investigar si los programas de ejercicio acuático son eficaces en provocar una mejoría en el estado de salud física y mental en personas con FM.

## Objetivos Específicos

- Comprobar la efectividad de los programas de ejercicios en agua en el tratamiento de la fibromialgia.
- Establecer cuáles son las características de los programas más efectivos.
- Determinar si los programas favorecen en la reducción de los síntomas más comunes de la enfermedad tales como la depresión, impacto de la enfermedad, ansiedad, fatiga, trastornos del sueño, rigidez y dolor.
- Averiguar si las características de los estudios implementados en el tratamiento de la FM son efectivos en mejorar ciertas aptitudes físicas tales como la capacidad cardiorrespiratoria y la resistencia muscular.

## Palabras clave

**Fibromialgia:** es un síndrome de dolor crónico que se define como dolor muscular por más de tres meses y la presencia de 11 de los 18 puntos sensibles (Wolfe y col., 1990).

**Hidroquinesioterapia:** es un término conocido actualmente para los ejercicios terapéuticos realizados en agua. Tiene como finalidad la prevención o cura de variadas enfermedades o patologías.

**Ejercicio acuático:** se define como el ejercicio practicado verticalmente en el agua para recreación, deporte o con fines terapéuticos.

**Ejercicio:** Aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, por ejemplo, para el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física (Caspersen, Powell y Christensen, 1985).

**Meta-análisis:** es un procedimiento estadístico que integra los resultados de varios estudios independientes que se consideran combinables (Egger y Phillips, 1997).

## MARCO CONCEPTUAL

### *Características de la enfermedad*

La FM es un síndrome de dolor crónico de etiología desconocida. Se caracteriza por la presencia de dolor generalizado y difuso así como de otros síntomas asociados (Bracher y Cymet, 2001).

El síndrome de la FM se ha encontrado en todos los grupos étnicos estudiados hasta la fecha. La enfermedad se es frecuente a edades adultas y jóvenes. Con una prevalencia que va del 2 al 12% de la población en general, esta debe ser observada como una condición médica crónica. La prevalencia incrementa con la edad y de manera más dramática en mujeres con un aumento en la edad correspondiente a la cuarta y quinta década (7,4 al 10%) (Wells y col., 1993).

El Colegio Americano de Reumatología publicó por primera vez los criterios de clasificación de la FM. Estos criterios de diagnóstico han permitido a diversos investigadores alrededor del mundo estudiar la expresión de los síntomas de la enfermedad con seguridad de que los sujetos estudiados cumplen la presencia de dolor crónico generalizado y la evidencia de alteraciones en el procesamiento del dolor, como se demuestra al contabilizar los puntos sensibles (Cassford y Cymet, 2001). La persona se clasifica como fibromiálgica cuando ha padecido del dolor generalizado por más de 3 meses y la presencia de al menos 11 de los 18 puntos sensibles (Bracher y Cymet, 2001).

Las principales quejas presentadas por estas personas son el dolor en varias partes del cuerpo, fatiga y sensibilidad del sueño. Los pacientes usualmente se quejan de dolor de espalda, el cual puede irradiar a los glúteos y las piernas. También, algunas mujeres presentan rigidez en el cuello y brazos. Esta rigidez usualmente se presenta en las mañanas y mejora en el transcurso del día. Asimismo, se presentan cansancio y fatiga, inclusive al caminar. Muchos pacientes se despiertan con fatiga en la noche y tienen dificultad para volver a conciliar el sueño. Se tiene la sensación de una articulación inflamada de movimientos inflamatorios y parámetros y barridos por el dolor neuropático. Igualmente, muchos pacientes con esta enfermedad presentan

## Capítulo II.

### MARCO CONCEPTUAL

#### *Generalidades de la enfermedad*

La FM es un síndrome de dolor crónico de etiología desconocida. Se caracteriza por la presencia de dolor generalizado y difuso así como de otros síntomas asociados (Brecher y Cymet, 2001).

El síndrome de la FM se ha encontrado en todos los grupos étnicos estudiados hasta la fecha. La enfermedad no es limitada a naciones industrializadas y opulentas. Con una prevalencia que va del 2 al 12% de la población en general, esta debe ser observada como una condición médica común. La prevalencia incrementa con la edad y de manera más dramática en mujeres con un máximo en la edad correspondiente a la quinta y séptima década (7,4 al 10%) (Wolfe y col., 1995).

El Colegio Americano de Reumatología publicó por primera vez los criterios de clasificación de la FM. Estos criterios de diagnóstico han permitido a diversos investigadores alrededor del mundo estudiar la expresión de los síntomas de la enfermedad con seguridad de que los sujetos estudiados comparten la presencia de dolor crónico generalizado y la evidencia de alteraciones en el procesamiento del dolor, como se comprueba al contabilizar los puntos sensibles (Crofford y Claw, 2001). La persona se clasifica como fibromiálgica cuando ha padecido del dolor generalizado por más de 3 meses y la presencia de al menos 11 de los 18 puntos sensibles (Brecher y Cymet, 2001).

Las principales quejas presentadas por estas personas son el dolor en varios sitios del cuerpo, fatiga y complicaciones del sueño. Los pacientes usualmente se quejan de dolor de espalda, el cual puede irradiar a los glúteos y las piernas. También, algunos sujetos presentan rigidez en el cuello y hombros. Esta rigidez usualmente se presenta en las mañanas y mejora en el transcurso del día. Asimismo, se presentan cansancio y fatiga, inclusive al caminar. Muchos pacientes se despiertan con frecuencia en la noche y tienen dificultad para volver a conciliar el sueño. Se tiene la sensación de una articulación inflamada sin presentarse inflamación y parestesias u hormigueos sin explicación neurológica. Igualmente, muchas personas con esta enfermedad presentan

problemas cognitivos como pérdida de memoria, ausencia de palabras y vocabulario escaso. Otras manifestaciones observadas son mareos, ansiedad y depresión. Los síntomas se pueden agravar con el clima húmedo y frío, la falta de sueño y el estrés, entre otros (Chakrabarty y Zoorob, 2007).

Hay una cantidad de síntomas/síndromes generalmente relacionados con la FM. La severidad de estos síntomas/síndromes tiende a acrecentar y disminuir y por eso, la molestia que les ocasionan a los pacientes varía de acuerdo con la severidad. Típicamente, los pacientes de la FM sufren de uno o más de los siguientes síntomas (Fibromialgia: Síntomas, diagnóstico, tratamientos e investigación, 2001):

- a) *Dolor generalizado*. La FM se caracteriza por el dolor en zonas específicas del cuerpo cuando se aplica presión, incluyendo en la parte de atrás de la cabeza, en la parte alta de la espalda y cuello, en el pecho, codos, caderas y rodillas. El dolor general persiste durante meses y además se acompaña de rigidez.
- b) *Rigidez*: Además del dolor, la rigidez del cuerpo puede representar un problema agobiador para las personas con fibromialgia. Esta rigidez puede notarse particularmente temprano en la mañana, después de permanecer sentado por períodos prolongados o de estar de pie sin moverse, o por cambios de la temperatura o de la humedad relativa.
- c) *Incremento de dolores de cabeza o de la cara*: El dolor de cabeza/en la cara frecuentemente resulta de músculos del cuello o de los hombros extremadamente sensibles, transmitiendo el dolor hacia arriba. También puede acompañar una disfunción de la articulación temporomandibular, una condición que afecta a aproximadamente una tercera parte de los pacientes con fibromialgia, que afecta las articulaciones de las mandíbulas y los músculos correspondientes.
- d) *Trastornos del sueño*: A pesar de dormir las horas suficientes, los pacientes que sufren de la FM pueden despertarse y sentirse todavía cansados, como si hubieran dormido apenas. Por otra parte, pueden experimentar dificultades al tratar de dormirse o en mantenerse dormidos. Se desconocen las razones por las que la fibromialgia causa que el sueño no sea reparador y otras dificultades del sueño. Sin embargo, las primeras investigaciones que se hicieron en laboratorios

de sueño sobre la FM documentaron interrupciones en la etapa más profunda del sueño (la etapa delta) de algunos pacientes con fibromialgia.

- e) *Trastornos cognitivos:* Las personas que tienen fibromialgia informan sobre una variedad de síntomas cognoscitivos que tienden a cambiar de día en día. Estos incluyen dificultad para concentrarse, lentitud mental, lapsos de memoria, dificultad para recordar palabras/nombres y un sentirse fácilmente abrumada al enfrentarse con varias cosas que hacer a la vez.
- f) *Malestar abdominal:* Muchas personas con la FM experimentan trastornos digestivos, dolores abdominales, meteorismo, estreñimiento y/o diarrea. Estos síntomas se conocen colectivamente como el Síndrome del Colon Irritable. Además, algunos pacientes tienen dificultad para pasar alimentos, lo que según la investigación es un resultado de anomalías objetivas en el músculo liso que funciona en el esófago.
- g) *Parestesias:* A veces, se asocia un entumecimiento u hormigueo (por ejemplo, en las manos o los pies). También conocida como parestesia, la sensación se puede describir como picazón o ardor.
- h) *Hipersensibilidad sensorial:* La hipersensibilidad a luz, a sonidos, toques y dolores ocurre frecuentemente con los pacientes con la FM y se cree que resulta de una hipervigilancia del sistema nervioso. Además algunas personas con la FM pueden tener escalofríos o frío mientras que otros cerca se sienten a gusto; o puede que tengan calor mientras que otros no.
- i) *Depresión y ansiedad:* Aunque con frecuencia, los pacientes con la FM son diagnosticados incorrectamente con trastornos de depresión o ansiedad, la investigación ha mostrado repetidas veces que la fibromialgia no es una forma de depresión ni de hipocondría. Sin embargo, siempre que la depresión o la ansiedad ocurran con la fibromialgia, es importante su tratamiento ya que estas condiciones pueden exacerbar la FM e interferir con el manejo exitoso de los síntomas.

La fisiopatología de la enfermedad no es conocida todavía, sin embargo, muchos estudios se centran alrededor de la teoría de la sensibilización central. Esta teoría menciona que las personas con FM tienen un menor umbral para el dolor debido a la sensibilidad incrementada en el cerebro a las señales del dolor. Los investigadores han encontrado que la repetitiva estimulación nerviosa causa que el cerebro de las personas cambie. Este cambio involucra un incremento anormal de los niveles de la concentración de ciertos neurotransmisores. En adición, las neuronas, las cuales reciben señales de los neurotransmisores, parecen desarrollar una clase de memoria del dolor y se hacen más sensibles, significando que pueden reaccionar exageradamente a las señales del dolor. De esta manera, la presión ejercida en cierta parte del cuerpo que no daña a alguien sano le resulta doloroso a un sujeto con FM (Mayo Clinic, 2006).

Durante la mayor parte del siglo 20, la FM se pensaba que era una enfermedad muscular. Sin embargo, varios estudios no encontraron evidencia de anomalías patológicas o bioquímicas musculares. Por ejemplo, en mediciones de función muscular, como la fuerza y la producción de lactato durante el ejercicio, y dolor muscular después de algún esfuerzo se ha encontrado similitud en grupos control de mujeres saludables y aquellas con FM. Muchos investigadores aseguran que cualquier patología muscular es secundaria al dolor e inactividad. Entre las causas principales de la FM se encuentran (Goldenberg, Schur y Romain, 2008):

- A) Predisposición genética: según varios estudios se sugiere que dolor y la FM tiene en gran parte una base genética. Parientes de primer grado de personas que padecen de FM tienen 8,5 veces mayor probabilidad de padecer FM que parientes de personas con artritis reumatoide.
- B) Genes candidatos: la habilidad de ciertos medicamentos antidepresivos para mejorar la sintomatología de la FM sugiere que los genes involucrados en el metabolismo o vías de la serotonina o catecolaminas pueden ser responsables de cierta susceptibilidad a la FM. Los genes que pueden estar involucrados son:
  - a) Gen transportador de la serotonina: una incrementada propensión a tener supresiones heredadas en el gen transportador de la serotonina sugiere un componente genético subyacente de la sensibilización aumentada.
  - b) Genes Catecolaminas Metiltransferasas (COMT): estos genes han sido involucrados en la predisposición de dolor y depresión así como en la FM.



c) Polimorfismo de la Monoamina Oxidasa A: usualmente la FM se asocia con ansiedad y el polimorfismo de la Monoamina Oxidasa A ha sido asociada con ansiedad, este enlace o relación ha sido evaluada en personas con FM. Sin embargo no ha encontrado ningún nexo entre este polimorfismo en pacientes con FM en comparación a un grupo control.

d) Procesamiento alterado del dolor: los pacientes con FM perciben estímulos nocivos (por ejemplo, calor, presión, frío, entre otros) de manera más dolorosa a niveles más bajos que personas saludables. Algunas diferencias en el procesamiento del dolor que pueden ser importantes en la patogénesis incluyen lo siguiente:

- Regulación por incremento de los receptores opioides en la periferia, así como una disminución en el cerebro de estos receptores.
- Niveles elevados de la sustancia P fueron encontrados en el líquido cefalorraquídeo en personas con FM en comparación a control.
- Diferencias en la activación de áreas sensibles al dolor en el cerebro. En personas con FM, se ha observado con una aumentada circulación sanguínea regional en el cerebro usando resonancia magnética.

e) Factores afectivos y cognitivos: estos factores influyen en la respuesta cerebral al dolor. Los sujetos con FM y depresión muestran una incrementada circulación sanguínea cerebral en la amígdala y ínsula anterior, que son áreas involucradas en la respuesta al dolor. La depresión o ansiedad pueden afectar y modular el procesamiento del dolor. También, se ha notado en personas con FM una reducida circulación sanguínea cerebral en niveles corticales en adición al tálamo y el núcleo subcortical. Se ha postulado que los pacientes con FM padecen un envejecimiento prematuro del cerebro y pérdida de materia gris.

C) *Anormalidades del sueño:* se sugiere que una existencia de disfunciones en el sistema nervioso central causan los trastornos del sueño en la FM. Un patrón de sueño alfa fásico es característico en sujetos con FM. Un incremento en alternaciones cíclicas del patrón del sueño ha sido notado y correlacionado con la severidad de los síntomas. Ciertos datos proponen que las alteraciones del sueño preceden al desarrollo del dolor y síntomas depresivos.

D) *Perturbaciones neurohormonales:* se ha encontrado una hiperactividad de la respuesta al estrés demostrada por anomalías en el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA). Entre las anomalías o diferencias se encuentran:

- a) Una correlación entre los niveles cefalorraquídeos del factor liberador de corticotropina, dolor sensorial y variación en la función autonómica en FM que no está asociada a fatiga crónica. La actividad alterada del eje HPA puede estar ligada a trauma en la niñez, especialmente abuso físico.
- b) Una fuerte correlación se ha encontrado entre los niveles de cortisol y el dolor al despertarse y una hora después de despertarse en pacientes con FM en comparación al control.

*E) Disfunción del sistema nervioso autónomo simpático:* parte del sistema nervioso autónomo o simpático controla las funciones corporales involuntarias, como la frecuencia cardíaca, la contracción de los vasos sanguíneos, sudoración y movimientos intestinales. Se piensa que la disfunción del sistema nervioso autónomo ocurre en las personas fibromiálgicas, particularmente de noche, el cual lleva a la fatiga, rigidez, mareos y otros signos y síntomas asociados con esta condición. La función anormal del sistema nervioso autónomo se puede dar por lo siguiente:

- a) Los pacientes con FM al parecer padecen hipotensión ortostática y dolor incrementado en respuesta a la prueba de la mesa inclinada. Una aumentada frecuencia cardíaca en decúbito supino y una disminuida variabilidad en la frecuencia cardíaca han sido reportados en estos pacientes.
- b) Disminuida respuesta a la estimulación beta-adrenérgica ha sido encontrada en personas con FM.

*F) Cambios en el sistema inmune:* existe poca evidencia que apoye el concepto de que la FM es un desorden inmune.

La FM, como otras enfermedades crónicas, es influida por factores biológicos, psicológicos y sociológicos. Existe evidencia que apoya la presencia de un componente psiquiátrico en la FM, a pesar de que esta apreciación es rechazada por los afectados, que consideran que el malestar psíquico es secundario a sus dolencias físicas. Las características psicológicas y de conducta de los pacientes pueden influir en la impresión global, de forma que aumente el riesgo de errores diagnósticos.

En los últimos años se ha tratado de esclarecer cuál es el papel que juega la depresión y la ansiedad en la FM, así como la importancia de los antidepresivos y la terapia conductual cognitiva en el tratamiento multimodal de esta patología.

