

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA  
SAN VICENTE MÁRTIR

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte



VALORACIÓN DE LA ACTIVACIÓN MUSCULAR, CUANTIFICACIÓN DE LA  
INTENSIDAD Y REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS EN DEPORTISTAS DE  
ÉLITE DE BAILE DEPORTIVO

*Assessment of muscle activation, quantification of intensity and energy requirements in  
DanceSport elite athletes*

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

D<sup>a</sup>. Encarnación Liébana Giménez

DIRIGIDA POR:

Dr. D. Carlos Pablos Abella

Dra. D<sup>a</sup>. Consuelo Moratal Lull

Valencia, 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Una vez acabada esta tesis doctoral producto del esfuerzo continuado durante años, es el momento de recordar y con ello agradecer a todas las personas que con su ayuda han participado en este trabajo de un modo u otro, a los que quiero agradecer la confianza, paciencia, apoyo y ayuda sin esperar nada a cambio.

De modo que, me gustaría agradecer en primer lugar a mis directores, Carlos Pablos y Consuelo Moratal, por confiar en el proyecto sin apenas conocerme, enseñarme y guiarme en el proceso de realización de esta tesis doctoral. Gracias por el apoyo, la paciencia y las palabras de ánimo. Os lo agradeceré siempre.

En segundo lugar, mi más sincero agradecimiento a Cristina Monleón por su amistad e implicación con el estudio, por cada consejo, cada palabra de ánimo y sobre todo por todo el tiempo dedicado en ayudarme a que esto fuera posible. Parte de esta tesis es tuya.

Agradecer a la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, por impulsar la investigación mediante becas y ayudas, también agradecer al decanato de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por la confianza prestada, así como al personal de la facultad que me han ayudado y animado durante estos años. En especial al personal de los laboratorios, por facilitarme la prueba, recogida y devolución de material, aun siendo épocas y horarios complicados. Agradecerles al personal de conserjería, Kike y Ángela por ayudarme en la constante carga y descarga de material, y también agradecer a Dani por su paciencia y su tiempo para solucionar las incompatibilidades de mi ordenador con los softwares de análisis.

Querría agradecer a los becarios por la ayuda, consejo y por los momentos de distensión, sin vosotros no hubiera sido lo mismo. Gracias también a Raquel Morales, por su apoyo y ayuda desinteresada.

A minha sincera gratidão a todo o pessoal do Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Motricidade Humana de Lisboa, em especial ao Professor António Veloso e às Professoras Sílvia Cabral, Filipa João, Vera Silva, Filomena Carnide, Filomena Vieira,

Liliana Aguiar e Helô Isa André. Igualmente grata pelo estímulo do meu companheiro Bruno Pedro, e à amiga Ana Belo, por me ter feito sentir mais perto de casa e ter colaborado comigo, durante a tese.

Un especial agradecimiento a todos y cada uno de los participantes, gracias por vuestra paciencia, aun cuando los aparatos se hacían de rogar. Gracias a la Federación Española de Baile Deportivo por dejarnos introducir las pruebas y mediciones durante las tecnificaciones. No podría olvidarme de las entrenadoras y entrenadores, academias y escuelas de Baile Deportivo que han hecho posible llevar a cabo este proyecto.

A mis grandes amigas Marta, Cintia, Paula y a mi amigo Rafa, por estar dispuestos a apoyarme, animarme, ayudarme y aguantarme siempre. Gracias.

A mi familia por su apoyo y cariño, aunque estos meses han sido muy difíciles para todos. Nadie muere, si nunca es olvidado. Agradecer a mis padres, José y Encarna, por su amor, sus palabras de aliento, por creer en mí y por esforzarse para que yo tuviera las oportunidades que ellos no pudieron tener. A mi hermana Rocío, por escucharme, ayudarme y animarme incondicionalmente.

A Javi, por ser siempre luz, por quererme y quererme bien, por animarme, ayudarme y soportarme. No hay palabras para agradecer todo lo que has hecho por mí y por esta tesis. Gracias por estar siempre a mi lado.

*“El futuro pertenece a aquellos que  
creen en la belleza de sus sueños”*

Eleanor Roosevelt



# ÍNDICES

---



## Índice

<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>35</b>
<b>1.1 Contextualización del Baile Deportivo.....</b>	<b>35</b>
1.1.1 Exigencias físicas del Baile Deportivo .....	47
1.1.2 Epidemiología del Baile Deportivo .....	56
<b>1.2 Musculatura principal del miembro inferior en el Baile Deportivo.....</b>	<b>63</b>
1.2.1 Recto Femoral.....	65
1.2.2 Isquiotibiales.....	66
1.2.3 Tibial Anterior .....	67
1.2.4 Gemelos .....	68
<b>1.3 Valoración del rendimiento en el Baile Deportivo .....</b>	<b>71</b>
1.3.1 Electromiografía .....	71
1.3.2 Frecuencia Cardíaca.....	79
1.3.3 Acelerómetros .....	81
<b>1.4 Estudios relacionados .....</b>	<b>85</b>
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>	<b>91</b>
<b>2.1 Objetivo general.....</b>	<b>91</b>
<b>2.2 Objetivos específicos en base a los estudios realizados.....</b>	<b>91</b>
<b>2.3 Hipótesis.....</b>	<b>92</b>
2.3.1 Hipótesis Estudio 1 .....	92
2.3.2 Hipótesis Estudio 2 .....	93
<b>3 ESTUDIO 1. “La activación muscular de los miembros inferiores en bailarines de élite de Baile Deportivo durante la realización de coreografías básicas de Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero y Jive, y su relación con las lesiones en estos deportistas” .....</b>	<b>97</b>
<b>3.1 Resumen.....</b>	<b>97</b>
<b>3.2 Introducción .....</b>	<b>99</b>
<b>3.3 Método .....</b>	<b>101</b>
3.3.1 Participantes.....	101
3.3.2 Procedimiento .....	103
3.3.3 Protocolo colocación de los electrodos.....	104
3.3.4 Aparatos e instrumentos de medición.....	108
<b>3.4 Diseño del estudio.....</b>	<b>115</b>

3.4.1 Configuración del programa MegaWin .....	120
<b>3.5    Análisis .....</b>	<b>121</b>
3.5.1 Procedimiento para el análisis de los datos.....	121
3.5.2 Análisis estadístico.....	121
<b>3.6    Resultados .....</b>	<b>123</b>
3.6.1 Descriptivos .....	123
3.6.2 Activación muscular en el baile en función de las horas de entrenamiento	125
3.6.3 Activación muscular en función del tipo de baile.....	128
3.6.4 Pruebas T pareadas de las medias de activación por géneros.....	147
3.6.5 Correlaciones de medias de activación por Músculo, Baile y Género .....	155
3.6.6 Correlaciones entre MCVI y SEFIP .....	159
<b>3.7    Discusión Estudio 1 .....</b>	<b>165</b>
<b>3.8    Conclusiones Estudio 1 .....</b>	<b>171</b>
<b>4    ESTUDIO 2: “Consumo energético, respuesta de la HR durante simulacro de competición y activación muscular en miembro inferior durante la realización de coreografías libres en bailarines de élite de Baile Deportivo” .....</b>	<b>175</b>
<b>4.1    Resumen.....</b>	<b>175</b>
<b>4.2    Introducción .....</b>	<b>177</b>
<b>4.3    Método .....</b>	<b>179</b>
4.3.1 Participantes.....	179
4.3.2 Procedimiento .....	183
4.3.3 Aparatos e instrumentos de medición.....	183
<b>4.4    Diseño del estudio.....</b>	<b>189</b>
4.4.1 Configuración del programa MegaWin .....	192
<b>4.5    Análisis .....</b>	<b>193</b>
4.5.1 Procedimiento para el análisis de los datos.....	193
4.5.2 Análisis estadístico.....	194
<b>4.6    Resultados .....</b>	<b>195</b>
4.6.1 Descriptivos .....	195
4.6.2 Análisis de los porcentajes de activación muscular.....	203
4.6.3 Análisis de los porcentajes de activación de las fibras musculares .....	208
4.6.4 Análisis cuestionarios CPRD y BRUMS.....	210
4.6.5 Análisis de los datos obtenidos de la HR.....	213

4.7	Discusión Estudio 2 .....	225
4.8	Conclusiones Estudio 2 .....	229
5.	DISCUSIÓN GENERAL .....	233
6.	CONCLUSIONES GENERALES.....	239
7.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	245
8.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	249
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	253
10.	ANEXOS.....	273



## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Pareja bailando Latino. Extraído de Galería fotográfica, World Dance Sport Federation (WDSF, 2017f) .....	40
<i>Figura 2.</i> Pareja bailando Standard. Extraído de Federación World Dance Sport Federation (WDSF, 2017f). .....	41
<i>Figura 3.</i> Postura bailarines Standard. Extraído de <a href="http://www.wdcamateurleague.com/gallery/">http://www.wdcamateurleague.com/gallery/</a> .....	52
<i>Figura 4.</i> Fibras empleadas en función de la fuerza aplicada. Extraído de Fisiología del esfuerzo y del Deporte p. 44 (Wilmore & Costill, 2007).....	64
<i>Figura 5.</i> Recto Femoral (RF). Extraído de Clark & Lucett (2011).....	66
<i>Figura 6.</i> Bíceps Femoral (BF). Extraído de Clark & Lucett (2011). .....	67
<i>Figura 7.</i> Tibial Anterior (TA). Extraído de Clark & Lucett (2011).....	68
<i>Figura 8.</i> Gemelos (GM). Extraído de Clark & Lucett (2011).....	69
<i>Figura 9.</i> Gráfica apariencia datos EMGs. Extraído de MegaWin.....	75
<i>Figura 10.</i> Gráfica Matlab valores positivos tras RMS.....	76
<i>Figura 11.</i> Periodograma de Welch análisis tiempo-frecuencia (Matlab R2017b).....	77
<i>Figura 12.</i> Transformada de wavelet <70Hz - 250Hz (Matlab R2017b) .....	78
<i>Figura 13.</i> Colocación de los electrodos. Extraído de Criswell & Cram (2011) p. 71. 104	
<i>Figura 14.</i> Situación de los electrodos anatómicamente. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 105.....	105
<i>Figura 15.</i> Posición de los electrodos en Recto Femoral. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 363.....	106
<i>Figura 16.</i> Posición de los electrodos en Bíceps Femoral. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 369.....	106

<i>Figura 17.</i> Posición de los electrodos en Tibial Anterior. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 372.....	107
<i>Figura 18.</i> Posición de los electrodos en Gemelo medial. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 374.....	107
<i>Figura 19.</i> Tallímetro. Imagen de elaboración propia.....	108
<i>Figura 20.</i> Tanita. Imagen de elaboración propia.....	109
<i>Figura 21.</i> Captura de pantalla Suite Biológica. Elaboración propia.....	109
<i>Figura 22.</i> Piezas tatami. Imagen elaboración propia.....	110
<i>Figura 23.</i> Camilla plegable. Imagen elaboración propia.....	110
<i>Figura 24.</i> Software MegaWin. Imagen elaboración propia.....	111
<i>Figura 25.</i> Equipo EMG. Imagen elaboración propia.....	111
<i>Figura 26.</i> Electrodo Kendall 200. Imagen elaboración propia.....	112
<i>Figura 27.</i> Cuchilla un solo uso. Imagen elaboración propia.....	112
<i>Figura 28.</i> Gasas médicas. Imagen de elaboración propia.....	113
<i>Figura 29.</i> Botella alcohol etílico. Imagen elaboración propia.....	113
<i>Figura 30.</i> Realización MCVI en RF. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 213.....	117
<i>Figura 31.</i> Realización MCVI en BF. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 209.....	117
<i>Figura 32.</i> Realización MCVI TA. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 201.....	118
<i>Figura 33.</i> Realización MCVI en GM. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 206.....	118
<i>Figura 34.</i> Relación horas de entrenamiento y media de porcentaje de activación del Recto Femoral.....	127
<i>Figura 35.</i> Relación horas de entrenamiento y media de porcentaje de activación del Bíceps Femoral.....	127

<i>Figura 36.</i> Gráfico activación y significancia hombres en Recto Femoral (RF) en los diferentes bailes. ....	147
<i>Figura 37.</i> Gráfico activación y significancia hombres en Bíceps Femoral (BF) en los diferentes bailes. ....	148
<i>Figura 38.</i> Gráfico activación y significancia hombres en Tibial Anterior (TA) en los diferentes bailes. ....	149
<i>Figura 39.</i> Gráfico activación y significancia hombres en Gemelo Medial (GM) en los diferentes bailes. ....	150
<i>Figura 40.</i> Gráfico activación y significancia mujeres en Recto Femoral (RF) en los diferentes bailes. ....	151
<i>Figura 41.</i> Gráfico activación y significancia mujeres en Bíceps Femoral (BF) en los diferentes bailes. ....	152
<i>Figura 42.</i> Gráfico activación y significancia mujeres en Tibial Anterior (TA) en los diferentes bailes. ....	153
<i>Figura 43.</i> Gráfico activación y significancia mujeres en Gemelo Medial (GM) en los diferentes bailes. ....	154
<i>Figura 44.</i> Polar Team 2. Extraído de elaboración propia. ....	184
<i>Figura 45.</i> Captura de pantalla Software Polar Team Pro System. Elaboración Propia. ....	184
<i>Figura 46.</i> Actigraph GT3X. Elaboración propia.....	185
<i>Figura 47.</i> Captura de pantalla PC con Actylife. Elaboración propia. ....	185
<i>Figura 48.</i> Colocación banda pectoral. Extraído de <a href="https://support.polar.com/e_manuals/RS800CX/Polar_RS800CX_user_manual_Espanol/ch05.html">https://support.polar.com/e_manuals/RS800CX/Polar_RS800CX_user_manual_Espanol/ch05.html</a> .....	190
<i>Figura 49.</i> Colocación Actigraph cadera. Extraído de: <a href="http://actigraphcorp.com/products-showcase/activity-monitors/actigraph-wgt3x-bt/#specifications">http://actigraphcorp.com/products-showcase/activity-monitors/actigraph-wgt3x-bt/#specifications</a> . ....	190



## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Modalidades, ritmos y tempo</i> .....	40
Tabla 2 <i>Duración de cada baile en competición</i> .....	42
Tabla 3 <i>Dimensión de la pista</i> .....	44
Tabla 4 <i>Regla 1 del sistema de puntuación</i> .....	46
Tabla 5 <i>Ratio balance muscular</i> .....	59
Tabla 6 <i>Zapatos en función de modalidad bailada y género</i> .....	60
Tabla 7 <i>Características de la muestra</i> .....	102
Tabla 8 <i>Características de la muestra según género</i> .....	102
Tabla 9 <i>Bailes y coreografías</i> .....	119
Tabla 10 <i>Descriptivos de porcentajes de activación muscular por músculos</i> .....	123
Tabla 11 <i>Descriptivos de porcentajes de activación muscular por músculos y género</i>	124
Tabla 12 <i>Descriptivos de los porcentajes de activación en función del músculo y las horas de entrenamiento semanal</i> .....	124
Tabla 13 <i>ANOVA músculos y horas entrenadas</i> .....	125
Tabla 14 <i>Comparaciones múltiples mediante prueba de Bonferroni</i> .....	125
Tabla 15 <i>ANOVA entre parejas, músculo y baile realizado</i> .....	128
Tabla 16 <i>Diferencias de porcentaje de activación muscular entre bailes en hombres según prueba de Bonferroni</i> .....	130
Tabla 17 <i>Diferencias de porcentaje de activación muscular entre bailes en mujeres según prueba de Bonferroni</i> .....	130
Tabla 18 <i>Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de RF según género</i>	131
Tabla 19 <i>Pruebas multivariable para RF</i> .....	132

Tabla 20 <i>Pruebas de contraste dentro de sujetos para RF</i> .....	133
Tabla 21 <i>Estimaciones para RF</i> .....	134
Tabla 22 <i>Comparaciones por parejas en RF</i> .....	134
Tabla 23 <i>Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de BF según género</i>	135
Tabla 24 <i>Pruebas multivariable para BF</i> .....	136
Tabla 25 <i>Pruebas de contraste dentro de sujetos para BF</i> .....	137
Tabla 26 <i>Estimaciones para BF</i> .....	138
Tabla 27 <i>Comparaciones por parejas en BF</i> .....	138
Tabla 28 <i>Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de TA según género</i>	139
Tabla 29 <i>Pruebas multivariable para TA</i> .....	140
Tabla 30 <i>Pruebas de contraste dentro de sujetos para TA</i> .....	141
Tabla 31 <i>Estimaciones para TA</i> .....	142
Tabla 32 <i>Comparaciones por parejas en TA</i> .....	142
Tabla 33 <i>Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de GM según género</i>	143
Tabla 34 <i>Pruebas multivariable para GM</i> .....	144
Tabla 35 <i>Pruebas de contraste dentro de sujetos para GM</i> .....	145
Tabla 36 <i>Estimaciones para GM</i> .....	146
Tabla 37 <i>Comparaciones por parejas en GM</i> .....	146
Tabla 38 <i>Activación Recto Femoral en hombres</i> .....	147
Tabla 39 <i>Activación Bíceps Femoral en hombres</i> .....	148
Tabla 40 <i>Activación Tibial Anterior en hombres</i> .....	149
Tabla 41 <i>Activación Gemelo Medial en hombres</i> .....	150
Tabla 42 <i>Activación Recto Femoral (RF) en mujeres</i> .....	151

Tabla 43 <i>Activación Bíceps Femoral (BF) en mujeres</i> .....	152
Tabla 44 <i>Activación Tibial Anterior (TA) en mujeres</i> .....	153
Tabla 45 <i>Activación Gemelo Medial (GM) en mujeres</i> .....	154
Tabla 46 <i>Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Recto Femoral</i> .....	155
Tabla 47 <i>Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Bíceps Femoral</i> .....	156
Tabla 48 <i>Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Tibial Anterior</i> .....	157
Tabla 49 <i>Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Gemelo Medial</i> .....	158
Tabla 50 <i>Descriptivos MCVI y SEFIP</i> .....	159
Tabla 51 <i>Correlación entre MCVI y SEFIP</i> .....	160
Tabla 52 <i>Descriptivos MCVI y SEFIP hombres</i> .....	161
Tabla 53 <i>Correlación entre MCVI y SEFIP hombres</i> .....	162
Tabla 54 <i>Descriptivos MCVI y SEFIP mujeres</i> .....	163
Tabla 55 <i>Correlación entre MCVI y SEFIP mujeres</i> .....	164
Tabla 56 <i>Características de la muestra</i> .....	180
Tabla 57 <i>Características de los deportistas de la muestra por género</i> .....	180
Tabla 58 <i>Características de la muestra de 10 Bailes</i> .....	181
Tabla 59 <i>Características de los deportistas de 10 Bailes</i> .....	181
Tabla 60 <i>Características de la muestra de Latinos</i> .....	181
Tabla 61 <i>Características de los deportistas de Latinos</i> .....	182
Tabla 62 <i>Organización canales EMGs</i> .....	192

Tabla 63 <i>Descriptivos cuestionario BRUMS</i> .....	196
Tabla 64 <i>Descriptivos cuestionario CPRD</i> .....	196
Tabla 65 <i>Frecuencia Cardíaca por baile</i> .....	196
Tabla 66 <i>Frecuencia Cardíaca bailarines y bailarinas de la modalidad de Latino ....</i>	197
Tabla 67 <i>Frecuencia Cardíaca bailarines y bailarinas de la modalidad de 10 Bailes</i>	197
Tabla 68 <i>Puntuación Escala Borg por baile Latino .....</i>	198
Tabla 69 <i>Puntuación Escala Borg bailarines y bailarinas de la modalidad de Latino</i>	198
Tabla 70 <i>Puntuación Escala Borg bailarines y bailarinas de la modalidad de 10 Bailes</i> .....	199
Tabla 71 <i>Descriptivos METS por modalidad y género</i> .....	200
Tabla 72 <i>Descriptivos de porcentajes medios de activación muscular de Latinos por músculos, tipo de fibra muscular y género .....</i>	200
Tabla 73 <i>Descriptivos de porcentajes medios de activación muscular de Standard por músculos, tipo de fibra muscular y género .....</i>	202
Tabla 74 <i>Descriptivos porcentaje de activación muscular según músculo y género ...</i>	204
Tabla 75 <i>Prueba T entre el porcentaje de activación muscular según músculo y género</i> .....	205
Tabla 76 <i>Prueba multivariante músculos y músculos-tipo de baile .....</i>	206
Tabla 77 <i>ANOVA entre los porcentajes de activación de los diferentes músculos y género .....</i>	207
Tabla 78 <i>ANOVA de un factor de los porcentajes de activación de las fibras</i> .....	208
Tabla 79 <i>Comparaciones múltiples prueba Bonferroni</i> .....	209
Tabla 80 <i>Correlaciones entre ítems CPRD .....</i>	210
Tabla 81 <i>Correlaciones ente ítems de BRUMS</i> .....	211

Tabla 82 <i>Correlaciones entre CPRD y BRUMS</i> .....	212
Tabla 83 <i>Estadísticos Zona Cardíaca</i> .....	213
Tabla 84 <i>Frecuencias por porcentaje de Frecuencia Cardíaca</i> .....	214
Tabla 85 <i>Frecuencias por Zona Cardíaca y género</i> .....	214
Tabla 86 <i>Estadísticos Zona Cardíaca hombres modalidad Standard</i> .....	215
Tabla 87 <i>Estadísticos Zona Cardíaca hombres modalidad Latinos</i> .....	215
Tabla 88 <i>Estadísticos Zona Cardíaca mujeres modalidad Standard</i> .....	216
Tabla 89 <i>Estadísticos Zona Cardíaca mujeres modalidad Latinos</i> .....	217
Tabla 90 <i>Resumen de procesamiento de casos</i> .....	217
Tabla 91 <i>Tabla cruzada Tipo Baile por Zona Cardíaca</i> .....	218
Tabla 92 <i>Pruebas de Chi-cuadrado</i> .....	219
Tabla 93 <i>Prueba post hoc Bonferroni porcentaje HR máxima bailes</i> .....	219
Tabla 94 <i>Descriptivos porcentajes Frecuencia Cardíaca Máxima por baile y género</i>	221
Tabla 95 <i>ANOVA porcentajes Frecuencia Cardíaca Máxima por baile y género</i> .....	222
Tabla 96 <i>Prueba post hoc Bonferroni porcentaje HR máxima por bailes y género</i> .....	222



## Abreviaturas

<b>AEBD</b>	Asociación Española de Baile Deportivo.
<b>ARISF</b>	Association of the IOC Recognised Sports Federations.
<b>BF</b>	Bíceps Femoral.
<b>COI</b>	Comité Olímpico Internacional.
<b>EMG</b>	Electromiografía.
<b>EMGs</b>	Electromiografía de superficie.
<b>GAISF</b>	General Association of International Sports Federation.
<b>GM</b>	Gemelo Medial.
<b>HR</b>	Heart Rate/Frecuencia Cardíaca.
<b>IDO</b>	Organización Internacional de la Danza.
<b>IDSF</b>	International Dance Sport Federation.
<b>IWGA</b>	International World Games Association.
<b>MCVI</b>	Máxima Contracción Voluntaria Isométrica.
<b>MET</b>	Equivalente Metabólico.
<b>MVPA</b>	Actividad Física de Moderada a Vigorosa (Moderate to Vigorous Physical Activity).
<b>PPM</b>	Pulsaciones Por Minuto.
<b>R-R</b>	Intervalo entre dos pulsaciones consecutivas.
<b>RF</b>	Recto Femoral.
<b>RAE</b>	Real Academia de la lengua Española.
<b>RMS</b>	Raíz Media Cuadrática.
<b>TA</b>	Tibial Anterior.
<b>VC</b>	Vasto intermedio o crural.
<b>VE</b>	Vasto externo.
<b>VI</b>	Vasto interno.
<b>WADA</b>	Agencia Mundial Antidopaje.



# RESUMEN / ABSTRACT

---



## RESUMEN

El Baile Deportivo es un deporte minoritario y por tanto los estudios de investigación sobre este deporte son limitados. Estos deportistas centran su preparación en la técnica, además del entrenamiento de las coreografías junto a la pareja, dejando apartada la planificación y con ello el entrenamiento de fuerza e incluso de flexibilidad. Los bailarines y bailarinas de Baile Deportivo registran altos porcentajes de lesiones durante su carrera deportiva, lo que puede deberse al entrenamiento repetitivo, el desgaste y a que durante la performance estos alcanzan intensidades sub-máximas.

Con el propósito de la prevención de lesiones hemos realizado un primer estudio, en el cual mediante la Electromiografía de Superficie (EMGs) se evaluó la activación muscular del miembro inferior de bailarinas y bailarines de Baile Deportivo. Los músculos medidos fueron: Recto Femoral (RF), Bíceps Femoral (BF), Tibial Anterior (TA) y Gemelo Medial (GM). Las mediciones fueron llevadas a cabo durante coreografías básicas de Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero y Jive. En los resultados se obtuvieron diferencias significativas ( $p \leq .05$ ) en RF, BF, TA y GM entre bailes, y también se obtuvieron diferencias en BF y TA entre bailarines y bailarinas. Por tanto en este estudio se demostró que la activación muscular es diferente entre géneros y por tanto el entrenamiento diferenciado entre géneros sería clave para la prevención de lesiones.

El segundo estudio consistió en el análisis de la activación muscular mediante EMGs de manera contralateral en el miembro inferior, junto al análisis de la intensidad a partir de la medición de la Frecuencia Cardíaca (HR), así como la medición del gasto energético de los desplazamientos mediante acelerómetros. Para este estudio fueron necesarias dos sesiones de medición, en la primera se realizaron las mediciones de HR y acelerómetros mediante simulacro de competición. En la segunda sesión se midió la activación muscular de RFd, BFd, TAd, GMd, RFi, BFi, TAI y GMi. Primero se realizaron las Máximas Contracciones Voluntarias Isométricas (MCVIs) y después la medición de la activación muscular durante el desarrollo de coreografías libres propias de altas categorías, de bailes Standard y Latinos. En los resultados de este estudio, se encontraron diferencias significativas ( $p \leq .05$ ) en RFi, BFi, GMd y GMi entre los diferentes bailes y géneros. Además también se encontraron diferencias significativas

entre los porcentajes de activación según el tipo de fibra muscular, así como en la HR entre ritmos.