Pese a las controversias que existen en torno a su etiología, hoy día no hay duda

de que la FM se trata de un trastorno de base músculo-esquelética, en el que existen aspectos psicológicos y psiquiátricos implicados en su inicio o evolución (Martínez, González y Crespo, 2003)

Se ha intentado establecer un tipo de personalidad característica de la FM, así como establecer el grado de afectación del paciente por variables internas (emociones, percepción de acontecimientos externos y mecanismos de afrontamiento y adaptación). En muchos de los estudios realizados se ha encontrado evidencia de alteraciones psicológicas en dichos pacientes. Aplicando varios "tests" y otras escalas similares, se observó que el perfil psicológico de estos pacientes presentaba una puntuación elevada para depresión, hipocondriasis e histeria. Como se mencionó anteriormente decíamos, estos resultados son difíciles de interpretar en pacientes con dolor crónico o enfermedades médicas, por dicho motivo es conveniente realizar en estos casos entrevistas psiquiátricas estructuradas (Martínez, González y Crespo, 2003).

La mayoría de manifestaciones psicológicas pueden ser consideradas aspectos del dolor crónico. Los pacientes con dolor crónico presentan alteraciones del funcionamiento psicosocial relacionados con el abuso de fármacos, funcionamiento físico bajo, dependencia de la psicoterapia pasiva, aumento del desamparo y desesperanza, elevada resistencia al tratamiento, conflicto emocional con personas del entorno, abandono de actividades psicosociales y cambios emocionales y afectivos negativos (Martínez, González y Crespo, 2003)

Existe gran evidencia de que la depresión se asocia a la FM, pero que hay que tener en cuenta, que algunos síntomas característicos de la FM, como la astenia, trastornos del sueño, trastornos cognitivos y quejas somáticas, están presentes también en la depresión.

Para algunos autores, la FM podría estar incluida en las enfermedades del espectro afectivo. Hudson y Pope (1992) sugirieron 3 hipótesis: a) FM como manifestación de la depresión; b) depresión causada por la FM, y c) existencia de anormalidades fisiopatológicas comunes. También, se encontró una asociación psicobiológica más que una relación causal, ya que en la mayoría de los casos, la depresión precedía a la FM, así como concluyó que la depresión era más común en los familiares de los pacientes fibromiálgicos.

Aparte de la elevada incidencia de síntomas psicopatológicos en pacientes fibromiálgicos, se han constatado evidencias que sugieren un peor pronóstico global en estos sujetos. Celiket y cols. (1997), evaluaron el papel de la ansiedad y la depresión en

la FM, determinando que los trastornos psicológicos se pueden correlacionar con la duración de la enfermedad y la intensidad del dolor (puntuación de rasgos de ansiedad). Kurtze y cols. (1998), han estudiado el papel de la depresión y la ansiedad en los dos principales síntomas de la FM, el dolor y la fatiga, encontrando efectos aditivos e independientes de la ansiedad y la depresión en los niveles de ambos síntomas. Sin embargo, la interacción con depresión y ansiedad no explica significativamente la diferencia de síntomas entre los participantes del estudio, generando 2 hipótesis: a) ansiedad y depresión están independientemente asociadas con la intensidad del dolor, y b) la ansiedad elevada y la depresión leve, comportarían el diagnóstico de FM sin estar presente todos los criterios.

#### *Tratamiento de la Fibromialgia*

Como se mencionó, la patofisiología de la FM es compleja, por lo tanto, un asesoramiento clínico riguroso y el establecimiento de objetivos terapéuticos son fundamentales para determinar la mejor opción de tratamiento.

Distintos factores cognitivos, como la creencia de los pacientes en relación con la interpretación de su estado de dolor crónico, pueden jugar un papel crucial en la expresión de los síntomas. Estos pensamientos erróneos como la dramatización, la afección incurable o conductas de evasión representan obstáculos de un programa de restablecimiento. Se ha demostrado que una distorsión cognitiva relacionada al dolor se ha asociado con incapacidad. Consecuentemente, la atención médica de los pacientes con FM requiere de un enfoque multidisciplinario incluyendo información, educación, seguimiento médico, terapias conductuales y cognitivas y programas de ejercicio, siendo esto último clave en el tratamiento de la enfermedad.

Debido a que el tratamiento farmacológico no provee beneficios a largo plazo a los pacientes con FM, el tratamiento no farmacológico es esencial (McCain, 1996). Diversos medicamentos se han investigado en varios estudios aleatorizados, sin embargo, los resultados son contradictorios.

Según una revisión bibliográfica realizada por Arnold (2006), los estudios que utilizaron la terapia farmacológica en el tratamiento de la fibromialgia son limitados por varias razones:

- a) Los estudios eran de corta duración y existe la necesidad de más información en la eficacia a largo plazo de los medicamentos en el tratamiento de la FM.
- b) La mayoría de las pruebas evaluaba como principal resultado la intensidad del dolor, sin embargo, han investigado de manera inconsistente los otros síntomas como trastornos del sueño, fatiga, depresión, ansiedad, cognición, calidad de vida, entre otros.
- c) Los estudios han usado diferentes medidas o pruebas para asesorar los síntomas.
- d) El principal resultado evaluado ha sido la disminución en la intensidad del dolor en los pacientes recibiendo el medicamento en comparación con aquellos que recibieron un placebo. Aunque este enfoque brinda información de la eficacia global de un tratamiento en particular en reducir el dolor, no determina la proporción de pacientes que muestran una mejoría.
- e) Los pacientes con FM usualmente presentan otros desordenes comórbidos que pueden afectar la respuesta al tratamiento.

Sin embargo, a pesar de las limitaciones de los estudios farmacológicos, se ha progresado en identificar medicamentos efectivos para los pacientes con FM.

De manera general, la farmacoterapia en FM ha resultado ser más efectiva con agentes que actúan sobre el sistema nervioso central, clasificados como antidepresivos, relajantes musculares, o anticonvulsivos. Estos afectan diversos neurotransmisores (serotonina, norepinefrina, sustancia P, entre otros) que tienen un amplio rango de funciones en el cerebro y la espina dorsal, incluyendo la modulación del dolor y su tolerancia (Goldenberg, Burckhardt y Crofford, 2004).

No obstante, se ha discutido que muchos pacientes reportan síntomas de intolerancia a ciertos medicamentos y consecuentemente discontinúan su uso. Al mismo tiempo, los efectos del tratamiento farmacológico desaparecen en el instante en el que se abandona. La medicación usualmente se centra en el alivio inmediato de los síntomas, por el contrario, las intervenciones no farmacológicas se centran en el alivio de las secuelas a largo plazo de esta enfermedad como discapacidad, aflicciones psicológicas, pérdida de la condición física, y debilidad. Estas intervenciones principalmente constan de elementos de la terapia conductual-cognitiva, programas de ejercicio, educación o combinaciones de las mismas. En general, varios estudios han demostrado que la terapia no farmacológica es más efectiva que la farmacológica (Rossy, 1992 y McCain, 1997). Estos tratamientos han demostrado mejorar el estado de ánimo, calidad de vida,

funcionalidad, auto-eficacia, manejo del estrés y disminuir el dolor, el insomnio y la fatiga (Van Koulil y col., 2007).

Aunque los medicamentos pueden ayudar a mejorar los síntomas de la FM como el dolor y la fatiga, las terapias no farmacológicas son capaces de causar mayores beneficios en cuanto a las disfunciones o limitaciones causadas por la enfermedad. Cuando las personas reciben tratamiento farmacológico para ciertos síntomas y además, lo complementan con terapias no farmacológicas los resultados son mayores (McCarberg y Passik, 2005).

Las dos terapias no farmacológicas más estudiadas son la terapia conductual cognitiva, que es una forma de intervención psicoterapéutica en la que destaca de forma prominente la reestructuración cognitiva, la promoción de una alianza terapéutica colaborativa y métodos conductuales y emocionales asociados mediante un encuadre estructurado y el ejercicio. Ambos tratamientos conllevan a beneficios a largo plazo y son efectivos cuando la persona se mantiene constante con la terapia (McCarberg y Passik, 2005).

#### *Programas de Ejercicio en Fibromialgia*

En las últimas décadas se han conducido muchos estudios sobre el efecto de los programas de ejercicio físico en personas con FM. Los programas de entrenamiento incluyen ejercicios aeróbicos, de contrarresistencia, ejercicios de flexibilidad y la hidrocinestoterapia. Aunque los programas suelen variar, la mayoría tienen los siguientes elementos básicos: un aumento progresivo y gradual del ejercicio, énfasis en la importancia de la frecuencia del ejercicio y una intensidad moderada del programa (Van Koulil y col., 2006).

El hecho de sugerir un programa de entrenamiento físico a una persona con dolor crónico o fatiga puede resultar paradójico. No obstante, varios estudios han reportado que los pacientes con FM están desacondicionados físicamente. Por lo mismo, tales programas de ejercicio físico se centran en la disminución del dolor constante, evasión y comportamientos de inactividad o incluso la kinesiofobia, desacondicionamiento físico, incapacidad y aflicciones psicológicas. Actualmente, el dolor, cuya expresión y modulación está usualmente influida por factores biológicos, conductuales, y socioeconómicos, puede llevar a la inactividad o al comportamiento de evasión. Tal situación, resulta en un desacondicionamiento real que se relaciona con

cambios bioenergéticos, inactividad perpetuada, y puede explicar el incremento del dolor que los pacientes sienten cuando comienzan un programa de ejercicios (Maquet, Croisier, Renard y Crielaard, 2002).

Sin embargo, el entrenamiento físico es claramente indicado para los pacientes con FM. Se ha reportado, como se mencionó anteriormente, que un gran número de personas con FM muestran una disminución en la aptitud o condición física. Como resultado de esto, varios autores han querido investigar el efecto de la actividad física en la FM. McCain (1996) reportó beneficios de un programa de ejercicio aeróbico, ya que observó un aumento en el umbral del dolor, así como mejoras en la calidad de vida y la aptitud física pero no hubo diferencia en la intensidad del dolor o en los trastornos del sueño. En un estudio de Mengshoel y col. (1992), los sujetos asistieron un par de veces por semana de ejercicios aeróbicos por 20 semanas y encontraron solamente un aumento de la resistencia del tren superior en comparación con el grupo control.

Asimismo, Martin y col. (1996) realizaron una investigación de un programa de 6 semanas (3 sesiones por semana) de ejercicio aeróbico, de fuerza y estiramiento y encontraron mejoras significativas en la reducción del dolor, la resistencia y número de puntos sensibles. Valim y col. (2003) examinaron el efecto de un programa de 20 semanas y de 3 sesiones por semana y descubrieron que hubo mejoras en el consumo de oxígeno, umbral anaeróbico, estado mental y aflicciones emocionales. Gowans y col (2004) reportaron cambios positivos en la aptitud física así como una reducción en problemas mentales y síntomas somáticos en pacientes que realizaron ejercicios en casa durante 12 semanas. También, Rooks y col. (2002) observaron un incremento en la fuerza, aumento en la distancia del test de caminata de 6 minutos, y en el puntaje del FIQ (cuestionario del impacto de la FM) después de un programa de 20 semanas de ejercicios de fuerza y aeróbicos. Además reportaron que un programa de ejercicio combinado es bien tolerado por pacientes con FM. White y col. (1995) repartieron aleatoriamente a sus sujetos de estudio a un grupo control, otro de ejercicio aeróbico y de manejo del estrés. Encontraron que el programa de ejercicios mejoró la funcionalidad y el dolor.

Una revisión bibliográfica realizada por Marquet y col. (2007) llegó a la conclusión de que una frecuencia de entrenamiento alcanzando las tres veces por semana es relevante, ya que según varios autores una frecuencia mayor a esta puede resultar contraproducente para los pacientes con FM. La intensidad recomendada corresponde generalmente al ejercicio aeróbico. De este modo, el rango debe oscilar

entre el 60-75% de la frecuencia cardíaca máxima, permitiendo una progresión graduada sin riesgo de sobre entrenamiento. El paciente debe de estar informado del apareamiento a corto plazo de cierto dolor y fatiga durante las primeras sesiones. Los ejercicios recomendados pueden incluir varios ejercicios aeróbicos (caminata, ciclismo, entre otros) y ejercicios de contrarresistencia para el tren inferior y superior. La relajación y el estiramiento permiten reducir el tono muscular y a incrementar la flexibilidad, respectivamente.

En las personas con FM, la mejoría en el rendimiento muscular con el ejercicio puede ser explicado por varias adaptaciones comúnmente observadas durante el entrenamiento como la hipertrofia de las fibras musculares, la incrementada capilaridad y densidad mitocondrial y concentración de mioglobinas, que aumentan la difusión de oxígeno a los compartimientos citoplásmicos. El ejercicio físico tiene una influencia positiva en otros parámetros tales como (Maquet, Demoulin, Croisier y Crielaard, 2007):

- a) La reducción de la ansiedad y depresión
- b) Aumento del umbral del dolor
- c) Incremento de la tolerancia a diversos síntomas
- d) Liberación de endorfinas resultando de la estimulación del sistema opioide.
- e) Mejoras del estado de ánimo, bienestar y confianza en si mismo, así como una disminución en la sensación de impotencia
- f) Mejoría de la calidad del sueño

Se han realizado varias revisiones acerca de la efectividad del ejercicio en personas con FM. Busch y col. (2002) reportaron evidencia de moderada a alta de que el ejercicio produce un efecto a corto plazo en la aptitud física y el número de puntos sensibles en aquellas personas que padecen la enfermedad. También concluyeron que los efectos del ejercicio aeróbico en el dolor, fatiga y el sueño eran débiles e inconsistentes. Similarmente en otra revisión de Sim y col. (2002) reportaron que ninguna evidencia sólida se evidenció de ninguna intervención no farmacológica. Sin embargo, reportaron que hubo mejorías en el uso del ejercicio aeróbico, particularmente cuando se usaba en combinación con otro tipo de terapias. Otra revisión bibliográfica realizada por Dupree Jones y col. (2005) con 46 estudios en personas con FM que utilizaban como tratamiento el ejercicio de todos los tipos, obtuvieron como descubrimientos principales:



- a) La mayoría de las medidas de aptitud física mejoraron en los pacientes que toleraron el ejercicio (1-RM, flexibilidad, Vo2 max, entre otros)
- b) Aquellos estudios que usaron una frecuencia cardíaca mayor o ejercicios de alto impacto (por ejemplo, correr o brincar) o en los que los sujetos de estudio no podían auto ajustar la intensidad del ejercicio fueron los que tuvieron un mayor número de bajas o retiros.
- c) Los sujetos alcanzaron alivio en los síntomas, particularmente en el dolor y fatiga así como en el estado de ánimo y trastornos del sueño, con programas de ejercicio de baja a moderada intensidad.
- d) Los estudios que utilizaban intensidades de ejercicio del 50% de la frecuencia cardíaca máxima tenían menores de bajas y mayores mejorías que los que utilizaban intensidades altas.
- e) Los estudios que manejaban intensidades altas obtuvieron mayores ganancias en los parámetros de aptitud física que los de menor intensidad.
- f) El ejercicio de fuerza y el estiramiento son beneficiosos en el control de los síntomas y las mejorías en la condición física, sin embargo, hace falta información para recomendar una prescripción uniforme para cualquiera de estas modalidades.

La revisión más reciente realizada por Busch y col. (2008) proporcionó información o evidencia moderada que el ejercicio aeróbico a una intensidad recomendada por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés) tiene efectos globales positivos en la calidad de vida y aptitud física y posiblemente en el dolor y el número de puntos sensibles. La fuerza y la flexibilidad siguen sin ser profundamente evaluados, sin embargo, el entrenamiento de contrarresistencia puede tener un efecto positivo en los síntomas de la FM.

En resumen, los programas de ejercicio, que incluyen la parte aeróbica, de contrarresistencia y flexibilidad, han mostrado efectos positivos en personas fibromiálgicas, mejorando tanto aspectos físicos como psicológicos. Aunque se ha demostrado que el ejercicio es una buena terapia o tratamiento, el hecho de impulsar a los pacientes a comenzar el programa es considerado un reto. El ejercicio escalonado debe de empezar a una baja intensidad y progresar gradualmente a ejercicios de contrarresistencia o a una intensidad más alta para mejorar los parámetros de aptitud física. Esto va a ser sumamente importante, ya que se ha demostrado que un porcentaje elevado de pacientes puede mostrar dolor o fatiga a intensidades más elevadas. Debido a

que el porcentaje de personas que abandonan los estudios son elevadas, las estrategias para mejorar la asistencia o compromiso deben de ser evaluadas y aplicadas (Peterson, 2007).

### *Ejercicio Acuático y Enfermedades Reumáticas*

El agua es un excelente medio para terapia o recuperación de cirugías, enfermedades o lesiones. Disminuye el desgaste del cuerpo producido por la realización de deporte y ejercicio o simplemente de actividades cotidianas. Trata los problemas posturales y de desequilibrio que pueden llevar a lesiones recurrentes en grupos musculares que se usan comúnmente.

Todas las propiedades del agua por si solas son terapéuticas y la combinación de estas propiedades hace al ejercicio en agua más beneficioso que el ejercicio en tierra para la rehabilitación y la aptitud física. Las propiedades, explicadas de manera individual, son las siguientes (White, 1995):

- a) Flotabilidad: es la presión ascendente ejercida por el fluido en el cual el cuerpo es sumergido. La flotabilidad opone la fuerza de la gravedad, permitiendo al cuerpo moverse más libremente y fácilmente que en la tierra.
- b) Fuerzas comprimidas disminuidas: de nuevo, esto se debe al efecto de la flotabilidad. La más profunda es en el agua, ya que se disminuye la presión o compresión en las articulaciones, así como en los discos de la columna vertebral.
- c) Presión hidrostática uniforme en todas las partes sumergidas del cuerpo: hay una presión equitativa del agua en el cuerpo. Esto es útil para la inflamación en las articulaciones o problemas circulatorios, ya que el fluido estático alrededor de las articulaciones es forzada hacia arriba hacia el corazón por la presión hidrostática.

Las propiedades del agua son ideales para alcanzar los objetivos terapéuticos en una manera segura y efectiva. Muchos individuos que no son capaces de realizar su rehabilitación en una clínica convencional pueden participar exitosamente de ejercicios en acuático. Las restricciones por una cirugía reciente o dolor crónico son menos evidentes en el agua debido a la reducción de la gravedad en el agua. Los efectos del ejercicio en agua son los siguientes (White, 1995):

- a) Flexibilidad: debido al decremento de la fuerza gravitacional en el agua, el cuerpo se mueve más libremente y el peso disminuye lo que causa que una parte del cuerpo, por ejemplo una pierna, pueda ser levantada y extendida sin mucho dolor. Una adecuada flexibilidad es un componente vital para la recuperación de una lesión o mejoría de una enfermedad.
- b) Reeducación muscular: cuando los mecanismos de movimiento corporal, específicamente los brazos y las piernas, han sido alterados por una enfermedad o una lesión, esa parte del cuerpo debe de aprender nuevamente cómo moverse de nuevo en referencia al resto del cuerpo. La parte debilitada del cuerpo es apoyada por la flotabilidad del agua y por lo mismo, será rehabilitada más fácilmente y menos dolorosamente.
- c) Incremento en el Rango de Movimiento: la parte del cuerpo que necesita trabajarse o rehabilitarse, en el agua logra un rango de movimiento mayor debido al ambiente con menos fuerza de gravedad.
- d) Fortalecimiento: las partes del cuerpo que se trabajan ganan fuerza, ya que para cualquier dirección que se muevan van a trabajarse contra una resistencia.
- e) Equilibrio: en general el equilibrio es realizado por el movimiento hacia delante, atrás y los lados en un ambiente dinámico. La ventaja del ejercicio en agua es que se hace en un ambiente multidireccional.
- f) Seguridad: la principal atracción del agua como un ambiente terapéutico es su seguridad en general. El agua es beneficiosa debido a su efecto de flotabilidad, naturaleza resistiva y de igualdad en presión hidrostática en las partes sumergidas del cuerpo. Debilidad, inflamación de articulaciones, pérdida de movilidad, dolor generalizado, entre otros, son tratables en el medio acuático.
- g) Disminuida Espasticidad: la espasticidad es hipertonia muscular de origen cerebral que se manifiesta por espasmos que se presentan en enfermedades tales como Parkinson's, esclerosis múltiple. Por lo mismo, estos individuos experimentarían una disminución en su tono muscular, ya que facilita el movimiento. La elevación de la temperatura corporal y el calentamiento de los músculos debido al aumento en las respuestas circulatorias resultan en la disminución de la espasticidad en agua caliente.

Las diversas modalidades del ejercicio, en especial del aeróbico, en personas con FM u otras enfermedades reumáticas han sido efectivas en el tratamiento de las mismas, sin embargo, el ejercicio en agua o hidrocinesioterapia ha sido utilizado de manera

eficiente en el manejo de enfermedades reumáticas. Este provee oportunidades para lograr beneficios psicológicos como físicos, ya que se trabaja todo el cuerpo sin poner estrés excesivo o tensión en ciertas partes. Además, si se trabaja en piscinas templadas se logra reducir el tono muscular que ayuda a aumentar el rango del movimiento. En adición, otra cualidad terapéutica es el hecho de que el agua ayuda a flotar lo que favorece al inicio de la independencia de ciertos movimientos que no se lograrían en tierra (Getz, Hutzler y Vermeer, 2006).

El ejercicio en agua caliente ha demostrado varios efectos en el cuerpo, como un incremento en la circulación sanguínea, frecuencia cardíaca y rendimiento cardíaco y una disminución en la resistencia periférica. Beneficios tales como una disminución en los espasmos musculares, rigidez, fatiga y un aumento en el rango de movimiento se han observado.

Se ha comprobado que el ejercicio acuático ayuda a aliviar el dolor, ya que la presión y la temperatura actúan directamente sobre la piel. Además, la inmersión en el agua induce un incremento en los niveles de metionina-encefalina, que interviene en la regulación del dolor y en la nocicepción corporal y por el contrario, suprime las beta endorfinas, corticotropinas y niveles de prolactina. La relajación muscular y la disminución de la inflamación pueden también jugar un rol. Asimismo, mejorías en el estado de ánimo y la tensión contribuyen a la disminución del dolor (Bender, Karagülle, Bálint, Gutenbrunner, Bálint y Sukenik, 2005).

En un estudio realizado por Kjellgren y col. (2001) en varios pacientes que sufrían de dolor muscular en el cuello y espalda se descubrió que el efecto de un programa de flotación en el agua de 3 semanas provocó una mejoría en el dolor percibido, en especial, el de intensidad más severa. También, se elevó el optimismo y se redujo el nivel de ansiedad y depresión de los pacientes.

Por lo tanto, se puede decir que el ejercicio acuático es un tratamiento popular para muchos pacientes con problemas neurológicos o condiciones músculo-esqueléticas. Como se mencionó anteriormente, los mecanismos del mismo para mitigar el dolor son varios. Por ejemplo, el efecto de flotabilidad del agua y el calor puede bloquear la nocicepción, al actuar en receptores mecánicos y del calor. También, el calor del agua puede mejorar la circulación sanguínea, lo cual parece ayudar a disipar químicos algogénicos o que provocan dolor y esto puede facilitar la relajación muscular. Otros mecanismos se basan alrededor de los efectos de la presión hidrostática, la cual por sus efectos en el sistema cardiovascular puede aliviar el dolor al reducir edema periférico y

al apagar la actividad del sistema nervioso simpático. Finalmente, la facilitación del movimiento que sienten los pacientes puede activar mecanismos supraespinales, resultando en la reducción de la intensidad del dolor. Dado que hay diversos procesos de analgesia es razonable especular que todos los pacientes, independientemente de la etiología del dolor, pueden beneficiarse del ejercicio acuático (Hall, Grant, Blake, Taylor y Garbutt, 2004).

#### *Ejercicio Acuático en personas con FM*

Como se mencionó anteriormente, se ha descubierto que los pacientes con fibromialgia están relativamente desacondicionados, en comparación a individuos normales. Este descubrimiento puede reflejar una limitación fisiológica anormal de la capacidad para realizar ejercicios debido a un impedimento en la capacidad y utilización del oxígeno. Asimismo, anomalías en la microcirculación muscular y metabolismo energético se han reportado. Igualmente, la fuerza y resistencia muscular objetiva como funcional se ha comprobado que es menor en individuos con FM en comparación con aquellos sujetos normales, así como una menor fuerza isométrica e isokinética en el cuádriceps (Okumus, Gokoglu, Kocaoglu, Ceceli y Yorgancioglu, 2006).

Debido a las condiciones anteriores, los pacientes con FM están más predispuestos a bursitis, tendinitis o dolor muscular difuso a la hora de realizar ejercicio, por lo tanto el agua puede resultar un medio más seguro y más cómodo en el cual ejercitarse. Las muchas propiedades del agua lo hacen un ambiente ideal para este tipo de poblaciones que tienen necesidades especiales. Los objetivos de fortalecimiento muscular, un incremento en el rango de movimiento, corrección de la postura, y ganancias en la resistencia se alcanzan con el ejercicio acuático (White, 1995).

Probablemente, un programa de ejercicios en piscina temperada puede ser el más efectivo a la hora de tratar la FM. La temperatura del agua puede ayudar a mejorar la rigidez y el dolor, permite un mayor grado de relajación y mejora la calidad del sueño. La densidad del agua proporciona una resistencia requerida en los ejercicios aeróbicos y de resistencia muscular. La flotabilidad del agua reduce el impacto articular y facilita la ejecución de algunos movimientos. Los ejercicios acuáticos parecen todavía más recomendables para los pacientes afectados por la FM, especialmente los que tienen mayor hipersensibilidad al frío, alteraciones del sueño, y baja condición física (Munguía-Izquierdo, Legaz-Arrese y De Miquel, 2007).

En general, los beneficios encontrados del ejercicio acuático en personas con FM son los siguientes (Elrod, 2002):

- a) El agua provee estabilidad y soporte, que puede ser muy beneficioso para aquellos sujetos que tengan una condición más avanzada o extrema.
- b) Los movimientos terapéuticos en el agua ayudan a aminorar la ansiedad y el estrés.
- c) Los ejercicios en el agua promueven la relajación muscular, por lo mismo, mejorando el dolor generalizado.
- d) Músculos más flexibles y fuertes resultan de este tipo de actividades.
- e) El ejercicio acuático es más suave en las articulaciones.
- f) Cuando se participa en grupos de ejercicio, la interacción con otras personas es de gran beneficio al aumentar la auto confianza y el desarrollo de la sociabilidad. También, esto les da la posibilidad a las personas con fibromialgia de tener grupos de apoyo fuera de su grupo familiar o de amigos.
- g) Los ejercicios en el agua mejoran la capacidad pulmonar y el funcionamiento del corazón, lo cual mejora el funcionamiento corporal general y la salud.
- h) Los ejercicios acuáticos también mejoran la flexibilidad y la fuerza muscular en la unión músculo/ tejido conectivo.
- i) Incrementa los niveles de serotonina y hormona del crecimiento, lo cual beneficia a los pacientes con FM enormemente.
- j) El aumento de la producción de células T fortalece el sistema inmunológico y estimula la habilidad del cuerpo de mejorarse a si mismo.

Se han realizado diversos estudios de hidrocinesioterapia para personas con FM. Altan y col. (2004) dividieron a 46 personas en dos grupos de tratamiento: balneoterapia y ejercicio en piscina. Encontró mejoras significativas en los 2 grupos en cuanto a dolor, fatiga, rigidez, sueño, FIQ y examinación (paciente-médico) en la primera medición. Sin embargo, no hubo superioridad del grupo de ejercicio con el de balneoterapia, excepto en el parámetro de depresión. Lo anterior se puede deber a los efectos del ejercicio en la depresión por su efecto seratogénico, dopaminérgico y noradrenérgico, así como de analgesia y regulación del sueño. Se mantuvo mejoría en los parámetros de sueño y rigidez en el grupo de ejercicio en la última evaluación. Por lo tanto, se puede concluir que los ejercicios tienen un efecto a largo plazo en ciertos síntomas de la FM.

Varios estudios han comparado la eficacia del ejercicio acuático con los programas de ejercicios en piso. Assis y col. (2006) lograron mejoras en dolor y en la valoración global en ambos grupos. No obstante, existió superioridad del grupo de ejercicio acuático en comparación con el grupo de ejercicio en piso en FIQ, depresión y aspectos emocionales. Hubo un mayor aumento del umbral anaeróbico en el grupo de ejercicios en piso. Este estudio también mostró la adaptación a los ejercicios en agua fue alta, inclusive para los pacientes que no sabían nadar. Por lo tanto, esta modalidad de ejercicio es mejor aceptada que caminar o correr y por ende, logró un menor ausentismo a las sesiones de ejercicios.

De Melo y col. (2006) también compararon el ejercicio en agua con el ejercicio en piso. Ambos grupos lograron una mejora en la calidad de vida, en las horas de sueño y de siestas. Los pacientes del grupo de ejercicios en piscina aumentaron sus horas de sueño más que los del grupo de ejercicios en piso, esto se puede deber a que los pacientes hacen movimientos con menos dolor y malestar. La facilidad de la movilidad y disminución del peso corporal proveen más oportunidades de relajación, beneficios psicológicos y aumentan la confianza de la persona. Jentoft y col. (2001) encontraron mejoras en el grupo de agua en evaluación física, número de días de sentirse bien, dolor, ansiedad y depresión. Excepto por la diferencia en la fuerza de agarre en el grupo de ejercicio en piso, no hubo diferencias significativas entre grupos. Se presentaron mejoras significativas en la capacidad cardiovascular y tiempo de caminata en ambos grupos. Por lo tanto, este estudio comprueba que las personas con FM pueden trabajar a una intensidad lo suficientemente alta para causar efectos cardiovasculares. No obstante, un tamaño de grupo pequeño se utilizó en el estudio, por lo tanto, esto puede provocar descubrimientos falsos negativos. Asimismo, Evcik y col. (2008) hallaron mejoras en la funcionalidad, el dolor, y calidad de vida en ambos programas. Sin embargo, los efectos a largo plazo en la disminución del dolor solo se mantuvieron de manera significativa en el grupo de ejercicio acuático (24 semanas).

También, hay varios estudios que han comparado la hidrocinesioterapia con un grupo control. Gusi y col. (2006) lograron mejoras significativas en la fuerza de los extensores y flexores de la rodilla a velocidades lentas lo que es un vaticinador de una mayor facilidad para realizar actividades de la vida diaria como subir gradas o caminar. No hubo diferencias en la fuerza del tren superior, esto se puede deber a que el trabajo bajo el agua era solamente del tren inferior. Hubo mejoras en depresión, ansiedad, movilidad, vida diaria, cuidado personal y dolor. Los parámetros de depresión y cuidado

personal en la prueba de calidad de vida (EQ-5D) se mantuvieron con mejoras en el periodo 12 semanas de desentrenamiento. Conjuntamente, Gusi y col (2008) y Cedraschi y col (2007) encontraron beneficios en los parámetros de calidad de vida, en el segundo las mejoras se mantuvieron en el seguimiento, 6 meses finalizado el tratamiento. Tomas-Carus y col. (2008) alcanzaron mejoras significativas, con un programa de ejercicios de 36 semanas, en el puntaje total del FIQ, funcionalidad, dolor, rigidez, ansiedad y depresión. Este estudio demuestra que pacientes con fibromialgia pueden llevar a cabo un programa de ejercicio de varios meses de duración y de baja intensidad en agua. Igualmente, este tipo de ejercicios ha mejorado la función cognitiva como se descubrió en el estudio de Munguia Izquierdo y col. (2007). Asimismo, en el grupo de tratamiento hubo un aumento del umbral del dolor y una disminución del total de puntos sensibles.

Redondo y col (2004) compararon la hidroterapia con un programa de terapia conductual cognitiva y encontraron que en ambos tratamientos se mejoró un número sustancial de ítems en el FIQ, así como en su puntaje total. Lo que indicaba una evolución favorable en las manifestaciones clínicas, en su capacidad física y con menor impacto en las actividades en la vida diaria. También, hubo una reducción del dolor. Las variables de aptitud y capacidad física solamente mejoraron en el grupo de ejercicios. Sin embargo, en la evaluación de 1 año después no había ninguna variable clínica que mostrara mejoras significativas. Solamente las variables de aptitud física mejoraron en comparación al inicio, inclusive estaban superiores a la primera evaluación.

Solamente Gowans y deHueck (2007) han realizado una revisión bibliográfica en específico del ejercicio acuático en personas con FM. El mismo incluye 8 estudios realizados con el tema y concluyen que el ejercicio en agua tiene beneficios similares a los ejercicios terrestres. Más aún, el ejercicio acuático tuvo mejores resultados en el estado de ánimo en comparación al grupo control o ejercicio terrestre. La razón por la cual estos cambios en el estado de ánimo sucedieron, principalmente en los estudios con más de 12 semanas de duración, sugieren que estas mejoras dependen de la duración del programa de ejercicios. Sin embargo, los beneficios de este tipo de ejercicios en la calidad del sueño necesitan de mayor exploración.