Ambos estudios parecen indicar que existen diferencias entre las modalidades de Standard y Latinos, así como entre géneros, de manera que tanto para la preparación física como para la prevención de lesiones se ha de inferir en el entrenamiento diferenciado entre géneros, además de planificar y periodizar el entrenamiento incluyendo además de la técnica individual y en pareja, la fuerza y la flexibilidad.

## ABSTRACT

DanceSport is a minority sport and therefore the research studies on this sport are limited. These athletes focus their training on technique, in addition to the training of the choreographies with the partner, leaving aside the planning and with it the strength training and even flexibility. Dancers and ballerinas of DanceSport show a high percentage of injury during their sports career, which may be due to repetitive training, wear and tear and because they reach sub-maximum intensities during the performance. With the purpose of the prevention of injuries, the first study was carried out, in which by means of Surface Electromyography (EMGs) the muscular activation of the lower limb of dancers and ballerinas of DanceSport was evaluated. The muscles measured were: Rectus Femoris (RF), Biceps Femoris (BF), Tibial Anterior (TA) and Gastrocnemius Medialis (GM). The measurements were carried out during basic choreographies of Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero and Jive. In the results, significant differences were obtained ( $p \leq .05$ ) in RF, BF, TA and GM between dances, and differences in BF and TA between ballerinas and dancers were also obtained. Therefore, in this study it was shown that muscle activation is different between genders and therefore differentiated training between genders would be key for the prevention of injuries.

The second study consisted in the analysis of muscular activation by means of EMGs contralaterally in the lower limb, together with the analysis of the intensity based on the measurement of Heart Rate (HR), as well as the measurement of energy expenditure use of displacements by means of accelerometers. For this study, two measuring sessions were necessary, in the first, HR and accelerometer measurements were made by simulation of competition. In the second session the muscle activation of RFd, BFd, TAd, GMd, RFi, BFi, TAi and GMi was measured. First, the Maximum Voluntary Isometric Contraction (MCVIs) were performed and then the measuring of muscle activation during the development of free choreographies of high categories, of Standard and Latin dances. In the results of this study, significant differences ( $p \leq .05$ ) were found in RFi, BFi, GMd and GMi between the different dances and genres. In addition, significant differences were also found between the percentages of activation according to the type of muscle fiber, as well as in the HR between rhythms.

Both studies seem to indicate that there are differences between the modalities of Standard and Latin dances, as well as between genders, so that both physical

preparation and injury prevention must be inferred in the differentiated training between genders, in addition to planning and periodizing the training including, in addition to the individual and partner technique, strength and flexibility.

# MARCO TEÓRICO

---



# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Contextualización del Baile Deportivo

El Baile Deportivo es la combinación entre arte, deporte y rendimiento deportivo, llevado a cabo por una pareja, permitiéndoles expresar emociones provocadas por diferentes tipos de música y formar movimientos armónicos (Lukić, Bijelić, Zagorc, & Zuhrić-Sebić, 2011). Proviene del baile de salón y es definido como una combinación entre deporte y danza (Uzunović & Kostić, 2005; Uzunović, Kostić, & Miletić, 2009; Riding, Wyon, Ambegaonkar, & Redding, 2013). Por sus características, el Baile Deportivo ha llegado a ser actualmente considerado como deporte en el ámbito especializado, aunque popularmente sigue sin reconocerse como tal. Durante mucho tiempo, ha sido una actividad para la realización de actividad física y el disfrute social (Tremayne & Ballinger, 2008). En el ámbito especializado algunos autores señalan que "Los bailarines son algunos de los atletas más duros del mundo" Jill McNitt-Gray (WDSF, 2017c).

El baile comenzó a convertirse en deporte a principios del siglo XX, cuando el empresario Camille de Rhyndal y un grupo de excelentes bailarines comenzaron a introducir la competitividad en el ámbito del baile social, convirtiendo así los salones de baile en zonas de competiciones. El primer torneo de Tango fue celebrado en Niza, Francia en 1907, continuando posteriormente competiciones de baile en París, Berlín y Londres. En 1936 se celebró en Alemania, concretamente en Bad Nauheim, un campeonato mundial inaugural de baile de salón competitivo, en el que participaron quince naciones y tres continentes, este auge se vio frenado por la segunda Guerra Mundial, aunque consiguió perdurar en el tiempo tras esta y llegar a denominarse Baile Deportivo (WDSF, 2017a).

El Baile Deportivo también llamado Baile de Competición, es el resultado del desarrollo de bailes con una técnica específica y con el objetivo de competir al máximo rendimiento para obtener los mejores resultados posibles. El término de Baile Deportivo es la traducción del inglés DanceSport, como es conocido este deporte de forma internacional (FEBD, 2017d).

Este deporte está compuesto por tres modalidades Latinos, Standard y Diez Bailes siendo esta última la combinación de Standard y Latinos. Es un deporte con unas características peculiares, ya que propone la paridad entre géneros, tiene gran atractivo

estético y se lleva a cabo en recintos cerrados, por lo que se puede desarrollar con cualquier condición climatológica (FEBD, 2017d).

Es un deporte minoritario, por lo que el escaso número de licencias tanto a nivel nacional como internacional, puede ser el desencadenante de la escasez de estudios tanto en el ámbito del rendimiento como de la salud, y esto nos deja un amplio campo para realizar nuevas investigaciones (Hincapié, Morton, & Cassidy, 2008).

El Baile Deportivo, permite a los deportistas mejorar la forma física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y mejorando el rendimiento en competición a todos los niveles (WDSF, 2017b, 2017a). Combina elementos tanto deportivos como de artes de expresión, por este motivo comienza a ser objeto de estudio entre expertos y científicos en actividad motora (Malkogeorgos, Zaggelidou, & Georgescu, 2011; Uspuriene & Cepulenas, 2011).

En 1980, el baile de salón fue renombrado como Baile Deportivo, para de esta forma añadirle estatus olímpico (McMains, 2006) y con ello un nombre deportivo (WDSF, 2017d). La World DanceSport Federation (WDSF, 2017a) define el Baile Deportivo como una actividad que combina el deporte y el baile, por lo que es considerado un deporte de equipo, formado por un bailarín y una bailarina, los cuales conforman una pareja, que trabajan y compiten conjuntamente, para alcanzar un determinado resultado.

En este sentido, si analizamos la definición de deporte según la RAE (2017) se entiende por deporte “Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas”.

Así mismo, la “Carta Europea del Deporte. Declaración Política Sobre la Nueva Carta Europea del Deporte” 1992 lo define como aquello que debe ser organizado, con una finalidad de expresión o mejora de la condición física y psíquica, del desarrollo de las relaciones sociales o la obtención de resultados en competiciones de todos los niveles.

Por todo ello, el Baile Deportivo es considerado deporte ya que cumple los tres requisitos fundamentales según García Ferrando, 1990 (González, 2004):

- Actividad física e intelectual humana.
- Naturaleza competitiva.
- Reglas institucionalizadas.

Es necesario resaltar las instituciones existentes de importancia para este deporte, para conocer su historia, así como los cambios que se han producido hasta llegar a las

instituciones actuales. Internacionalmente cabe destacar la International DanceSport Federation (IDSF) creada en 1990. A partir de su creación, es cuando se comienzan a seguir los pasos del Baile Deportivo como Deporte. Un año más tarde de la creación de la IDSF, es decir, en 1991 se crea la Asociación Española de Baile Deportivo (AEBD).

En 1992, la IDSF se convierte en miembro de la General Association of International Sports Federation (GAISF) y en 1995 el Baile Deportivo es reconocido provisionalmente por el Comité Olímpico Internacional (COI), convirtiéndose de esta manera en posible candidato para ser incluido en el programa olímpico, es decir pasa a ser miembro de la International World Games Association (IWGA).

Dos años más tarde, en 1997, la IDSF y el Baile Deportivo son reconocidos en la sesión 106ª del COI en Suiza con todas las obligaciones y derechos que ello conllevaba (WDSF, 2017b), en este mismo año la IDSF pasa a convertirse en miembro de la Association of the IOC Recognised Sports Federations (ARISF).

En los Juegos Olímpicos de Sídney 2000, durante la apertura de los juegos, se lleva a cabo una exhibición por parte de deportistas de esta disciplina y un año más tarde, en 2001, la IDSF crea la Comisión Anti-doping cumpliendo con toda la normativa de la Agencia Mundial Antidopaje (WADA).

En 2004 es cuando se unen la IDSF y la Organización Internacional de la Danza (IDO) pasando todas las asociaciones y agrupaciones a regirse por reglamentos que toman como patrón disciplinario estándar el marcado por la IDO.

En 2011 finalmente, en la Asamblea General Anual IDSF, se comprometieron a cambiar su nombre (IDSF) a Federación Mundial de Baile Deportivo, lo que actualmente se conoce como “World DanceSport Federation” (WDSF).

Actualmente, la WDSF es el único órgano reconocido por el Comité Olímpico Internacional (COI) como responsable del Baile Deportivo en todo el mundo (WDSF, 2017c).

En el año 2017, en Wroclaw, el Baile Deportivo estuvo presente en The World Games. Esta competición es organizada por la Asociación Internacional de Juegos mundiales (IWGA) y bajo el patrocinio del comité Olímpico internacional (COI), en esta competición participan deportes que no son parte de los Juegos Olímpicos (The World Games, 2017). Diferentes autores señalan que en el futuro, el Baile Deportivo comenzará a tener denominación como deporte olímpico (Cantón & Checa, 2011).

El objetivo principal del Baile Deportivo, es estar incluido en los Juegos Olímpicos, hecho que aún no ha sido alcanzado, aunque quedó como aspirante a entrar en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020.

En cuanto a las instituciones del Baile Deportivo en España podemos destacar algunas fechas importantes como son:

- El 4 de Mayo de 2006 cuando el Baile Deportivo de Competición es reconocido como actividad deportiva por el Consejo Superior de Deportes (CSD).
- La segunda fecha, es el año 2007, el 11 de Abril, cuando es fundada ante notario la Agrupación Española de Clubes de Baile Deportivo y de Competición (AEBD).
- La tercera fecha es el 29 de Julio de 2009, cuando el CSD autorizó la inscripción en el Registro de asociaciones Deportivas, comenzando así a tener el mismo reconocimiento y derecho que el resto de Federaciones Deportivas Españolas. A partir de este momento la AEBD asumió todos los derechos y obligaciones pertinentes, pasando así a ser la representación de la IDSF en España, gestionando, promoviendo y autorizando las competiciones puntuables para el ranking nacional (FEBD, 2017c).
- La cuarta fecha destacada es en Octubre de 2011, cuando después de dos años se constituyó como Federación Española de Baile Deportivo (FEBD), que cinco meses después entraría a formar parte del registro de Entidades deportivas del Consejo Superior de Deportes (CSD).
- Y la última fecha de relevancia es en 2013, cuando la FEBD es integrada en la Asamblea del Comité Olímpico Español (COE) (FEBD, 2017d).

Actualmente, la FEBD es la que se encarga de gestionar el Baile Deportivo en el territorio nacional, siendo la representante de España en la WDSF. Dentro de la FEBD y formando parte de la federación encontramos cuatro tipos de figuras, aparte de los deportistas (FEBD, 2017c):

- Jueces: Son personas que han realizado un curso reconocido por la FEBD y aprobado el examen correspondiente, tienen la licencia en vigor y son encargados de evaluar y puntuar a los deportistas que participan en una competición deportiva.

- Técnicos: Son aquellas personas que obtienen el título reconocido por la Federación y tienen la licencia federativa única destinada a la enseñanza, entrenamiento, preparación y dirección técnica del Baile Deportivo orientado a deportistas, clubes y la propia federación.
- Director de Competición: Máximo responsable de una competición, siendo su principal función la de velar por el cumplimiento de los códigos en el transcurso de una competición.
- Dj's: Personas con licencia federativa actualizada, es el/la responsable de la música en una competición, siendo encargado de la selección, reproducción y cumplimiento estricto de los “tempos” reglamentarios.

En cuanto a los bailarines, hemos de indicar que la federación mundial (WDSF) está compuesta por cerca de 45600 atletas federados, siendo 99 las federaciones nacionales que la componen (55 en Europa, 23 en Asia, 12 en América del Sur, 5 en África, 2 en América del Norte y 2 en Oceanía) de las cuales 68 están reconocidas por sus Comités Olímpicos Nacionales (WDSF, 2017e).

Según el CSD, en 2016 habría 5010 federados en Baile Deportivo en España, 1404 hombres y 3606 mujeres, estos datos suponen un 0.2% de las licencias del total de las Federaciones Deportivas de Nivel Nacional (CSD, 2017). Los Bailarines de Baile Deportivo, están repartidos en un total de 154 clubes, siendo por tanto un 28% de hombres y un 72% de mujeres (CSD, 2017). De estos federados, en la Comunidad Valenciana habría 703 deportistas, conformados por 257 hombres y 446 mujeres, el número de parejas no queda reflejado en ningún informe y varía en función de la categoría y el momento de la temporada, tanto a nivel nacional como de comunidad se observa gran diferencia entre hombres y mujeres en el número de licencias, lo que dificulta la creación de parejas y limita por tanto el crecimiento de este deporte, habiendo de tener en cuenta que el número de licencias federativas en la FEBD incluye las licencias en Hip Hop, Bailes Caribeños, Twirling y Fitkid. El Baile Deportivo cuenta con dos deportistas dentro de la lista de Deportistas de Alto Nivel (DAN), siendo estos 1 hombre y 1 mujer (CSD, 2017). Todos los datos mostrados a nivel de licencias federativas nos indican que el Baile Deportivo es un deporte minoritario, por ello el nivel de estudios en este ámbito es escaso (Liébana, Blasco, Monleón, Pablos, & Moratal, 2017).

Una vez contextualizado de forma aislada el Baile Deportivo, es necesario profundizar en el conocimiento de las diferentes disciplinas ya que lo conforman, Bailes Latinos y Standard, los cuales difieren entre sí en estilo, ritmo, tempo y en el carácter básico (Zagorc, Šimunič, Pišot, & Oreb, 2010) (véase tabla 1).

Tabla 1  
*Modalidades, ritmos y tempo*

<b>Baile Standard</b>	<b>Tempo</b>	<b>Baile Latino</b>	<b>Tempo</b>
Vals Inglés	28-30	Samba	50-52
Tango	31-33	Cha Cha Cha	30-32
Vals Vienés	58-60	Rumba	25-27
Slow Fox Trot	28-30	Pasodoble	60-62
Quick Step	50-52	Jive	42-44

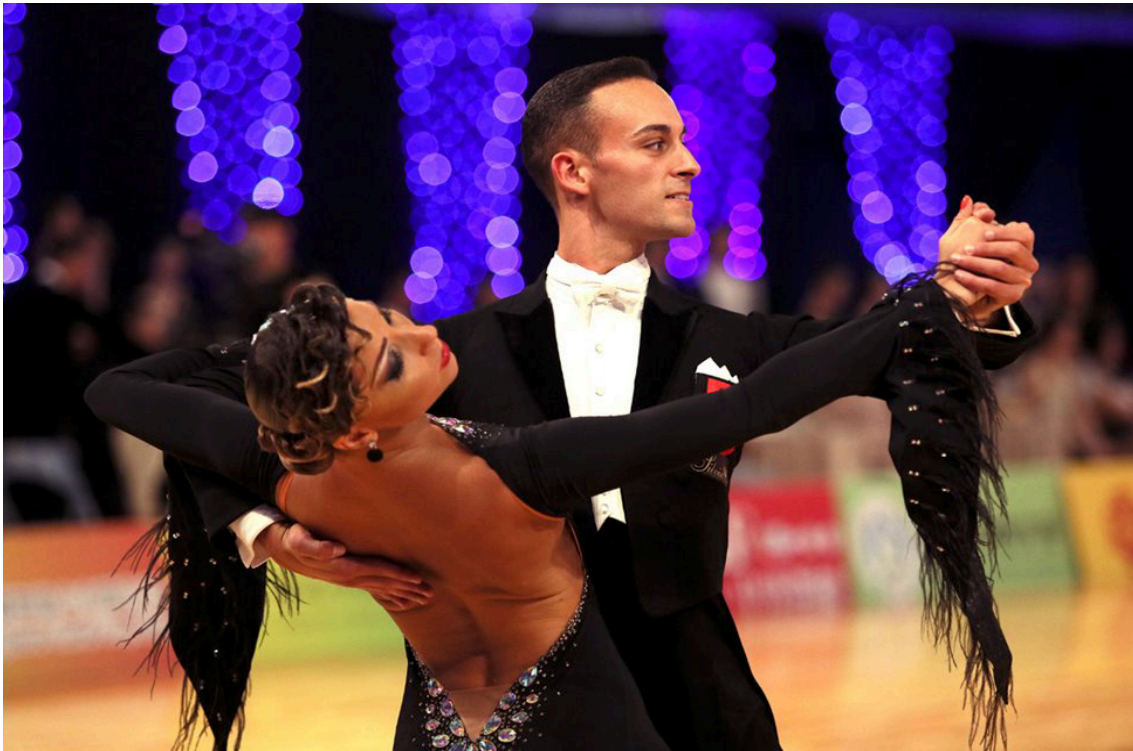
Fuente: Extraído de Código básico de Competición (FEBD, 2017a).