Otra revisión del efecto de la hidrocinesioterapia (Balneoterapia, ejercicio en piscina y tratamiento de spa), evaluó 4 estudios que de ejercicio acuático en personas con FM. Estos concluyeron que este tipo de programas mejoran los síntomas y signos



de la enfermedad de manera inmediata y sostenida (McVeigh, McGaughey, Hall y Kane, 2008).

Podemos considerar que este tipo de programas son combinados, a pesar de que sea más difícil aislar el trabajo específico de resistencia aeróbica, fuerza-resistencia y movilidad. En resumen, en los estudios por meta-analizar se encontró resultados satisfactorios de los programas de ejercicio acuático como mejoras en el umbral del dolor, en la cantidad de puntos sensibles, en la calidad del sueño, en los niveles de condición física, en la calidad de vida y del sueño, función cognitiva, entre otros (Munguía-Izquierdo, Legaz-Arrese y de Miquel, 2007). La mayoría de estudios tuvieron una duración de más de 2 meses, a razón de 3 veces por semana, en días no consecutivos y con una duración aproximada de 45-60 minutos. Los estudios de ejercicio acuático y fibromialgia utilizados en el meta-análisis se resumen a continuación:

Estudio	Intervención	Resultados
McVeigh et al. (2008)	Ejercicio acuático combinado	Mejoras en la discapacidad, Depresión, Calidad de Vida, Capacidad, Condicionamiento
Legaz-Arrese et al. (2007)	Ejercicio acuático para el dolor	Calidad de Vida, Ansiedad, Depresión
Munguía-Izquierdo et al. (2007)	Ejercicio acuático	Dolor, Fatiga, Puntos Sensibles, Impacto de la Enfermedad, Sueño, Depresión
de Miquel et al. (2007)	Ejercicio acuático combinado	Capacidad, Condicionamiento, Dolor, Puntos Sensibles, Calidad de Vida
Kane et al. (2008)	Ejercicio acuático	Mejoras en la discapacidad, Dolor

**Cuadro 1.** Información de los estudios utilizados en el meta-análisis

Estudio	Grupo de ejercicios y comparativo o control (número de sujetos)	Sesiones del Programa Ejercicios a. # semanas b. # sesiones c. Sesiones por semana d. Duración sesión en minutos	Intensidad Ejercicio	Evaluaciones
Altan y col. (2004)	Ejercicio Acuático (24)  Inmersión en agua mineralizada (22)	a. 12 b. 36 c. 3 d. 35	No especificado	Dolor Fatiga Rigidez Sueño Puntos Sensibles Impacto de la Enfermedad Depresión Resistencia tren inferior
Assis y col. (2006)	Ejercicio Acuático (26)  Ejercicio piso (26)	a. 15 b. 45 c. 3 d. 60	FC al umbral anaeróbico	Impacto de la Enfermedad Depresión Calidad de Vida Capacidad Cardiorrespiratoria
Cedraschi y col. (2007)	Ejercicio Terrestre y Acuático (61)  Control (68)	a. 6 b. 12 c. 2 d. 90	Determinado por el paciente	Calidad de Vida Ansiedad Depresión
De Andrade y col. (2008)	Ejercicio Acuático en Piscina (23)  Ejercicio Acuático en el mar (23)	a. 12 b. 36 c. 3 d. 60	60-85% FC max	Dolor Fatiga Puntos Sensibles Impacto de la Enfermedad Sueño Depresión
Dos Santos y col. (2006)	Ejercicio Terrestre y Acuático (18)	a. 52 b. 156 c. 3 d. 60	FC al umbral anaeróbico	Capacidad Cardiorrespiratoria Dolor Puntos Sensibles Calidad de Vida
Evcik y col. (2008)	Ejercicio Acuático (33)	a. 5 b. 15 c. 3	No especificado	Impacto de la Enfermedad Dolor

	Ejercicio en Casa (30)	d. 60		Depresión Puntos Sensibles
Gowans y col. (1999)	Ejercicio Acuático (20) Control (21)	a. 6 b. 12 c. 2 d. 30	60-75% FC máx.	Dolor Capacidad Cardiorrespiratoria Fatiga Rigidez Ansiedad Depresión
Gowans y col. (2001)	Ejercicio Acuático (15) Control (16)	a. 6 b. 18 c. 3 d. 30	60-75% FC máx.	Depresión Capacidad Cardiorrespiratoria Ansiedad Puntos Sensibles Fuerza muscular tren inferior Dolor
Gasi y col. (2006)	Ejercicio Acuático (17) Control (17)	a. 12 b. 36 c. 3 d. 60	65-75% FC máx.	Dolor Calidad de Vida Depresión Fuerza muscular tren inferior y superior
Jentoft y col. (2001)	Ejercicio Acuático (18) Ejercicio en piso (16)	a. 20 b. 40 c. 3 d. 60	60-80% edad ajustado a FC máx.	Dolor Ansiedad Depresión Capacidad Cardiorrespiratoria Resistencia y fuerza tren superior
Mannerkorpi y col. (2000)	Ejercicio Acuático (28) Control (30)	a. 24 b. 24 c. 1 d. 35	Determinado por el paciente	Impacto de la Enfermedad Fuerza y resistencia muscular tren superior Resistencia tren inferior Dolor Calidad de Vida Depresión Ansiedad Rigidez
Munguia-Izquierdo y col. (2007)	Ejercicio Acuático (29)	a. 16 b. 48 c. 3	50-80% FC máx.	Puntos Sensibles Impacto de la Enfermedad

	Control (24)	d. 60		Dolor Resistencia muscular tren inferior y superior Sueño Ansiedad
Redondo y col. (2004)	Ejercicio Acuático y Terrestre (19)  Terapia cognitiva (21)	a. 8 b. 8 c. 1 d. 45	No especificado	Puntos sensibles Impacto de la Enfermedad Dolor Depresión Ansiedad Resistencia muscular tren inferior y superior Rigidez Capacidad Cardiorrespiratoria
Ritomy y col. (2008)	Ejercicio Acuático (18)  Control (17)	a. 4 b. 4 c. 1 d. 60	No especificado	Dolor Puntos Sensibles Ansiedad Sueño Impacto de la Enfermedad
Tomas-Carus y col. (2007)	Ejercicio Acuático (18)  Control (17)	a. 12 b. 36 c. 3 d. 60	60-65% frecuencia cardiaca máxima	Dolor Puntos sensibles
Tomas-Carus y col. (2008)	Ejercicio Acuático (15)  Control (15)	a. 36 b. 96 c. 3 d. 60	60-65% frecuencia cardiaca máxima	Dolor Impacto de la Enfermedad Rigidez Ansiedad Depresión Capacidad Cardiorrespiratoria

## Capítulo III. METODOLOGÍA

### 1. Planteamiento del Problema

Cuando se realiza cualquier tipo de investigación, el primer paso debe de ser determinar el enfoque del estudio. Para realizar esto, se debe de plantear el problema o pregunta a contestar por la investigación. En esencia, una pregunta formulada de manera clara va a guiar el proceso del meta análisis, incluyendo las estrategias de búsqueda de estudios o datos. En este caso, el planteamiento de la pregunta fue la siguiente:

*¿Qué características debe poseer un programa de ejercicio acuático para mejorar el estado de salud física y mental en pacientes con fibromialgia?*

### 2. Estrategia de Búsqueda y Selección de Artículos

Una vez se ha formulado la pregunta y se ha considerado su pertinencia, el paso siguiente en un metaanálisis consiste en identificar de manera exhaustiva y sistemática todos los ensayos realizados sobre la cuestión objeto del estudio. Esto se puede hacer de manera artesanal, con la ayuda de bases de datos bibliográficos o, de manera más fiable, de las dos maneras a la vez. Además, es muy conveniente mantener comunicación con los investigadores conocidos sobre el problema de interés, para solicitarles información sobre la posible existencia de otros ensayos y otros estudios relevantes, publicados o no (Laporte, 2007).

Las variaciones en la cantidad y tipos de revistas incluidas en las distintas bases de datos indican que se debe de buscar en más de una de estas para asegurar la cobertura óptima de la literatura publicada en el tema. Asimismo, algunos temas de estudio requieren una selección más exhaustiva, como realizar una búsqueda en distintos idiomas, para así asegurarse el incremento de la precisión de la investigación (Manchikanti, Benyamin, Helm y Hirsch, 2009).

En este estudio, la búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: Embase, Ovid, Access Science, Alt-Healthwatch, Cochrane Library, EBSCOhost, Science

Direct, NLM Gateway, ISI Web of Knowledge, Access Medicine y PubMed, y se utilizaron las siguientes palabras clave en inglés y en español para la revisión: fibromyalgia, pool exercise, aquatic exercise, water exercise, swimming, fibromialgia, ejercicio acuático, hidroquinesioterapia y natación.

Para garantizar la especificidad de la revisión y evitar algún sesgo de selección por algunos de los motores de búsqueda, se decidió realizar una búsqueda más detallada en las siguientes revistas: *Journal of Rheumatology*, *Rheumatology International*, *Medicine and Science in Sport and Exercise*, *Arthritis and Rheumatism Journal*, *Arthritis Care and Research*, *International Journal of Rheumatic Diseases*, *Clinical Rehabilitation*, *Clinical Journal of Pain*, entre otras.

Los estudios que se incluyeron se limitaron a reportes completos de ensayos clínicos aleatorizados cuya idea básica es que los tratamientos sean asignados aleatoriamente a sujetos de investigación, esto asegura que los diferentes grupos de tratamiento sean estadísticamente equivalentes. Los estudios seleccionados fueron aquellos que examinaran la efectividad de un programa de ejercicios en agua en comparación a un grupo control o a otras intervenciones, tales como el ejercicio en piso, balneoterapia, entre otros, en adultos con FM. Asimismo, sólo se incluyeron estudios experimentales puros, que no fueran ni pre experimentales (sin grupo comparativo o control), cuasiexperimentales (no aleatorizado) y además, fueran aleatorizados, esto con el fin de asegurar una óptima calidad y evitar algún sesgo en los resultados. La búsqueda realizada, hasta mayo del 2009, contenía estudios que se publicaron entre los años 1998 y 2008, ya que la enfermedad se definió hasta el año 1990 por el Colegio Americano de Reumatología.

### **3. Definición de Variables Moderadoras**

Una vez realizada la búsqueda y selección de los artículos se deben de definir las variables moderadoras y las dependientes.

Las variables moderadoras o independientes son aquellas que examinan un posible efecto sobre las variables dependientes. En este caso, estas tienen relación con las características de los sujetos de estudio y del programa de ejercicio:

- a) Sexo
- b) Edad

- c) Duración de la sintomatología
- d) Tipo de Actividad
- e) Intensidad
- f) Duración del Programa
- g) Frecuencia Sesiones
- h) Duración de las Sesiones
- i) Número total de sesiones
- j) Temperatura del Agua
- k) Número de Personas por grupo
- l) Componentes de salud física y mental

Asimismo, dentro de cada variable independiente se deben de definir y codificar las categorías de las mismas. Estas se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2. Variables moderadoras o independientes**

<i>Características de la muestra</i>	<i>Nivel de Codificación</i>
1. Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 40-50</li> <li>2. más de 50</li> <li>3. no reportado</li> </ul>
2. Años desde el Diagnóstico de la Fibromialgia (duración de los síntomas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\leq 10</math></li> <li>2. 11-20</li> <li>3. mas de 20</li> <li>4. no reportado</li> </ul>

<i>Características del Programa de Ejercicio</i>	<i>Nivel de Codificación</i>
5. Tipo de Actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Acuático</li> <li>5. Acuático más ejercicio terrestre</li> <li>6. Ejercicio en el piso</li> <li>7. Terapia cognitiva</li> <li>8. Balneoterapia</li> <li>9. Control</li> </ul>
6. Intensidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. moderada</li> <li>2. moderada a alta</li> <li>3. determinada por el paciente</li> </ul>

7. Frecuencia de Sesiones	4. no especificada
	1. 1 veces por semana 2. 2 veces por semana 3. 3 veces por semana 4. más de 4 veces
8. Duración de la Sesión	
9. Total de Sesiones	1. de 30 a 35 minutos 2. 60 minutos
	1. <10 2. 10-30 3. 31-50 4. más de 50
11. Número de personas en el grupo	
	1. menos de 20 2. 21-30 3. más de 31
12. Sintomatología	
	1. Dolor 2. Fatiga 3. Puntos Sensibles 4. Calidad de vida 5. Sueño 6. Depresión 7. Ansiedad 8. Impacto general de la enfermedad 9. Rigidez
13. Aptitud física	
	1. Capacidad Cardiovascular 2. Resistencia muscular tren inferior 3. Fuerza muscular tren inferior 4. Resistencia muscular tren superior

Asimismo, se debe de definir cuál será la variable dependiente del estudio, esta se define como la variable de respuesta que se observa en el estudio y que podría estar influenciada por los valores de las variables independientes. En este caso la variable dependiente es:

1. Estado de salud física y mental, operacionalmente se incluye:
  - Síntomas de la enfermedad (dolor, fatiga, número de puntos sensibles, calidad de vida, sueño, depresión, ansiedad, impacto de la enfermedad y rigidez)



- Componentes de aptitud física (capacidad cardiorrespiratoria y resistencia y fuerza muscular).

### 5. *Cálculo del Tamaño de Efecto (ES)*

El siguiente paso es cuantificar los descubrimientos de los estudios en valores numéricos llamados tamaño de efecto. El tamaño del efecto es considerado como la unidad central de estudio en la técnica del meta-análisis. Es un valor estandarizado que permite determinar la magnitud de las diferencias entre grupos o condiciones experimentales. Según Hedges (1981) un tamaño de efecto individual puede ser visto como una muestra estadística que estima la población de posibles efectos de un tratamiento en un experimento dado.

En este caso solamente se utilizaron estudios experimentales (con pre y post test), por lo tanto el ES se calcula de la siguiente manera:

$$ES = [M \text{ post test} - M \text{ pre test} / DE \text{ pre test}]$$

M=media aritmética

DE= desviación estándar

### 6. *Corrección del ES*

Se calcula para evitar que estudios con grupos con un número de sujetos pequeños desestimen el verdadero efecto del tratamiento en comparación con otros que utilicen una población más grande.

$$1 - [3 / (4m - 9)]$$

$$m = n - 1$$

### 7. *Cálculo de la varianza del ES individual*

Hedges (1981) ha demostrado que la varianza de un efecto individual puede ser directamente calculada por la siguiente fórmula:

$$\text{Var}(ES_i) = \frac{N_1 + N_2}{N_1 * N_2} + \frac{ES_i^2}{2(N_1 + N_2)}$$

$N_1$  = tamaño del grupo experimental

$N_2$  = tamaño del grupo control o grupo 2

$ES_i^2$  = estimado del tamaño de efecto

### 8. Cálculo del peso promedio del ES

El peso ponderado o promedio es un estimado más preciso del efecto del tratamiento global. El peso promedio para un grupo de tamaños de efectos puede ser calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{Peso Promedio} = \frac{\sum ES_i / \text{Var}ES_i}{\sum 1 / \text{Var}ES_i}$$

$ES_i$  = tamaño de ES individual

$\text{Var}ES_i$  = Varianza del ES individual

### 9. Cálculo de la varianza ES grupal

La varianza para un grupo de tamaños de efecto puede ser obtenida por medio de la fórmula a continuación:

$$ES_g = \sqrt{\sum 1 / \text{Var}ES_i}$$

$\text{Var}ES_i$  = Varianza del ES individual

### 10. Prueba Z

Esto para ver cuáles categorías de variables obtuvieron una mejoría significativa en el estado mental y físico.

Formula:

$Z = \frac{\text{Peso Promedio}}{\text{Varianza ES grupal}}$

### 11. Comparación de categorías de variables moderadoras

Por último, se realizó un análisis estadístico (SPSS, versión 10.0) utilizando ANOVAS de una vía para grupos independientes con el fin de comparar los ES promedio de las categorías de las variables moderadoras estudiadas y observar si existe una diferencia entre estos. Asimismo, se utilizó el post hoc de Tukey para determinar cuáles promedios son significativamente diferentes entre sí.

Tabla 2. Valores del F y p para las variables moderadoras de la ecuación de regresión y diferencias significativas entre moderadoras variables.

Moderadora	N	F	p	Significativa
Experiencia	10	3.049	0.0001*	Si
Edad	10	0.000	0.9999	No
Sexo	10	0.000	0.9999	No
Formación	10	0.000	0.9999	No
Profesión	10	0.000	0.9999	No
Estado Civil	10	0.000	0.9999	No
Religión	10	0.000	0.9999	No
Idioma	10	0.000	0.9999	No
País	10	0.000	0.9999	No
Región	10	0.000	0.9999	No
Provincia	10	0.000	0.9999	No
Municipio	10	0.000	0.9999	No
Categoría	10	0.000	0.9999	No
Grupos	10	0.000	0.9999	No
Subgrupos	10	0.000	0.9999	No
Total	10	0.000	0.9999	No

## IV. RESULTADOS

En este trabajo se utilizaron 16 estudios (194 ES) para la comparación entre los distintos tratamientos de la enfermedad, más específicamente ejercicio acuático, ejercicio acuático y terrestre, ejercicio terrestre, terapia conductual-cognitiva, balneoterapia y control. Para las otras categorías de variables moderadoras se usaron los estudios cuyo programa de ejercicios fuera únicamente de hidrocinesioterapia (ejercicio en agua, piscina o mar) con un total de 89 ES promedio.

El siguiente cuadro resume el DS promedio, número de tamaños de efecto (N), el ES promedio, valor Z y F de las variables moderadoras de todas las categorías de variables moderadoras utilizadas. En este se observa que todas categorías de las variables moderadoras tuvieron una mejoría significativa ( $p < 0,05$ ) en la sintomatología y componentes de aptitud física de la FM. Esto con excepción del grupo control, que no recibió ningún tratamiento en específico.

**Cuadro 3. Valores del ES Promedio, número de ES, DS promedio de las variables y diferencias encontradas en las moderadoras analizadas**

Variables Moderadoras	N	ES promedio	DS promedio	Valor Z	P	F	P
<b>Tipo de Tratamiento</b>						7,349	0,0001*
Ejercicio acuático	89	1,05	1,42	5,604 *			**
Ejercicio acuático y terrestre	20	0,712	0,95	7,701 *			
Ejercicio terrestre	14	0,52	0,37	6,835 *			
Terapia conductual/cognitiva	10	0,33	0,25	3,219 *			
Balneoterapia	10	0,89	0,99	7,567 *			
Grupo control	51	-0,0467	1,13				**
<b>Edad</b>						1,619	0,207
Menor de 50 años	65	1,15	1,62	10,03 *			
Más de 51 años	24	0,73	0,48	10,35 *			
<b>Años de Diagnóstico</b>						6,597	0,0001
Menor de 10 años	12	0,45	0,40	5,63 *			**
De 11 a 20 años	15	0,27	0,19	3,03 *			**
Más de 20 años	24	0,73	0,48	10,35 *			**
No reportado	38	1,73	1,91	18,62 *			**

Variables Moderadoras	N	ES promedio	DS promedio	Valor Z	P	F	P
<b>Frecuencia de Sesiones</b>							
1 vez por semana	8					2,833	0,043
2 veces por semana	13	0,27	0,19	2,77 *			**
3 veces por semana	60	0,34	0,23	4,62 *			
4 o más veces por semana	8	1,32	1,64	20,69 *			**
		0,86	0,39	6,91 *			
<b>Duración de la Sesión</b>							
De 30 a 35 minutos	34					9,435	0,003
60 minutos	55	0,48	0,56	8,8 *			**
		1,39	1,66	18,95 *			**
<b>Intensidad</b>							
Moderada	10					1,571	0,202
De moderada a alta	52	0,64	0,19	5,43 *			
Ajustada por el paciente	8	1,27	0,23	16,39 *			
No especificado	19	0,27	1,69	2,77 *			
		0,95	0,39	12,45 *			
<b>Total de Sesiones</b>							
De 11 a 30	36	0,45	0,39	8,7 *		7,855	0,001
De 31 a 50	46	1,57	1,79	20,35 *			**
Más de 51	7	0,58	0,21	4,07 *			**
<b>Tamaño del Grupo</b>							
Menos de 10 personas	12	0,45	0,4	5,63 *		8,783	0,0001
De 11 a 20 personas	37	0,54	0,34	9,23 *			**
De 21 a 30 personas	40	1,68	1,9	18,9 *			**
<b>Estado de Salud Mental y Física</b>							
Dolor	18	0,97	0,91	10,819 *		1,76	0,065
Fatiga	5	2,78	3,25	7,313 *			
Puntos Sensibles	9	1,22	0,99	9,6 *			
Calidad de Vida	3	0,79	0,62	4,001 *			
Bueno	5	1,31	1,06	6,596 *			
Depresión	11	0,77	0,73	6,675 *			
Ansiedad	9	0,28	0,32	2,33 *			
Impacto de la Enfermedad	9	2,17	2,62	9,191 *			
Rigidez	4	0,49	0,34	2,924 *			
Resistencia del Tren Superior	3	0,41	0,64	2,54 *			
Fuerza del Tren Inferior	4	0,47	0,34	2,59 *			
Capacidad Cardiorrespiratoria	6	0,36	0,37	2,774 *			
Resistencia del Tren Superior	2	1,54	1,43	1,55 *			

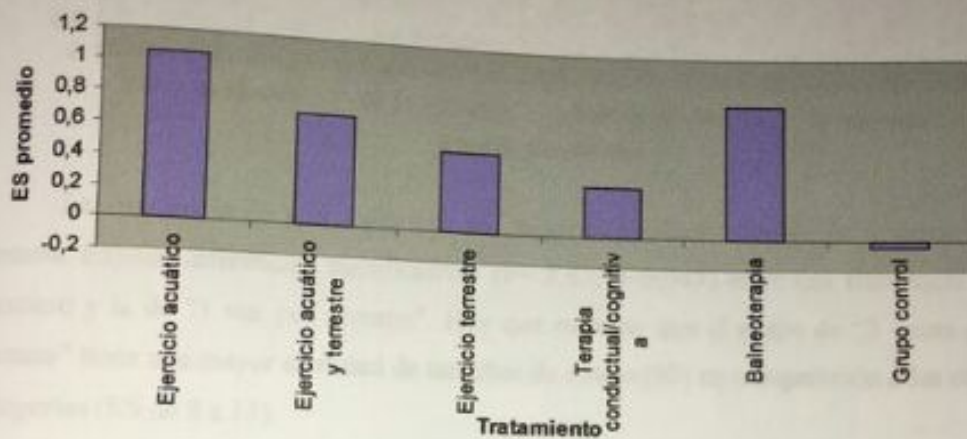
\*p < 0,05

\*\*grupos con diferencia

### Comparación de las categorías de variables moderadoras

Los siguientes cuadros muestran la comparación de los ES promedio de las diferentes categorías de variables moderadoras estudiadas. Comenzando con los tratamientos aplicados a pacientes de esta enfermedad.

Gráfico N°1. Tipos de tratamiento aplicados a pacientes con FM

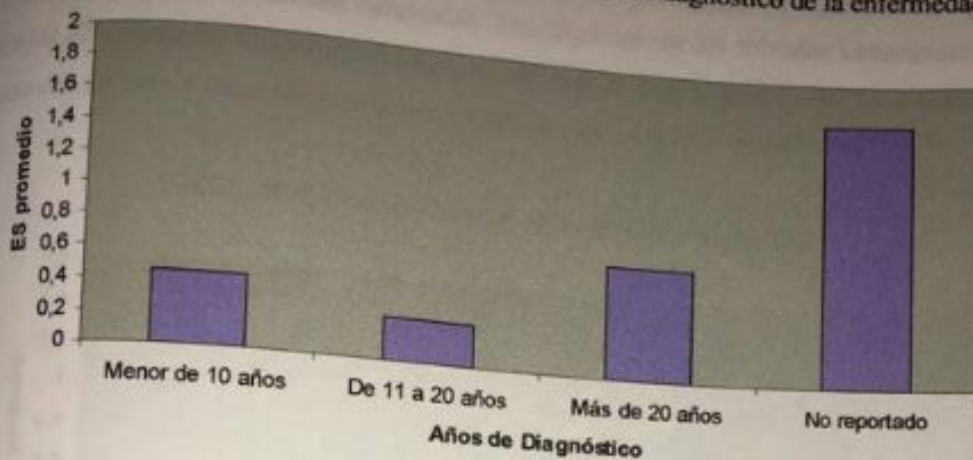


Mediante el análisis de varianza de una vía para grupos independientes, se analizó el efecto del tipo de tratamiento sobre la sintomatología y componentes de aptitud física, determinando que existen diferencias significativas ( $F= 7,35, p<0,0001$ ), el análisis post hoc de tukey demostró que las diferencias se encuentran únicamente entre los grupos que realizaban ejercicio acuático y el grupo control.

En cuanto a la edad, a la hora de realizar el análisis de varianza no se observan diferencias entre ambos grupos (de 40 a 50 años y mayores de 50 años).

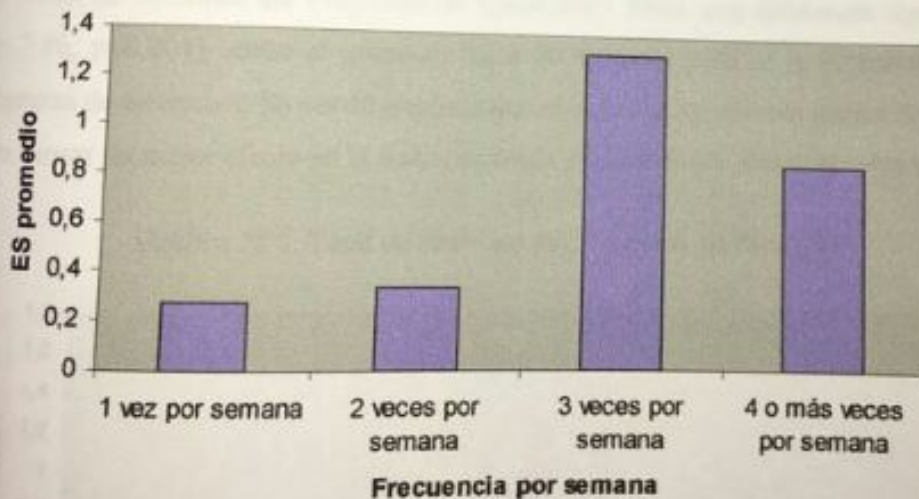
La variable de años de diagnóstico de la enfermedad tuvo diferencias significativas ( $F= 6,59, p<0,05$ ) con el resto de grupos de años de diagnóstico. Como el grupo de "no reportado", puede tener pacientes o sujetos con diferentes años de diagnóstico es difícil concluir cuáles personas fueron las que obtuvieron mayores beneficios.

Gráfico N°2. Diferencia entre las categorías de años de diagnóstico de la enfermedad



La frecuencia de ejercicios que dio mejores resultados fue la de 3 veces por semana. Existen diferencias significativas ( $F= 2,83, p<0,043$ ) entre esa frecuencia de ejercicio y la de "1 vez por semana". Hay que recalcar que el grupo de "3 veces por semana" tiene una mayor cantidad de tamaños de efecto (60) en comparación a las otras categorías (ES de 8 a 13).

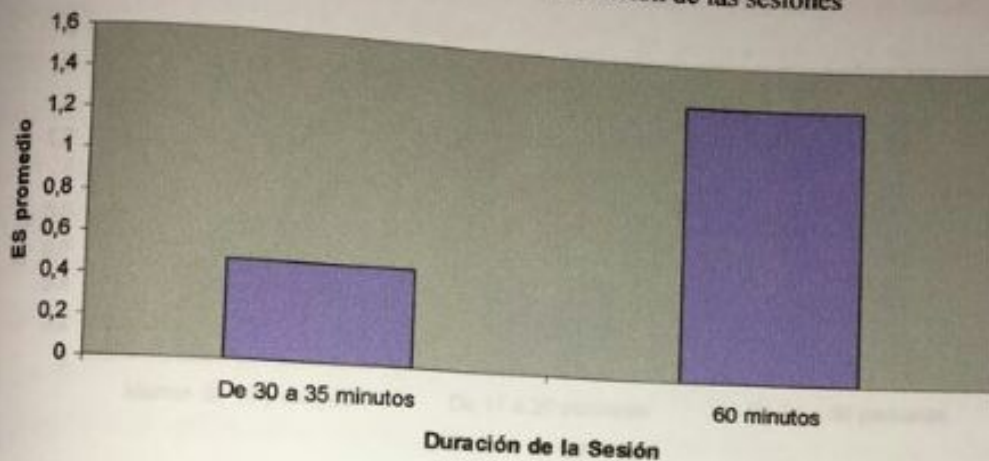
Gráfico N°3. Diferencias en la frecuencia de las sesiones de ejercicio acuático



No hubo diferencias entre las categorías de intensidades del ejercicio acuático utilizadas en estos estudios. Sin embargo, se puede observar un mayor tamaño de efecto promedio en las intensidades que iban de moderada a alta. Por lo tanto, los mayores beneficios se obtuvieron a mayores intensidades, no obstante, no se puede implicar que estas sean las más toleradas por este tipo de pacientes.

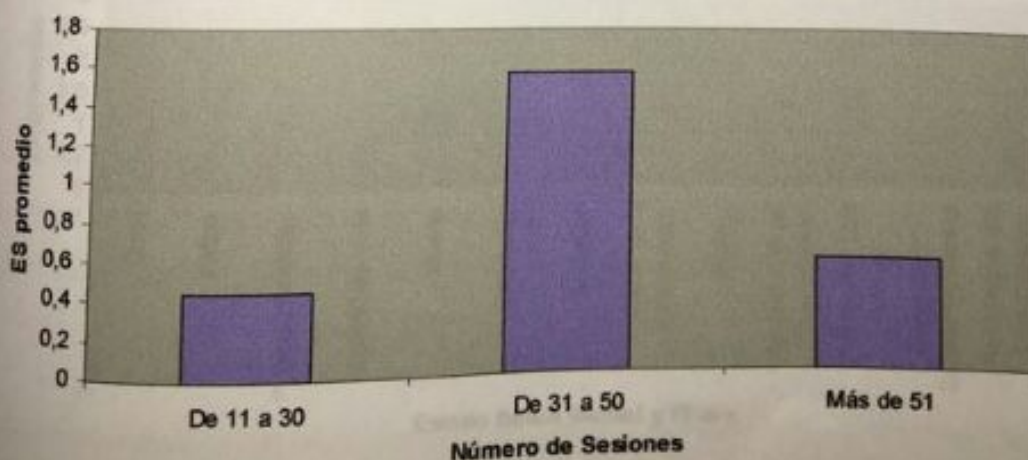
La variable "duración de las sesiones" obtuvo diferencias significativas ( $F=9,435$ ,  $p<0,003$ ) entre ambas categorías. Las sesiones de 60 minutos obtuvieron un mayor ES promedio en comparación a sesiones de menor duración. Por consiguiente, sesiones de mayor duración proveen mayores beneficios a pacientes con FM.

Gráfica N°4. Comparación de la duración de las sesiones



La gráfica N°5, muestra la comparación de los ES promedio entre las categorías de "Total de Sesiones del Programa de Ejercicios". Hubo una diferencia significativa ( $F=7,86$ ,  $p<0,001$ ) entre el grupo de 11 a 30 sesiones y de 31 a 51 sesiones en el programa de ejercicios. Se puede implicar que se necesita un número mayor de sesiones para causar un mejor efecto en la sintomatología y la condición física de estos pacientes.

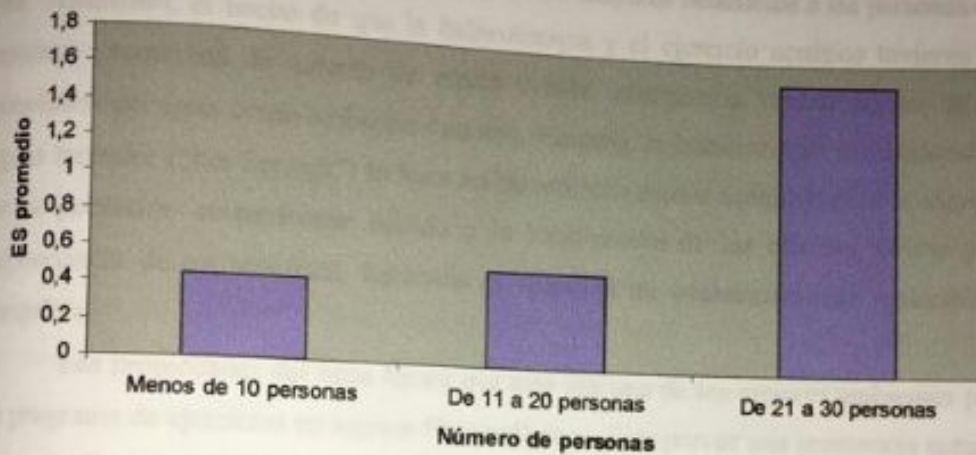
Gráfica N°5. Total de Sesiones del Programa de Ejercicios





El tamaño del grupo de ejercicios que produjo mayores beneficios fue el de "21 a 30" personas que entre todos era el de mayor tamaño. En comparación, a un grupo más pequeño (menos de 10 y de 11 a 20 personas) se obtuvo diferencias significativas ( $F=8,783, p<0,0001$ ).