Los bailes Latinos están caracterizados por figuras cerradas, abiertas y semi-abiertas (véase figura 1) requiriendo de dos tipos de conexión, una visual entre los miembros de la pareja, y otra física que les permita comunicarse de manera más interesante y convincente cara al público (Čačković, Baric, & Vlasic, 2012). Esta modalidad está formada por cinco bailes diferentes: Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero, Paso Doble y Jive (WDSF, 2017f).



Figura 1. Pareja bailando Latino. Extraído de Galería fotográfica, World Dance Sport Federation (WDSF, 2017f)

Los bailes Standard se caracterizan por una marcada postura cerrada (véase figura 2) en la que se requiere contacto físico con la pareja, movimientos elegantes y progresivos. Del mismo modo que los bailes Latinos, está compuesta por otros cinco bailes: Vals Inglés, Tango, Vals Vienés, Slow Foxtrot y Quick Step (Uzunović & Kostić, 2005; WDSF, 2017f).



*Figura 2.* Pareja bailando Standard. Extraído de Federación World Dance Sport Federation (WDSF, 2017f).

La combinación de ambas modalidades desemboca en otra disciplina, conocida como los Diez Bailes y sería la modalidad más completa dentro del Baile Deportivo, ya que los deportistas competirán tanto en Standard como en Latinos (Cantón & Checa, 2011). Hay deportistas que se especializan en una de las modalidades y otros que compiten en todos los bailes, es decir que compiten en la modalidad de Diez Bailes (Cantón & Checa, 2011).

En una competición de Baile Deportivo a nivel nacional, la duración de cada baile vendrá determinada por el director de competición pero ateniéndose a un tiempo máximo y mínimo en base a modalidad, ritmo bailado y categoría (véase tabla 2).

Tabla 2  
*Duración de cada baile en competición*

<b>Baile</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Vals Inglés	1:30	2:00
Tango	1:30	2:00
Vals Vienés	1:00	1:30
Slow Fox Trot	1:30	2:00
Quick Step	1:30	2:00
Samba	1:30	2:00
Cha Cha Cha	1:30	2:00
Rumba	1:30	2:00
Pasodoble Cat. 1ª y 2ª Ter	1:30	2:00
Pasodoble Cat. A-Int, A-Nac, B-Nac, C-Nac	Hasta 2º High Ligth	Hasta 3r High Ligth
Jive	1:00	1:30

Nota: Extraído de Código Básico de competiciones (FEBD, 2017a).

Además de las modalidades que escogen los bailarines, hemos de señalar que para llegar al máximo nivel, los deportistas deben de comenzar desde una categoría base hasta ascender a la máxima categoría.

El sistema por categorías en España es el siguiente (FBECV, 2017):

- Categorías Autonómicas, son las categorías para iniciarse en la competición en Baile Deportivo, categoría F y categoría G.
- Categorías Territoriales (Nacionales), donde tenemos como categoría inferior 2ª Territorial (antigua E) y ascendiendo nivel deportivo 1ª Territorial (antigua D).
- A nivel nacional están la categoría C-Nacional, la categoría B-Nacional y la categoría A-Nacional. Una vez se ha llegado al máximo nacional (A- Nacional) está como categoría internacional, la A-Internacional.

Para ascender hasta la máxima categoría las parejas deben de cumplir los siguientes requisitos (FEBD, 2017a):

- Promoción de categoría C-Nacional, 1ª Territorial y 2ª territorial: Estas parejas promocionan de categoría, mediante Copa de Promoción. La pareja debe de haber competido en al menos 6 competiciones, estar clasificada entre los mejores (50%) de su grupo de edad y categoría en el Ranking Nacional o Federación Autonómica y así poder entrar en la selección de parejas que participarán en la copa de promoción. En la copa de promoción cada categoría y

grupo de edad competirán entre ellos y de ahí los mejores clasificados, dentro de un porcentaje establecido por la Comisión Técnica a principio de temporada ascenderán de categoría. También pueden ascender clasificándose y participando en 3 copas de promoción, y en la tercera copa de promoción se les exige a la pareja clasificarse dentro de su grupo dentro del 50% de las mejores parejas, para así conseguir el pase a la siguiente categoría.

- Promoción Categoría B-Nacional y A- Nacional: Las parejas de estas categorías promocionan por participación en la Liga de Promoción. Se celebran 3 competiciones de liga de promoción en la temporada y con el cómputo de los dos mejores resultados de éstas se calculará el resultado y se determinará que parejas promocionarán. Las parejas que se clasifiquen entre el 10% de las mejores, obtendrán la promoción. Para poder participar en las ligas de promoción, deberán haber bailado al menos 6 competiciones puntuables.

Los grupos de edad según la Federació Ball Esportiu Comunitat Valenciana (FBECV) (2017) y la FEBD (FEBD, 2017a), independientemente del nivel de competición son los siguientes:

- Prejuvenil (Autonómico): El bailarín de más edad cumple 6 años o menos durante el año en curso.
- Juvenil 1: El deportista de más edad cumple 9 años o menos en el año en curso.
- Juvenil 2: El bailarín de más edad cumple 11 años o menos durante el año en curso.
- Júnior I: El bailarín de más edad cumple 12 o 13 años durante el año en curso.
- Júnior II: El bailarín de más edad cumple 14 o 15 años durante el año en curso.
- Youth: El bailarín de más edad cumple 16 a 18 años durante el año en curso.
- Sub 21: El deportista de mayor edad cumple 20 años o menos en el año en curso y el de menor edad cumple 16 años o más en el año en curso.
- Adulto I: El bailarín de más edad cumple 19 años o más durante el año en curso.
- Adulto II: El bailarín de menos edad cumple 25 años o más durante el año en curso.
- Senior I: El bailarín de más edad cumple 35 años o más durante el año en curso, y el de menos edad cumple 30 años o más en el año en curso.

- Senior II: El bailarín de menos edad cumple 45 años o más durante el año en curso y el de menos edad cumple 40 años o más.
- Senior III: El bailarín de más edad cumple 55 años o más y el de menos edad 50 años durante el año en curso.
- Senior IV: El bailarín de menos edad cumple 60 años o más y el de más edad 65 años durante el año en curso.

Para el desarrollo de las competiciones, la normativa de la FEBD destaca que es necesaria una pista de parqué, que ha de ser obligatoriamente rectangular y el lado corto debe de ser como mínimo de 10 metros. Según la modalidad, las dimensiones de la pista pueden variar ligeramente en función del número de parejas en pista (véase Tabla 3).

Tabla 3  
*Dimensión de la pista*

CATEGORÍA	STANDARD y LATINO		
	Superficie (mínima)	Nº parejas (máximo)	m <sup>2</sup> / pareja (mínimos)
F			
2ª Territorial	150 m <sup>2</sup>	7	20 m <sup>2</sup>
1ª Territorial			
C- Nacional			
B-Nacional			
A-Nacional	300 m <sup>2</sup>	12	25 m <sup>2</sup>
A-Internacional			

Nota: Extraído de código básico de código básico de competición (FEBD, 2017a).

En cuanto al sistema de puntuación en competición, los deportistas están sujetos al criterio de los jueces que los vayan a evaluar durante la competición. Los jueces se sitúan a pie de pista, dónde puedan observar a todos los competidores, pero en posiciones donde no interfieran con los deportistas y a cierta distancia unos jueces de otros (FEBD, 2017a).

Los jueces consideran muchos criterios y todos a la vez, para determinar quién es el mejor en la pista. Los criterios en los que se basan según la WDSF (2018a) son:

- Postura: Ya que hace que los bailarines se vean elegantes y con confianza.
- Timing o Ritmo básico: Su capacidad de bailar a tiempo con la música.

- Body line: Capacidad de estiramiento de sus cuerpos. Creando belleza estética con las líneas corporales, ya sean líneas o rectas, realizando así las formas de las figuras que bailan.
- Teniendo también presente: movimientos, presentación e interpretación rítmica llegando a evaluar la cohesión estética en la pareja.

Los jueces no están obligados a utilizar todos los criterios en todo momento. El énfasis puesto en ciertos criterios va cambiando durante el transcurso de las diferentes etapas de la competición (Monleón et al., 2018). En las primeras rondas, es decir las preliminares, aquellas que son eliminatorias, se hace hincapié en los criterios relacionados con los requisitos básicos, como son: La correcta ejecución de la técnica del baile y el movimiento al ritmo de la música, ya que las actuaciones se juzgan principalmente por su corrección. A medida que se va avanzando en la competición, se aplican los criterios más sofisticados, es decir la corrección se va relacionando con la precisión de la ejecución técnica, las cualidades dinámicas, la caracterización de las danzas y el ritmo corporal (WDSF, 2018a). En las semifinales y finales, los jueces también consideran el valor artístico de una actuación, por lo que la pareja ganadora, ha cumplido con éxito los requisitos básicos y destacó después de que la mayoría o todos los criterios fueran considerados por los jueces (WDSF, 2018a).

Las puntuaciones obtenidas tras la calificación de los jueces son evaluadas en base a unas determinadas reglas, cada regla se aplica a un paso específico en el proceso de marcar y emitir los resultados. La valoración de los jueces sobre los deportistas se basa principalmente en la observación y comparación, por lo que existe un grado de subjetividad, lo que se intenta minimizar colocando un número impar de jueces, es decir cinco, siete, nueve jueces, minimizando de esta manera el efecto de las marcas de un juez. El sistema de puntuación se lleva a cabo en la hoja de puntuación que tiene cada juez (WDSF, 2018b).

Las reglas de puntuación según WDSF (2018) son las siguientes: En rondas eliminatorias, es decir todas aquellas que no son la final, el juez únicamente debe marcar con una “X” las parejas que desea volver a ver en la siguiente ronda. Las parejas que más “X” tengan en la suma total de todos los bailes y jueces serán las que pasarán a la siguiente ronda, o si es el caso de una semifinal pasarán las 6 parejas que más cruces

hayan obtenido a la final, en caso de empate entre parejas el director de competición decidirá si ambas compiten en la final o no (véase Tabla 4).

Tabla 4  
*Regla 1 del sistema de puntuación*

Nº	A	B	C	D	E	F	G	Total
10		X	X	X		X		4*
11	X		X	X	X	X	X	6
12	X	X		X			X	4*
13			X			X	X	3
14	X	X			X	X		4*
15		X	X	X	X	X	X	6
16								0
17	X	X	X	X	X		X	6
18	X	X	X	X	X	X	X	7
19	X				X			2

Nota: Según la World Dance Sport Federation (WDSF, 2018).

Una ronda final de selección puede tener hasta un máximo de ocho parejas. Comúnmente una ronda con ocho parejas se suele bailar como una semifinal, aunque esta decisión es tomada por el director de competición. En una ronda final, la primera opción del jurado se marca con "1", la segunda opción con "2", la tercera con "3" y así sucesivamente. Y se realiza este procedimiento con cada uno de los bailes. Cada juez puede tener una opinión diferente sobre los finalistas, por ello se requiere del sistema de puntuación y escrutinio.

Como la ronda final está destinada a determinar los resultados finales, un solo juez no puede determinar el resultado de una pareja. Después de aplicar el sistema de puntuación a las marcas del juez, puede producirse un empate irrompible. Esto no se debe a que el juez vinculó a las parejas sino a través del método mediante el cual se procesan las marcas. Una posible causa de esto es que las opiniones de los jueces difieren porque la capacidad de las parejas varía enormemente o son muy similares entre sí, y en consecuencia ambos extremos no dan como resultado un ganador definido, y por tanto el sistema de puntuación usa dos conceptos para llegar a un resultado final. El primer concepto es "mayoría" y el segundo es "rendimiento general". Una pareja debe convencer a la mayoría de los jueces para que los marque para ganar el baile y además, deben lograr esto en la mayoría de los bailes que componen la sección para que ganen.

Una vez contextualizado el Baile Deportivo en cuanto a historia, reglamento y explicado el sistema de puntuación en competición y normas básicas para el desarrollo de este deporte, es necesario desarrollar y justificar las exigencias físicas del mismo.

### **1.1.1 Exigencias físicas del Baile Deportivo**

El Baile Deportivo requiere, como en la mayoría de los deportes, trabajar duro, tener un buen acondicionamiento físico, cumplir una disciplina severa y someterse a buenos entrenamientos, haciendo especial hincapié, por tanto, en la preparación técnica y la preparación física de los bailarines. Es necesario para estos deportistas estar a pleno rendimiento, tanto física como mentalmente, para así poder alcanzar los objetivos competitivos propuestos (WDSF, 2017e).

Por tanto, es necesario destacar la carga de trabajo del baile, ya que se dan intensidades que superan el umbral anaeróbico de los bailarines, es decir a intensidades sub-máximas (Uspuriene & Cepulenas, 2011; Zanchini & Malaguti, 2014); además, los deportistas pueden competir de manera intermitente durante 4 ó 5 horas seguidas, con espacios de descanso intermedios mientras que bailan una ronda y al clasificarse esperan a bailar la siguiente (Cantón & Checa, 2011; Kruusamäe et al., 2015; Uzunović & Kostić, 2005).

La duración de las competiciones pueden, en algunos casos, ser superiores a un día, requiriendo por tanto de una buena preparación y aptitud física, para conseguir un buen rendimiento en el baile, y para soportar la carga competitiva a la que se ven sometidos (Chren, Spanik, & Kyselovicová, 2010).

En una competición de bailes Latinos o Standard, se bailan 5 estilos diferentes por ronda con una duración de 90 a 120 segundos por baile (WDSF, 2017a), llegando a alcanzar velocidades de hasta 24 km/h como en el caso del Jive, y siendo capaces de girar a una velocidad de 180 rpm (revoluciones por minuto) (WDSF, 2017a).

En competiciones como la de “Blackpool Dance Festival”, un competidor puede bailar de 6 a 8 rondas por competición en 1 ó 2 días, lo que significa que estaría bailando 10 min/ronda y por tanto 80 min/día (Riding et al., 2013). Esto implica altas intensidades soportadas en estos campeonatos, y por tanto se exige a los competidores disponer de

una aptitud óptima tanto física como mentalmente. Por ello, deben tener la capacidad de bailar durante largos periodos de tiempo, repercutiendo en el aumento de la activación del sistema cardiovascular, respiratorio así como otros sistemas corporales (Uzunović & Kostić, 2005; Liiv et al., 2014).

Para la obtención de resultados satisfactorios es necesario el desarrollo de cualidades motrices y capacidades físicas, siendo estas objeto del entrenamiento deportivo (Uzunović, 2008). Igualmente se buscan adaptaciones fisiológicas mediante el entrenamiento y más específicamente a través de la preparación física con el objetivo de retrasar la aparición de la fatiga y de este modo prevenir lesiones (Rodrigues-Krause, Krause, & Reischak-Oliveira, 2015; Uzunović, 2008).

En el Baile Deportivo podemos destacar dos componentes relevantes (Zagorc et al., 2010):

- Por un lado el componente estético, compuesto por movimientos aparentemente fáciles y relajados.
- Y por otro lado el componente físico, con predominancia aeróbico-anaeróbico.

Cuando los bailarines son de altas categorías, no solo deben tener control en la velocidad, resistencia y técnica sino que deben demostrar que una correcta ejecución de los movimientos no les cuesta esfuerzo aparente, por lo que deben hacerlo de una manera suave y agradable (Tremayne & Ballinger, 2008).

En cuanto al componente físico, Rodrigues-Krause et al. (2015) señalan que en el baile, son requeridos los distintos sistemas metabólicos, dependiendo del estilo de baile, la intensidad y su duración por lo que la condición física de los bailarines requiere principalmente de:

- Resistencia cardiorrespiratoria, para ejecutar ejercicios de baja intensidad o series de movimientos lentos con amplio rango de movimiento, como serían algunas figuras realizadas en Vals Inglés, Slow Fox, Vals Vienés o en la Rumba Bolero. La energía para estos bailes, sería principalmente proporcionada por el sistema oxidativo aeróbico.

- Resistencia muscular, para el mantenimiento de altos niveles de producción de potencia, cuando los bailarines deben realizar conjuntos de saltos con una duración en torno a 30-60 segundos, como podrían ser en el caso de las modalidades de Quickstep o Jive. La energía predominante para este tipo de bailes dependería del sistema anaeróbico-láctico.
- Fuerza muscular, para la realización de saltos y saltos explosivos. Requiriendo principalmente energía del sistema anaeróbico-aláctico.

El Baile Deportivo requiere de un gran gasto energético, siendo la frecuencia cardiaca (HR) media para hombres de  $175.2 \pm 10.7$  ppm y en mujeres de  $178.6 \pm 8.6$  ppm por lo que se requiere de ambos sistemas energéticos (aeróbico y anaeróbico), llegando a superar las 180 pulsaciones/min (Riding et al., 2013). Distintos estudios obtuvieron en bailes Standard una media de entre 170 y  $175.7 \pm 8.5$  para hombres y entre 173 y  $179 \pm 11.2$  para mujeres (Blanksby & Reidy; 1988 y Bria et al, 2011), encontrando mayores diferencias entre estos autores cuando analizan los bailes latinos, siendo la HR para hombres más baja (168 ppm) que para las mujeres (177 ppm) cuando se comparan con los bailes Standard (Blanksby & Reidy, 1988) mientras que para Bria et al (2011), la frecuencia cardiaca en bailes latinos, es mayor, tanto para hombres como mujeres con respecto a los bailes Standard ( $183.5 \pm 1.5$  ppm y  $182.4 \pm 1.5$  ppm respectivamente).

La danza a nivel general está caracterizada por ser un tipo de ejercicio intermitente, por lo que requiere de energía de las diferentes vías, estableciendo la capacidad aeróbica máxima de un bailarín entre 37 y 35  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , variando en función del género, modalidad, y la habilidad técnica (Rodrigues-Krause et al., 2015).