Gráfica N°6. Número de Personas el Grupo de Ejercicios



En la gráfica de "síntomas y componentes de aptitud física" no se obtuvo diferencias significativas ( $p<0,065$ ) entre ellos. Sin embargo se puede observar que los síntomas que obtuvieron mayores beneficios, al tener ES promedio mayores, fueron el impacto de la enfermedad, la fatiga, el sueño, dolor y puntos sensibles.

Gráfica N°7. Síntomas y componentes de aptitud física



## V. DISCUSIÓN

El ejercicio acuático fue el único que obtuvo diferencias significativas con el grupo control, así como el hecho de añadir una parte de ejercicio acuático a ejercicio terrestre logró mejores resultados que el ejercicio terrestre solo. Por lo tanto, se puede asumir que el medio acuático fue el que provocó mayores beneficios a las personas con FM. Asimismo, el hecho de que la balneoterapia y el ejercicio acuático tuvieran los mayores promedios de tamaño de efecto brinda información valiosa acerca de los beneficios del agua como ambiente curativo. Empero, la balneoterapia al realizarse en aguas termales ("hot Springs") lo hace un tratamiento menos accesible para la mayoría de la población costarricense debido a la localización de las mismas, costos y la dependencia de un terapeuta, haciendo el ejercicio un tratamiento más realizable y asequible.

Las propiedades del agua hacen que este sea uno de los mejores ambientes para un programa de ejercicios en sujetos fibromiálgicos. Este provee una resistencia natural, lo cual provoca una mejoría en el tono muscular. En adición, la flotabilidad disminuye el impacto en las articulaciones. El ejercicio acuático mejora la flexibilidad y la fuerza en un ambiente que disminuye las molestias causadas por la enfermedad. Para una persona con este padecimiento es crucial tener los músculos saludables, eso por si solo ofrece una sensación de alivio. Igualmente, la importancia de la fuerza muscular es vital para la realización de tareas diarias, ya que se facilita el movimiento (Silver, 2003).

La mayoría de los estudios incluidos en el meta-análisis se realizaron en agua temperada lo que a su vez provee beneficios, ya que relaja y disminuye la rigidez muscular, provocando que las articulaciones se muevan más fácilmente y se mejore la flexibilidad. El agua caliente usualmente corta el ciclo del dolor y rigidez y permite que la persona se mantenga constante en su programa de ejercicios (Silver, 2003). Esto se puede deber a que la temperatura puede producir un efecto sedativo como resultado de la vasodilatación periférica y la activación del sistema nervioso simpático el cual incrementa la acumulación de acetilcolina en el sistema nervioso central (Ritomy, Laurindo, Rodríguez y Tanaka, 2008).

En general, los beneficios encontrados del ejercicio acuático en personas con FM son: disminuir la debilidad, aumento de la fuerza muscular, reforzamiento del tejido conectivo, incremento de la flexibilidad, disminución de la rigidez muscular, mejora del

patrón del sueño, ayuda a disminuir el dolor, incrementa la circulación sanguínea, entre otros (Pappas, 2007).

Es importante recalcar los resultados positivos encontrados en este meta-análisis, ya que en todas las categorías de las variables moderadoras se dio un beneficio significativo en la sintomatología de la enfermedad. En todas las edades estudiadas, años de padecer la enfermedad, frecuencia del ejercicio, intensidades, tamaños de grupo, sesiones totales, síntomas y componentes de aptitud física se lograron mejoras significativas, lo que representa que el ejercicio acuático en esta enfermedad debe ser considerada una opción ideal a considerar para su tratamiento.

En cuanto a la edad de los pacientes, la mayoría de los estudios utilizaron pacientes con un promedio de 40 a 55 años. Esto se debe a que la prevalencia de la enfermedad se da en una edad avanzada, según una encuesta realizada a 6000 personas, el promedio de entrevistados que padecía de FM tenía 52, 6 años (Chaitow, Baldry, Dommerholt y Chambers, 2003). Por lo tanto, esto pudo influir en el hecho de que entre los grupos de 40 a 50 años y mayores de 50 años no hubiera diferencia en los beneficios del ejercicio acuático debido a que la mayoría de los enfermos tienen una edad y características similares. Sin embargo, es importante mencionar que en ambos grupos etarios se logró beneficios significativos (Cuadro 3).

Se puede observar en al Gráfica N° 2 que el ejercicio acuático, aparte de ser bien tolerado, proporciona mejoras en la sintomatología y condición física independientemente del tiempo de manifestación de los síntomas. Es importante comentar que la duración de los síntomas no necesariamente se relaciona con su severidad, pero se puede implicar que personas que han padecido la enfermedad durante muchos años y que talvez no habían logrado mejoras con otros tipos de terapias sí lograron una disminución en las molestias en el impacto de esta enfermedad en sus vidas.

La frecuencia del ejercicio también es importante de tomar en cuenta a la hora de formular un programa de ejercicios en el agua. La frecuencia en la realización de ejercicios que produjo un mayor tamaño de efecto promedio fue de 3 veces y 4 veces por semana. La frecuencia de 3 veces por semana fue superior ( $p > 0,95$ ) a la frecuencia de una vez por semana por lo tanto se podría decir que para lograr disminuciones más grandes en la sintomatología y a la vez mejorar ciertos componentes de aptitud física se debe de realizar ejercicio al menos 3 veces por semana.

La duración de las sesiones que mostró mayores tamaños de efecto promedio de la sintomatología de la enfermedad fueron aquellas de 60 minutos, por lo tanto, podría indicarse que esta es la duración idónea para producir el mayor beneficio en los pacientes con FM. Sin embargo, no se debe descartar que a menores duraciones como de 30 a 35 minutos igualmente lograron aumentar el bienestar y el alivio en la sintomatología de estas personas. La sesión de 60 minutos usualmente se dividen en varias partes como: calentamiento, ejercicios aeróbicos, de resistencia y finalmente concluyen con una fase de enfriamiento o relajación.

Los pacientes, incluyendo aquellos que monitoreaban su propia intensidad de trabajo, experimentaron una mejoría en los síntomas de la FM independientemente de la intensidad a la que trabajaran. Los pacientes con FM tienen diferentes capacidades físicas iniciales. Algunos pacientes pueden ejercitarse a una intensidad moderada-alta, sin embargo, no la mayoría. Van Santen comparó programas de intensidad baja y alta, encontrando que los pacientes se sienten adoloridos después de 24 horas de una sesión de entrenamiento de intensidad alta. Por lo mismo, la mayoría de estudios indican que el ejercicio de baja intensidad o intensidades ajustadas por el paciente son las mejores toleradas, ya que el paciente inicia un programa de manera cómoda, sin sentir dolor incapacitante y fatiga (Wallace y Clauw, 2005).

Contrariamente, en este trabajo se observó un mayor tamaño de efecto promedio cuando la intensidad del ejercicio oscilaba entre moderada y alta, por lo tanto, se puede asumir que pacientes que se ejercitan a intensidades más altas se lograron mejores resultados. Sin embargo, es importante lograr un progreso paulatino en la intensidad que se utilizará para reducir el riesgo de deserción al programa de ejercicios.

El tamaño del grupo es un factor situacional que afecta la motivación y adherencia en un programa de ejercicios. Aunque el tamaño de grupo ideal no se ha determinado de manera precisa, en este caso, el efecto más positivo se observó en los tamaños de grupos de 20 a 30 personas en comparación a grupos con menos cantidad de personas. Este efecto se pudo deber a la motivación, ya que los pacientes se sienten identificados con sus compañeros al observar personas en su misma situación de salud. Asimismo, la empatía pudo jugar un papel importante, ya que no hacía a las personas sentirse aisladas o no aceptadas, como sí lo hubieran sentido en un grupo de ejercicio con personas saludables. Los lazos de amistad que pudieran formarse al estar en contacto con varios sujetos durante el periodo del ejercicio también pudo ser clave para lograr tan buenos resultados (Biddle, 2007). Sin embargo, como este meta análisis no

incluyó el análisis de la adherencia, no se puede asumir que los grupos con mayor cantidad de personas disminuyó el ausentismo y la sensación de pertenencia.

El dolor y el número de puntos sensibles se vieron disminuidos significativamente con programas de ejercicio acuático (Cuadro 3 y Gráfica N° 7) Esto se puede deber al efecto que tiene el ejercicio en la percepción del dolor, tales como la liberación de endorfinas, aumento de la fuerza muscular, incremento de la flexibilidad, mejora de la calidad del sueño, temperatura del agua y el realizar ejercicio en grupo (Mayo Clinic, 2007).

La fatiga también disminuyó ( $p > 0,95$ ) con este tipo de programa de ejercicios. Este síntoma es un fenómeno complejo, multicausal, no específico y subjetivo por el cual no hay una definición globalmente aceptada; sin embargo, la fatiga asociada a la FM se puede describir como fatiga cerebral en la cual la persona se siente completamente drenada de energía. La fatiga, en ciertos casos, puede ser leve y en otros puede resultar incapacitante. Este síntoma se reporta en aproximadamente 85% de los pacientes y se asocia al dolor y la rigidez (Patarca-Montero, 2002).

Los mecanismos por los cuales el ejercicio acuático mejoró la fatiga no son claros (DeLuca, 2005). El neurotransmisor serotonina ha sido implicado en la presencia de este síntoma (Zasler, Douglas, Katz y Zafonte, 2006). El ejercicio ayuda a elevar el nivel de serotonina, por lo tanto, reduce la sensación de fatiga.

En muchos casos, la fatiga se ha asociado a patrones anormales del sueño. El trastorno del sueño es uno de los síntomas más comunes en personas con FM, el sueño poco satisfactorio ocurre entre 76 y 90% de los pacientes, en comparación con 10 a 30% en control. El patrón del sueño presente, denominado alfa-delta, está caracterizado por una interrupción de las ondas delta del sueño como consecuencia de la intrusión de ondas alfa frecuentes. Las ondas delta son aquellas que se encuentran presentes en el estadio IV del sueño no REM (Rapid Eye Movement o Movimientos Oculares Rápidos). Este patrón de sueño no restaurador, pobre, no profundo, fraccionado por un frecuente despertar, no es específico de la fibromialgia, ya que también puede presentarse en pacientes con estrés emocional, dolor crónico o con el síndrome de la apnea del sueño (Casals, 2005). Las personas con FM reportan despertares nocturnos y matutinos, sensación de cansancio, insomnio, así como trastornos cognitivos y del estado anímico, así como desordenes primarios del sueño, incluyendo apnea del sueño. Los trastornos del sueño contribuyen al dolor nocturno y la rigidez exacerbada y un incremento en el dolor (Patarca-Montero, 2002).

El sueño fue uno de los síntomas que obtuvo una mayor mejoría con la aplicación de un programa de ejercicios acuáticos (Gráfica N°7). Se ha sugerido que el ejercicio regular es una modalidad útil para mejorar la calidad del sueño. Los mecanismos por los cuales el ejercicio mejora la calidad del sueño no son bien conocidos. Sin embargo, existe alguna evidencia que sugiere diversos procesos fisiológicos incluyendo la relajación muscular, disminución del tono simpático y cambios térmicos inducidos por el ejercicio, pueden promover o mejorar el sueño. Asimismo, el ejercicio se ha asociado a una disminución de la depresión y ansiedad, síntomas que pueden influir en la calidad del sueño (Verster, Pandi-Perumal y Streiner, 2008).

La elevada prevalencia de la depresión y de la ansiedad hizo sugerir a algunos autores (Finan, P.H., Zautra, A.J. y Davis, 2009 y Leavitt, Katz, Mills y Heard, 2002) que la FM es un trastorno psiquiátrico o espectro afectivo que se manifiesta mediante síntomas físicos. De hecho, existe evidencia que apoya la presencia de un componente psiquiátrico en los pacientes con FM, ya que estudios que utilizaron entrevistas psiquiátricas estructuradas encontraron que al menos el 20% de los pacientes tenían un trastorno psiquiátrico actual, y casi dos terceras partes, un historial vitalicio de depresiones profundas. Otras investigaciones plantean controversias, e indican que la mayoría de manifestaciones psicológicas de los pacientes con FM pueden deberse al dolor crónico. De hecho, mientras que la mayoría de los pacientes perciben un estado de ansiedad (72%), casi la mitad no considera encontrarse en un estado depresivo, lo que evidencia diferentes formas de afrontamiento del síndrome de la FM. La psicopatología, en general, y la sintomatología depresiva, en concreto, que se presenta en las enfermedades crónicas puede ser un fenómeno secundario al propio proceso mórbido y no formar parte de su etiología. De hecho, existe una conexión activa entre el dolor y la depresión, se asegura la relación entre la intensidad del dolor y las manifestaciones de depresión y ansiedad en pacientes con dolor crónico (Munguía-Izquierdo, Legaz-Arrese y de Miquel, 2007).

En este meta-análisis se observó el beneficio del ejercicio acuático en la disminución de la ansiedad y de la depresión (Cuadro 3 y Gráfica N°7). Se sabe que el ejercicio es eficaz en mejorar el estado de ánimo en general y los síntomas de la ansiedad y de la depresión tanto en personas sanas como en pacientes con alguna enfermedad psiquiátrica. Una variedad de mecanismos biológicos y psicológicos han sido propuestos como hipótesis en la mediación de estos efectos. Ciertos neurotransmisores, las monoaminas, son fuertes candidatos de la respuesta ansiolítica y

elevadora del estado de ánimo después del ejercicio. Existe con certeza una interacción entre la serotonina, norepinefrina y dopamina con el ejercicio y se ha sugerido que una actividad alterada de las monoaminas cerebrales explica las reducciones de la depresión y de la ansiedad reportada por humanos después del ejercicio. Por lo tanto, existe amplia evidencia de que la depresión y la ansiedad están asociadas con alteraciones del funcionamiento de las monoaminas y que el ejercicio influye en el aumento de los niveles de ciertos neurotransmisores cerebrales (Acevedo y Ekkekakis, 2006).

Otro síntoma que mejoró ( $p < 0,05$ ) por medio del ejercicio en agua fue la rigidez. Este síntoma ocurre en alrededor de un 80% de los pacientes y es peor en las primeras horas de la mañana con una duración promedio de 110 minutos. Hay muchos síntomas de la rigidez en la FM, tales como la presión en los músculos luego de despertarse o largos periodos de reposo, limitado rango de movimiento de las articulaciones, dolores de cabeza, insomnio, entre otros (Pillemer y Russell, 1994).

Los mecanismos mediante el cual los ejercicios acuáticos mejoraron la rigidez pueden ser un menor impacto, lo que reduce la presión en los músculos y articulaciones, el efecto de la flotabilidad disminuye el efecto de la gravedad, por lo tanto, facilita la movilidad y minimiza la sensación de rigidez, un amplio rango del movimiento articular lo que mejora la flexibilidad y la inmersión en el agua ayuda al relajamiento y disminución de la percepción del dolor (Ruoti, Morris y Cole, 2008).

En cuanto al impacto de la enfermedad en las vidas de las personas con FM, se analizó con el Cuestionario del Impacto de la Fibromialgia (FIQ, por sus siglas en inglés). Este cuestionario se desarrolló en los años ochentas por investigadores de Oregon Health and Science University con la intención de capturar el total de espectros de problemas relacionados con la FM y las respuestas a ciertos tratamientos. Este se publicó por primera vez en el año 1991 y desde entonces ha sido extensivamente usado como un índice de la eficacia terapéutica. De manera global, ha mostrado validez, características "test/retest" confiables y sensibilidad en demostrar el cambio provocado por el tratamiento. El test comprende ítems que analizan la incapacidad, actividades de la vida diaria y la sintomatología en general (Bennett, 2005). En este meta-análisis se encontró una mejoría significativa en el impacto de la enfermedad (Cuadro 3), inclusive, fue uno de las categorías que obtuvo uno de los mayores tamaño de efectos promedio. Esto es importante porque con este test se engloban todas las características de la enfermedad y la influencia de la misma en sus vidas.

En este meta-análisis los resultados muestran que, los pacientes con FM experimentan una salud mental y física disminuida en contraste con la población en general. En comparación con pacientes con artritis reumatoide, especialmente en salud mental y socialización, los pacientes con FM parecen estar más afectados. Asimismo, la calidad de vida en estas personas se ve relacionada con su nivel de discapacidad. Dentro del análisis de calidad de vida se incluyen las dimensiones de salud física y mental, funcionamiento social, dolor, entre otros (Verbunt, Pernot y Smeets, 2008). El ejercicio acuático logró mejorar la percepción de calidad de vida general de las personas con FM (Cuadro 3 y Gráfica N°7).

Las disfunciones neuroendocrinas, por ejemplo, que se deben a alteraciones del metabolismo de la hormona del crecimiento, trastornos del sueño y el evitar las actividades físicas debido al dolor pueden causar bajos niveles de condición física en pacientes con FM. Las anomalías encontradas en las biopsias musculares no son específicas como resultado de este bajo nivel de condición física. Esto conlleva a más rigidez, fatiga y dolor durante las actividades físicas, causando un ciclo vicioso y fobia al ejercicio (Isenberg, Maddison, Woo, Glass y Breedveld, 2004).

El ejercicio físico es asumido como la mejor intervención para el manejo a largo plazo de los síntomas debido a que por el bajo nivel de condición física los músculos usan la energía pobremente y son más susceptibles a la fatiga, microtraumas y dolor. El ejercicio en agua debe de tener como objetivo principal incrementar la tolerancia al ejercicio y mejorar la resistencia y fuerza muscular (Wallace y Clauw, 2005).

La fuerza y resistencia muscular tanto del tren inferior como del superior incrementaron con el ejercicio en agua. La fuerza muscular se define como la máxima fuerza que puede ser ejercida por un músculo o grupo muscular en contra de una resistencia. La resistencia muscular se define como la capacidad del músculo para ejercer fuerza repetidamente y mantener una contracción fija o estática durante un periodo de tiempo (Lindle y Aquatic Exercise Association, 2006).

Debajo del agua los músculos se rodean de una resistencia constante y multidimensional, igualmente, entre mayor sea la profundidad de la realización del ejercicio, mayor es la resistencia. Por lo tanto, el agua incrementa la fuerza y resistencia muscular. Estas pueden aumentar de 4 a 12 veces más rápidamente en el agua en comparación al ejercicio terrestre (Case, 1997).

Asimismo, la fuerza y resistencia se ven incrementadas en todas las partes del cuerpo y diferentes ángulos de las articulaciones, debido a la constante resistencia del



agua conforme se trabaje cualquier parte del cuerpo en un rango completo de movimiento. También, el agua equilibra naturalmente la carga a cualquier set de músculos antagonistas, eso si la misma fuerza, velocidad y resistencia se aplica en ambas direcciones (Case, 1997).

Esto es importante para las personas con FM, ya que estos dos componentes de aptitud física son primordiales para la realización de diversas tareas durante el día como sentarse o ponerse de pie, caminar, cargar las bolsas del supermercado, subir gradas, entre otras. Asimismo, evita la atrofia muscular, reduce la fatiga y el dolor, entre otros (Clifford, 2007).

La capacidad cardiorrespiratoria fue otro componente de aptitud que mejoró significativamente con el programa de hidrocinesioterapia (Cuadro 3 y Gráfica N°7). La resistencia cardiorrespiratoria se define como la capacidad de los sistemas cardiovasculares y respiratorios de llevar oxígeno a los músculos utilizados para periodos de producción de energía. Como componente de la aptitud física se describe como la capacidad física para llevar a cabo un movimiento de un grupo muscular grande durante un periodo de tiempo prolongado. Según diversos estudios (Lindle y Aquatic Exercise Association, 2006) el ambiente acuático es apropiado para incrementar y mantener la capacidad cardiorrespiratoria, en especial, si se cumple con las guías del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés).

En general, el agua es uno de los mejores ambientes en los cuales las personas con FM pueden realizar ejercicios. Esto debido a que las personas pueden moverse con mayor facilidad y menor impacto en las articulaciones y músculos, entre otras razones. Los beneficios en la calidad de vida en los pacientes, con la disminución de la sintomatología y mejoría de la aptitud física encontrados en este estudio demuestran que el ejercicio acuático debe ser considerado como una excelente opción de tratamiento de esta enfermedad.

## CONCLUSIONES

- Los resultados de este meta análisis comprueban la efectividad de los programas de ejercicio acuático en el tratamiento de la fibromialgia.
- En todas las edades estudiadas, años de padecer la enfermedad, frecuencia del ejercicio, intensidades, tamaños de grupo y sesiones totales se lograron mejoras significativas, lo que significa que el ejercicio acuático en esta enfermedad debe ser considerada una opción ideal a considerar para su tratamiento.
- Algunas características de los programas de ejercicio acuático probaron ser aún más efectivos como: una frecuencia de sesiones de tres veces por semana, una duración de la sesión de 60 minutos, al menos la realización de 31 a 50 sesiones (equivalentes a aproximadamente 3-5 meses de ejercicio) y un tamaño de grupo de al menos 20 personas.
- Todos los síntomas analizados en este estudio obtuvieron mejoras con la aplicación de un programa de ejercicio en agua.
- Inclusive, las características de los programas de ejercicio acuático aplicado en estas personas lograron mejoras en ciertos componentes de aptitud física como la fuerza y resistencia muscular y la capacidad cardiorrespiratoria.

## BIBLIOGRAFÍA

\*Todos los artículos marcados con asterisco fueron los que se utilizaron en el metaanálisis

Abernethy, B., Hanrahan, S., Kippers, V. y Mackinnon, L. (2005). *The biophysical foundations of human movement*. Estados Unidos: Human Kinetics

Ablin, J. N., Cohen, H. y Buskila, D. (2006). Mechanisms of Disease: genetics of fibromyalgia. *Nature Clinical Practice Rheumatology*, 2(12), 671-678 (abstract).

Acevedo, E. y Ekkekakis, P. (2006). *Psychobiology of Physical Activity*. Urbana, IL: Human Kinetics

\*Altan, L., Bingöl, U., Aykaç, M., Koç, Z. y Yurtkuran, M. (2003). Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatology International*, 24(5), 272-277.

American College of Rheumatology. (2006). *Fibromyalgia*. Recuperado el 18 de noviembre del 2007, de [http://www.rheumatology.org/public/factsheets\\_original/fibromya\\_new.asp](http://www.rheumatology.org/public/factsheets_original/fibromya_new.asp)

Arnold, L.M. (2006). Biology and therapy of fibromyalgia. New therapies in fibromyalgia. *Arthritis Research and Therapy*, 8(4), 212

Arnold, L.M., Hess, E.V., Hudson, J.I., Welge, J.A., Berno, S.E. y Keck, P.E. Jr. (2002). Randomized, placebo-controlled, double-blind, flexible-dose study of fluoxetine in the treatment of women with fibromyalgia. *American Journal of Medicine*, 112(3), 191-197 (Abstract).

Arnold, L.M., Lu, Y., Crofford, L.J., Wohlreich, M., Detke, M.J., Iyengar, S. y Goldstein, D.J. (2004). A double-blind, multicenter trial comparing duloxetine

with placebo in the treatment of fibromyalgia patients with or without major depressive disorder. *Arthritis and Rheumatism*, 50(9), 2974-2984

Arnold, L.M., Rosen, A., Pritchett, Y.L., D'Souza, D.N., Goldstein, D.J., Iyengar, S. y Wernicke, J.F. (2005). A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of duloxetine in the treatment of women with fibromyalgia with or without major depressive disorder. *Pain*, 119(1-3), 5-15 (abstract).

\*Assis, M.R., Silva, L.E., Alves, A.M., Pessanha, A.P., Valim, V., Feldman, D., Neto, T.L. y Natour, J. (2006). A randomized controlled trial of deep water running: clinical effectiveness of aquatic exercise to treat fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism*, 55(1), 57-65.

Babu, A.S., Mathew, E., Danda, D. y Prakash, H. (2007). Management of patients with fibromyalgia using biofeedback: a randomized control trial. *Indian Journal of Medical Science*, 61(8), 455-61.

Bender T, Karagülle Z, Bálint GP, Gutenbrunner C, Bálint PV, Sukenik S. (2005). Hydrotherapy, balneotherapy, and spa treatment in pain management. *Rheumatology International*, 25(3), 220-224.

Bennett, R. (2005). The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 23(Suppl 39), S154-162

Biddle, S. (2007). *Psychology of physical activity: determinants, well-being and interventions*. New York, NY: Routledge

Bilberg, A., Ahlmén, M., y Mannerkorpi, K. (2005). Moderately intensive exercise in a temperate pool for patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled study. *Rheumatology*, 44(4), 502-8

- Bosch, Romero, E., Sáenz, Moya, N., Valls Esteve, M., Viñolas, Valer S. (2002). Study of quality of life of patients with fibromyalgia: impact of a health education programme. *Atención Primaria*, 15;30(1), 16-21
- Brecher, L.S. y Cymet, T.C. (2004). A practical approach to fibromyalgia. *Journal of the American Osteopathic Association*, 101(4 Suppl Pt 2), S12-17
- Buckelew, S.P., Conway, R., Parker, J., Deuser, W.E., Read, J., Witt, T.E., Hewett, J.E., Minor, M., Johnson, J.C., Van Male, L., McIntosh, M.J., Nigh, M. y Kay, D.R. (1998). Biofeedback/relaxation training and exercise interventions for fibromyalgia: a prospective trial. *Arthritis Care and Research*, 11(3), 196-209.
- Burckhardt, C.S., Jones, K.D. y Clark, S.R. (1998). Soft tissue problems associated with rheumatic disease. *Lippincott's Primary Care Practice*, 2:20-29.
- Busch, A., Schachter, C.L., Peloso, P.M. y Bombardier, C. (2002). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Database System Review*, 3:CD003786.
- Busch, A.J., Schachter, C.L., Overend, T.J., Peloso, P.M. y Barber K.A. (2008). Exercise for fibromyalgia: a systematic review. *Journal of Rheumatology*, 35(6), 1130-1144
- Buskila, D. y Sarzi-Puttini, P. (2006). Biology and therapy of fibromyalgia. Genetic aspects of fibromyalgia syndrome. *Arthritis Research and Therapy*, 8(5), 218.
- Buskila, D., Sarzi-Puttini, P. y Ablin, J.N. (2007). The genetics of fibromyalgia syndrome. *Pharmacogenomics*, 8(1), 67-74 (Abstract).
- Carette, S., Bell, M.J., Reynolds, W.J., Haraoui, B., McCain, G.A., Bykerk, V.P., Edworthy, S.M., Baron, M., Koehler, B.E. y Fam, A.G. (1994). Comparison of amitriptyline, cyclobenzaprine, and placebo in the treatment of fibromyalgia. A randomized, double-blind clinical trial. *Arthritis and Rheumatism*, 37(1), 32-40.

- Casals, M. (2005). *Enfermedades autoinmunes sistémicas y reumatológicas*. Barcelona, España: Elsevier
- Case, L. (1997). *Fitness aquatics*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics
- Caspersen, C.J., Powell, K.E. y Christensen, G.M. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, 100(2), 129.
- \*Cedraschi, C., Desmeules, J., Rapiti, E., Baumgartner, E., Cohen, P., Finckh, A., Allaz, A.F. y Vischer, T.L. (2004). Fibromyalgia: a randomised, controlled trial of a treatment programme based on self management. *Annals of Rheumatic Diseases*, 63(3), 290-296
- Celiker, R., Borman, P., Oktem, F., Gökçe-Kutsal, Y. y Başgöze, O. (1997). Psychological disturbance in fibromyalgia: relation to pain severity. *Clinical Rheumatology*, 16(2), 179-184
- Chakrabarty, S. y Zoorob, R. (2007). Fibromyalgia. *American Family Physician*, 76(2), 247-254.
- Chaitow, L., Baldry, P., Dommerholt, J., Chambers, G. (2003). *Fibromyalgia syndrome: a practitioner's guide to treatment*. Londres, Inglaterra: Elsevier Health Sciences
- Clifford, J. (2007). *Daily strength for daily living*. Londres, Inglaterra: Oxford University
- Cordero, M. (2008). *Médicos atienden cada vez más pacientes con dolor muscular*. Recuperado el 2 de octubre del 2008 de [http://nacion.com/ln\\_ee/2008/octubre/02/aldea1721869.html](http://nacion.com/ln_ee/2008/octubre/02/aldea1721869.html)
- Danneskiold-Samsøe, B., Lyngberg, K., Risum, T. y Telling, M. (1987). The effect of water exercise therapy given to patients with rheumatoid arthritis. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 19(1), 31-35.

- \*De Andrade, S.C., de Carvalho, R.F., Soares, A.S., de Abreu Freitas, R.P., de Medeiros Guerra, L.M. y Vilar, M.J. (2008). Thalassotherapy for fibromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. *Rheumatology International*, 29(2), 147-152
- DeLuca, J. (2005). *Fatigue as a window to the brain*. Boston, Estados Unidos: MIT Press
- \*De Melo, D., de Carvalho, L. y do Prado, G. (2006). Hydrotherapy and conventional physiotherapy improve total sleep time and quality of life of fibromyalgia patients. *Sleep Medicine* 7, 293-296
- di Prampero, P.E. (1986). The energy cost of human locomotion on land and in water. *International Journal of Sports Medicine*, 7(2), 55-72
- \*Dos Santos, L.V., Pastore, C., Yazbek, P., Harumi, M., Goncalvez, A., Hideko, H., y Rizzo, L. (2007). Effects of physical conditioning over patients with fibromyalgia. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13 (1), 6-10
- Egger, M. y Phillips, A. (1997). Meta-analysis: Principles and procedures. *British Medical Journal*; 315, 1533-1537
- Ehrman, J., Gordon, P., Visich, S., y Keteyian, S. (2008). *Clinical Exercise Physiology*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics
- Ellman, P y Shaw, D. (1950). The "chronic rheumatic" and his pains; psychosomatic aspects of chronic non-articular rheumatism. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 9(4), 341-57
- Elrod, J. (2002). *Reversing Fibromyalgia: The Whole-Health Approach to Overcoming Fibromyalgia Through Nutrition, Exercise, Supplements and Other*. Pleasant Grove, UT, Estados Unidos: Woodland Publishing

- \*Evcik, D., Yigit, I., Pusak, H. y Kavuncu, V. (2008). Effectiveness of aquatic therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome: a randomized controlled open study. *Rheumatology International*, 28(9), 885-890
- Finan, P.H., Zautra, A.J. y Davis M.C. (2009) Daily affect relations in fibromyalgia patients reveal positive affective disturbance. *Psychosomatic Medicine*, 71(4), 474-82
- Fuhriman, A. y Burlingame, G. (1994). *Handbook of group psychotherapy: an empirical and clinical sintesis*. New York, NY, Estados Unidos: John Wiley and Sons
- Getz, M., Hutzler, Y. y Vermeer, A. (2006). Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation*, 20(11), 927-936.
- Goldenberg, D.L. (2008). Multidisciplinary modalities in the treatment of fibromyalgia. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69 Supplement 2, 30-34.
- Goldenberg, D., Mayskiy, M., Mossey, C., Ruthazer, R. y Schmid, C. (1996). A randomized, double-blind crossover trial of fluoxetine and amitriptyline in the treatment of fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism*, 39(11), 1852-1859 (abstract)
- Goldenberg, D.L. (2007). Pharmacological treatment of fibromyalgia and other chronic musculoskeletal pain. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*; 21(3), 499-511
- Goldenberg, D.L., Burckhardt, C. y Crofford, L. (2004). Management of fibromyalgia syndrome. *Journal of the American Medical Association*, 292(19), 2388-2395
- Goldenberg, L. (2008). Understanding fibromyalgia and its related disorders. *Journal of Clinical Psychiatry*, 10(2), 133-144



- Goldenberg, D., Schur, P. y Romain, P. (2008). *Pathogenesis of fibromyalgia*. Recuperado el 3 de marzo del 2009 de [http://uptodateonline.com.libproxy.usc.edu/online/content/topic.do?topicKey=pa\\_inrheu/4121&selectedTitle=3-150&source=search\\_result](http://uptodateonline.com.libproxy.usc.edu/online/content/topic.do?topicKey=pa_inrheu/4121&selectedTitle=3-150&source=search_result)
- Gowans, S.E., DeHueck, A. y Abbey, S.E. (2002). Measuring exercise-induced mood changes in fibromyalgia: a comparison of several measures. *Arthritis Rheumatology*, 47(6), 603-609.
- \*Gowans, S.E., deHueck, A., Voss, S. y Richardson, M. (1999). A randomized, controlled trial of exercise and education for individuals with fibromyalgia. *Arthritis Care and Research*, 12(2), 120-128.
- \*Gowans, S.E., deHueck, A., Voss, S., Silaj, A., Abbey, S.E. y Reynolds, W.J. (2001). Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis Rheumatology*, 45 (6), 519-529.
- Gowers, W.R. (1904). A lesson on lumbago: its lessons and analogues. *British Medical Journal*, 1, 117-121
- \*Gusi, N., Tomas-Carus, P., Hakkinen, A., Hakkinen, K. y Ortega-Alonso, A. (2006). Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis Rheumatology*, 55(1), 66-73
- Hall, J., Grant, J., Blake, D., Taylor, G. y Garbutt, G. (2004). Cardiorespiratory responses to aquatic treadmill walking in patients with rheumatoid arthritis. *Physiotherapy Research International*, 9(2), 59-73
- Hall, J., Skevington, S.M., Maddison, P.J. y Chapman, K. (1996). A randomized and controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis. *Arthritis Care and Research*, 9(3), 206-215

- Hammond, A. y Freeman, K. (2006). Community patient education and exercise for people with fibromyalgia: a parallel group randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 20(10), 835-846.
- Hassett, A.L., Cone, J.D., Patella, S.J. y Sigal, L.H. (2000). The role of catastrophizing in the pain and depression of women with fibromyalgia syndrome. *Arthritis Rheumatology*, 43(11), 2493-2500.
- Hinman, R.S., Heywood, S.E. y Day, A.R. (2007). Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 87(1), 32-43.
- Hudson, J.I. y Pope, H.G. Jr. (1996). The relationship between fibromyalgia and major depressive disorder. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 22(2), 285-303 (Abstract).
- Hudson, J.I., Mangweth, B., Pope, H.G. Jr, De Col, C., Hausmann, A., Gutweniger, S., Laird, N.M., Biebl, W. y Tsuang, M.T. (2003). Family study of affective spectrum disorder. *Archives of General Psychiatry*, 60(2), 170-177
- Ide, M.R., Laurindo, I.M. Rodrigues-Júnior, A.L. y Tanaka, C. (2008). Effect of aquatic respiratory exercise-based program in patients with fibromyalgia. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 11 (2), 131-140
- Isenberg, D., Maddison, P., Woo, P., Glass, D. y Breedveld, F. (2004). *Oxford textbook of rheumatology*. Estados Unidos: Oxford University Press
- \*Jentoft, E.S., Kvalvik, A.G. y Mengshoel, A.M. (2001). Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis Rheumatology*, 45(1):42-7.
- Jones, K.D., Adams, D., Winters-Stone, K. y Burckhardt, C.S. (2005). A comprehensive review of 46 exercise treatment studies in fibromyalgia (1988-2005). *Health Quality of Life Outcomes*, 25, 4:67.

- Kayiran, S., Dursun, E., Ermutlu, N., Dursun, N. y Karamürsel, S. (2007). Neurofeedback in fibromyalgia syndrome. *Agriculture*, 19(3), 47-53.
- Kjellgren, A., Sundequist, U., Norlander, T. y Archer, T. (2001) Effects of flotation-REST on muscle tension pain. *Pain Research and Management*, 6(4), 181-189 (abstract)
- Koltyn, K.F. (2000). Analgesia following exercise: a review. *Sports Medicine*, 29(2):85-98 (Abstract)
- Laporte, J.R. (2007). *Principios básicos de investigación clínica*. Recuperado el 7 de setiembre del 2009 de <http://www.icf.uab.es/llibre/Cap-6.htm>
- Leavitt, F., Katz, R.S., Mills, M. y Heard, A.R. (2002). Cognitive and dissociative manifestations in fibromyalgia. *Journal of Clinical Rheumatology*; 8 (2), 77-84.
- Leza, J.C. (2003). Fibromyalgia: a challenge for neuroscience. *Review Neurology*, 36(12), 1165-1175
- Lindle, J. y Aquatic Exercise Association. (2006). *Aquatic Fitness Professional Manual*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics
- Manchikanti, L., Benyamin, R.M., Helm, S. y Hirsch, J.A. (2009). Evidence-based medicine, systematic reviews, and guidelines in interventional pain management: part 3: systematic reviews and meta-analyses of randomized trials. *Pain Physician*, 12(1), 35-72.
- \*Mannerkorpi, K., Nyberg, B., Ahlmén, M. y Ekdahl, C. (2000). Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. *Journal of Rheumatology*, 27(10), 2473-2481.
- Maquet, D., Croisier, J.L., Renard, C. y Crielaard, J.M. (2002). Muscle performance in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*, 69(3), 293-299

- Maquet, D., Demoulin, C., Croisier, J.L. y Crielaard, J.M. (2007). Benefits of physical training in fibromyalgia and related syndromes. *Annals of Readaptative Medicine and Physiatry*, 50(6), 363-368
- Martin, L., Nutting, A., MacIntosh, B.R., Edworthy, S.M., Butterwick, D. y Cook, J. (1996). An exercise program in the treatment of fibromyalgia. *Journal of Rheumatology*, 23(6), 1050-1053. (abstract).
- Martínez, E., González, O. y Crespo, J.M. (2003). Fibromialgia: definición, aspectos clínicos, psicológicos, psiquiátricos y terapéuticos. *Salud Global*, 3 (4)
- Mayo Clinic. (2007). *Fibromyalgia*. Recuperado el 18 de noviembre del 2008 de <http://www.mayoclinic.com/health/fibromyalgia/DS00079/DSECTION=alternative-medicine>
- Mayo Clinic. (2007). *Exercise takes the edge off chronic pain*. Recuperado el 15 de junio del 2009 de <http://www.mayoclinic.com/health/chronic-pain/AR00017>
- McBeth, J., Macfarlane, G.J., Benjamin, S. y Silman AJ. (2001). Features of somatization predict the onset of chronic widespread pain: results of a large population-based study. *Arthritis Rheumatology*, 44(4), 940-946
- McCain GA. (1996). A cost-effective approach to the diagnosis and treatment of fibromyalgia. *Rheumatic Disease Clinics of North America*, 22(2):323-349
- McCarberg, B. y Passik, S. (2005). *Expert guide to pain management*. Estados Unidos: ACP Press
- McVeigh, J.G., McGaughey, H., Hall, M. y Kane, P. (2008). The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rheumatology International*, 29(2), 119-130

- Meeus, M. y Nijs, J. (2007). Central sensitization: a biopsychosocial explanation for chronic widespread pain in patients with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome. *Clinical Rheumatology*, 26(4), 465-473
- Mengshoel, A.M., Komnaes, H.B. y Førre, O. (1992). The effects of 20 weeks of physical fitness training in female patients with fibromyalgia. *Clinical Experimental Rheumatology*, 10(4), 345-349
- Minor, M., Hewett, J., Webel, R., Anderson, S., y Kay, D. (1989). Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Rheumatology*, 32(11), 1396-1405.
- \*Munguía-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. (2008). Assessment of the effects of aquatic therapy on global symptomatology in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89 (12), 2250-2257.
- \*Munguía-Izquierdo, D. y Legaz-Arrese, A. (2007). Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25(6), 823-830.
- Munguía-Izquierdo, D., Legaz-Arrese, A. y de Miquel, C. (2007). *Guía de práctica clínica sobre el síndrome de fibromialgia para profesionales de la salud*. Madrid, España: Elsevier
- Nader Navarro, L.; Gómez Requejo, M.; Pereira Ruiz, M.T.; Isusi Fernández, I.; Suárez García, J.; García García, M.; Peláez Balsa, J.L. Hidrocinesioterapia y Fibromialgia. *Rehabilitación*, 36(3), 129-136
- Fibromialgia: Síntomas, diagnóstico, tratamientos e investigación*. (2001). Linden, VA: National Fibromyalgia Partnership
- Neumann, L. y Buskila, D. (2003). Epidemiology of fibromyalgia. *Current Pain and Headache Reports*, 7(5), 362-368

- Okumus, M., Gokoglu, F., Kocaoglu, S., Ceceli, E. y Yorgancioglu ZR. (2006). Muscle performance in patients with fibromyalgia. *Singapore Medicine Journal*, 47(9), 752-756
- Ortega Sánchez-Pinilla, R. y Jiménez Díaz, F. (1992). *Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud*. Madrid, España: Ediciones Diaz de Santos
- Palacios, S. (2000). *Salud y Medicina de la mujer*. Madrid, España: Elsevier
- Panerai, A.E., Vecchiet, J., Panzeri, P., Meroni, P., Scarone, S., Pizzigallo, E., Giamberardino, M.A. y Sacerdote, P. (2002). Peripheral blood mononuclear cell beta-endorphin concentration is decreased in chronic fatigue syndrome and fibromyalgia but not in depression: preliminary report. *Clinical Journal of Pain*, 18(4), 270-273
- Pappas, M. (2007). *Fantastic Water Workouts: Proven Exercises and Routines for Toning, Fitness, and Health*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics
- Patarca-Montero, R. (2002). *The Concise Encyclopedia of Fibromyalgia and Myofascial Pain*. Binghamton, NY, Estados Unidos: Haworth Press
- Peterson, E.L. (2007). Fibromyalgia--management of a misunderstood disorder. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 19(7), 341-348.
- Pillemer, S. y Russell, J.(1994). *The fibromyalgia syndrome: current research and future directions in epidemiology, pathogenesis, and treatment*. Binghamton, NY, Estados Unidos: Haworth Press
- Raselli, C. y Broderick, J.E. (2007). The association of depression and neuroticism with pain reports: a comparison of momentary and recalled pain assessment. *Journal of Psychosomatic Research*, 62(3), 313-320

- \*Redondo, J.R., Justo, C.M., Moraleda, F.V., Velayos, Y.G., Puche, J.J., Zubero, J.R., Hernández, T.G., Ortells, L.C. y Pareja, M.A. (2004). Long-term efficacy of therapy in patients with fibromyalgia: a physical exercise-based program and a cognitive-behavioral approach. *Arthritis and Rheumatism*, 51(2), 184-192.
- \*Ritomy, M., Laurindo, M., Rodríguez, A. y Tanaka, C. (2008). Effect of Aquatic Respiratory Exercise Based Program in Patients with Fibromyalgia. *International Journal of Rheumatic Diseases*; 11, 131-140
- Rooks DS, Gautam S, Romeling M, Cross ML, Stratigakis D, Evans B, Goldenberg DL, Iversen, M.D. y Katz, J.N. (2007). Group exercise, education, and combination self-management in women with fibromyalgia: a randomized trial. *Archives of Internal Medicine*, 12,167(20), 2192-2200.
- Rooks, D.S., Silverman, C.B. y Kantrowitz, F.G. (2002). The effects of progressive strength training and aerobic exercise on muscle strength and cardiovascular fitness in women with fibromyalgia: a pilot study. *Arthritis Rheumatology*, 47(1), 22-28
- Rosas, R. (2006). Fibromialgia: etiología, clínica, diagnóstico y tratamiento. *Offarm*, 25, 94-100.
- Rossy LA, Buckelew SP, Dorr N, Hagglund KJ, Thayer JF, McIntosh MJ, Hewett JE, Johnson, JC. (1999). A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 21(2), 180-191.
- Ruoti, G., Morris, D. y Cole, A. (2008). *Aquatic rehabilitation*. Michigan, Estados Unidos: Lippincott
- Sanz Velasco, E. Crego Parra, S., Águila Maturana, A. y Miangolarra Page, J.C. (2008). Ejercicio aeróbico y/o hidrocinesiterapia en el síndrome. Fibromiálgico. *Fisioterapia: revista de salud, discapacidad y terapéutica física*, 27(3), 152-160

- Sayar, K., Aksu, G., Ak, I. y Tosun, M. (2003). Venlafaxine treatment of fibromyalgia. *Annals of Pharmacotherapy*, 37(11), 1561-1565 (abstract)
- Seaward, B. (2006). *Managing stress: principles and strategies for health and wellbeing*. Sudbury, MA, Estados Unidos: Jones & Bartlett Publishers
- Silva, L.E., Valim, V., Pessanha, A.P., Oliveira, L.M., Myamoto, S., Jones, A. y Natour, J. (2008). Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 88(1), 12-21
- Silver, D. (2003). *Playing Through Arthritis: How to Conquer Pain and Enjoy Your Favorite Sports and Activities*. Estados Unidos :McGraw-Hill Professional
- Sim, J. y Adams, N. (2002). Systematic review of randomized controlled trials of nonpharmacological interventions for fibromyalgia. *Clinical Journal of Pain*, 18(5), 324-336
- Staud, R. (2006). Biology and therapy of fibromyalgia: pain in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Research and Therapy*, 8(3), 208
- Suhr, J.A. (2003). Neuropsychological impairment in fibromyalgia: relation to depression, fatigue, and pain. *Journal of Psychosomatic Research*, 55(4), 321-329
- Suomi, R. y Kocejka, D.M. (2000). Postural sway characteristics in women with lower extremity arthritis before and after an aquatic exercise intervention. *Archives of Physical Medical Rehabilitation*, 81(6), 780-785
- Templeton, M.S., Booth, D.L. y O'Kelly WD. (1996). Effects of aquatic therapy on joint flexibility and functional ability in subjects with rheumatic disease. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 23(6):376-81.



- Thieme, K., Flor, H. y Turk, D.C. (2006). Psychological pain treatment in fibromyalgia syndrome: efficacy of operant behavioural and cognitive behavioural treatments. *Arthritis Research and Therapy*, 8(4), R121
- \*Tomas-Carus, P., Häkkinen, A., Gusi, N., Leal, A., Häkkinen, K y Ortega-Alonso, A. (2007). Aquatic training and detraining on fitness and quality of life in fibromyalgia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (7), 1044-1050.
- \*Tomas-Carus P, Gusi N, Häkkinen A, Häkkinen K, Leal A, Ortega-Alonso A. (2008). Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(4), 248-252
- Valim V, Oliveira L, Suda A, Silva L, de Assis M, Barros Neto T, Feldman D, Natour J. (2003). Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *Journal of Rheumatology*, 30(5), 1060-1069
- Van Houdenhove, B. y Luyten, P. (2006). Stress, depression and fibromyalgia. *Acta Neurologica Belgica*, 106(4), 149-156
- van Koulil, S., Effting, M., Kraaimaat, F.W., van Lankveld, W., van Helmond, T., Cats, H., van Riel, P.L., de Jong, A.J., Haverman, J.F. y Evers, A.W. (2007). Cognitive-behavioural therapies and exercise programmes for patients with fibromyalgia: state of the art and future directions. *Annals Rheumatic Diseases*, 66(5), 571-581
- Verbunt, J. Pernot, D. y Smeets, R. (2008). Disability and quality of life in patients with fibromyalgia *Health Quality of Life Outcomes*, 6: 8
- Verster, J., Pandi-Perumal, S. y Streiner, D. (2008). *Sleep and Quality of Life in Clinical Medicine*. New York, NY, Estados Unidos: Humana Press
- Vlaeyen, J.W., Teeken-Gruben, N.J., Goossens, M.E., Rutten-van Molken, M.P., Pelt, R.A., van Eek, H. y Heuts, P.H. (1996). Cognitive-educational treatment of

fibromyalgia: a randomized clinical trial. I. Clinical effects. *Journal of Rheumatology*, (7), 1237-1245.

Wallace, D. y Clauw, D. (2005). *Fibromyalgia & other central pain syndromes*. Philadelphia, PA, Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins

Wang, T.J., Belza, B., Thompson, F., Whitney, J.D. y Bennett K. (2007). Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advanced Nursing*, 57(2), 141-152 (Abstract)

Weissbecker I, Floyd A, Dedert E, Salmon P, Sephton S. (2006). Childhood trauma and diurnal cortisol disruption in fibromyalgia syndrome. *Psychoneuroendocrinology*. 31(3), 312-324.

White, K.P. y Nielson WR. (1995). Cognitive behavioral treatment of fibromyalgia syndrome: a followup assessment. *Journal of Rheumatology*, 22(4), 717-721.

White, M. (1995). *Water Exercise: 78 Safe and Effective Exercises for Fitness and Therapy*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics

Williams, D.A., Cary, M.A., Groner, K.H., Chaplin, W., Glazer, L.J., Rodriguez, A.M. y Clauw, D.J. (2002). Improving physical functional status in patients with fibromyalgia: a brief cognitive behavioral intervention. *Journal of Rheumatology*, 29(6), 1280-1286

Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I.J. y Hebert, L. The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis and Rheumatism*, 38(1), 19-28.

Wolfe, F., Smythe, H.A., Yunus, M.B., Bennett, R.M., Bombardier, C., Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia: report of the multicenter criteria committee. *Arthritis Rheumatology*, 33, 160-172.

Zasler, N., Douglas, I., Katz, R. y Zafonte, D. (2006). *Brain injury medicine: principles and practice*. New York, NY, Estados Unidos: Demos Medical Publishing