Por lo que queda latente, que los bailarines de Baile Deportivo emplean tanto el metabolismo aeróbico como el anaeróbico para los diferentes bailes que llevan a cabo, realizando diferentes técnicas de movimiento para cada uno de ellos (Uzunović & Kostić, 2005; Liiv et al., 2014), apreciándose diferencias en las capacidades empleadas en función de la modalidad bailada (Uspuriene & Cepulenas, 2011). Por estas características, la fatiga es un factor determinante en la eliminación o promoción a la siguiente ronda, en una competición (Tremayne & Ballinger, 2008).

El Baile Deportivo requiere de coordinación, fuerza, velocidad, flexibilidad, equilibrio, agilidad y resistencia, que encaminarán al deportista a realizar una buena performance y por tanto a la obtención de buenos resultados (Lukić, Gerdijan, Bijelić, Zagorc, & Radisavljevic, 2012). Para la danza es necesaria la coordinación neuromuscular que a su vez requiere de equilibrio, coordinación, habilidad, tiempo, ritmo y orientación en el espacio. Todas ellas requieren de unión, para el correcto desarrollo de la coordinación de la contracción muscular durante la práctica de este deporte (Rafferty, 2010). Son necesarios muchos años para desarrollar la correcta coordinación muscular en relación a la técnica específica, en función del ritmo y la modalidad practicada (Wilcosky, 2011). Las clases de técnica, dirigidas al desarrollo de la correcta coordinación muscular, son las más comunes y es donde también se trabaja el equilibrio y la coordinación específica del deporte (Wilcosky, 2011). Pero por las características de este deporte, también se ha de profundizar y por tanto entrenar capacidades como son flexibilidad y fuerza (DiPasquale & Wood, 2017; T. Leite et al., 2015), ya que han de ser incorporadas en el programa de entrenamiento de los bailarines (Wyon, 2010).

Cuando los bailarines llegan a categorías altas, la práctica y desarrollo de coreografías con pasos libres y la complejidad de estos, junto con el alto componente estético que se ha de desarrollar requieren de flexibilidad. La flexibilidad, es definida por la RAE (2017) como la cualidad de flexible. A su vez, flexible es definido como aquello que tiene disposición para doblarse fácilmente (RAE, 2017). Por tanto, la flexibilidad es definida como la capacidad de la articulación para moverse a través de una gama completa de movimiento, esencial para la ejecución correcta y eficiente (Koutedakis, Stavropoulos-Kalinoglou, & Metsios, 2005).

Los ejercicios de estiramiento aumentan la capacidad del tendón por medio de dos factores, la inhibición refleja mediada por el mecanoreceptor y la tensión viscoelástica. El aumento de la tensión en la unidad musculo-tendinosa es detectado por los propioceptores en el tendón y el músculo, es decir en el órgano del tendón de Golgi y el huso muscular, los cuales inhiben la contracción del músculo agonista e inducen la relajación del músculo antagonista. Teóricamente, esta inhibición refleja evita lesiones por esfuerzo excesivo y puede explicar los aumentos de flexibilidad a corto plazo (Pollock et al., 1998). Por ello, se ha demostrado que los programas de flexibilidad son

eficaces para reducir la gravedad y la frecuencia de las lesiones (Kurz, 2003; Pollock et al., 1998)

La flexibilidad es un componente de vital importancia en el baile, ya que cobra gran relevancia especialmente en referencia al rango de movimiento activo (Wyon et al., 2010). Puede aumentar dentro de un programa específico de entrenamiento y disminuir después de un periodo de inactividad (Wyon, 2010).

Por ello, los bailarines emplean diversos programas de entrenamiento de la flexibilidad, basados principalmente en los siguientes métodos de estiramientos entre los que podemos señalar según Alter (1997) y Wyon (2010):

- Estiramiento estático.
- Dinámico.
- Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (PNF).

Entre los bailarines, el entrenamiento de la flexibilidad es controvertido, ya que muchos bailarines creen que es suficiente con trabajarla mediante las clases de técnica y entrenamiento de las coreografías y muchos otros apoyan su trabajo mediante entrenamientos específicos (Bird, 2016). La flexibilidad no es una capacidad aislada, ha de trabajarse en armonía a otras capacidades. Por ello, para su correcto trabajo, es necesario un buen entrenamiento de la fuerza muscular, para contribuir al correcto movimiento articular completo (Wilcosky, 2011). Autores como Amorim, Sousa & Santos (2011) resaltan la importancia de realizar actividades complementarias como el Pilates para la mejora de flexibilidad y fuerza. El trabajo de fuerza es importante, ya que, estudios que relacionan la deficiencia del entrenamiento de fuerza con las lesiones requieren de un buen entrenamiento de esta para la prevención y también para la readaptación tras las lesiones (Casáis Martínez, 2008; Komi, 2005; Koutedakis et al., 2005; Thacker et al., 2003). Además, se ha de añadir que diversos autores señalan que el baile, sin entrenamientos complementarios, induce de manera limitada en el trabajo de fuerza, así como en otros aspectos de la forma física (Karpodini, Wyon, Comoutos, & Koutedakis, 2017; Koutedakis et al., 2005; Wilcosky, 2011).

El entrenamiento de la fuerza ha sido empleado desde la antigüedad. Desde el punto de vista de la mecánica es definida como toda causa capaz de modificar el estado de reposo

o de movimiento de un cuerpo, es capaz de deformar los cuerpos por presión, por estiramiento o tensión, es decir que puede ser explicada como la capacidad de un deportista para superar o contrarrestar la resistencia externa mediante el uso de sus músculos (Badillo & Serna, 2002). Debido a las características del Baile Deportivo, los tipos de fuerza que se desarrollan principalmente son la fuerza explosiva y la fuerza-resistencia, dado que algunos movimientos son mantenidos durante unos segundos (Koutedakis et al., 2005). Se valora el continuo fuerza-tiempo y no solo un instante de fuerza. La fuerza máxima, sería considerada como aquella que se genera durante una contracción máxima voluntaria (Koutedakis et al., 2005).

En bailes Standard, se puede observar como los bailarines deben mantener una posición determinada para sostener a las bailarinas (véase figura 3), lo que requiere de fuerza y equilibrio (Uzunović et al., 2009).



*Figura 3.* Postura bailarines Standard. Extraído de <http://www.wdcamateurleague.com/gallery/>

La postura que mantienen todos los bailarines en entrenamientos y en competición, implica un refuerzo de la estructura ósea, fundamentalmente en extremidades inferiores y también en la espalda (región cervical y lumbar fundamentalmente). A nivel muscular, una tonificación general, especialmente en los miembros inferiores y parte abdominal, ayuda a la ejecución óptima de la técnica. Sin influenciar este trabajo de fuerza en la técnica, reduciéndose por tanto la fuerza ejercida al corregir el uso de determinadas partes del pie en movimiento, el control de éste en el espacio y la armonización de los movimientos con el ritmo (Lukić et al., 2012).

En este sentido, algunos autores señalan que la tonificación muscular de los bailarines demuestra las exigencias propias de este deporte (WDSF, 2017a). Pero estos deportistas, para llegar a un alto nivel deportivo, deben centrarse en aspectos como la técnica, y por ello dejan aparte los programas de acondicionamiento, entrando así en controversia con la bibliografía a cerca del entrenamiento, ya que cuanto antes se comienza a realizar un programa de entrenamiento adecuado, teniendo dentro de este todos los factores necesarios, pueden llegar a caer en menor número lesiones durante su carrera adulta (Allen & Wyon, 2008; Wyon, 2005).

Koutedakis et al. (2005) señalan que es común observar a muchos bailarines no participar en programas de entrenamiento de fuerza, ya que no es considerado por ellos como importante para el progreso de su carrera y por los posibles efectos negativos sobre la flexibilidad muscular, así como los posibles cambios en la apariencia estética. Otros autores señalan que esto puede ser debido a las diferencias que se observarían entre el programa de fuerza, flexibilidad y movilidad articular, ya que en este último programa se produce la elongación de las fibras musculares, y es un proceso largo y costoso que podría verse mermado por el entrenamiento de fuerza (Koutedakis et al., 2005; Wilcosky, 2011). Autores como Leite et al. (2015) desmienten que el trabajo conjunto de fuerza, flexibilidad y movilidad articular pueda mermar los efectos de esta última, mientras que si apuntan que combinando este trabajo, podría verse mermado ligeramente el trabajo de fuerza. El trabajo de la fuerza es necesario, ya que cuando un músculo es débil, es decir, no se ha realizado este trabajo o no ha sido de manera adecuada, es más común que se dañe por contracciones musculares inesperadas o por un estiramiento excesivo (Koutedakis et al., 2005).

En esta línea, Lukić et al. (2011) señalan que la fuerza explosiva de las piernas, es una capacidad que se exhibe en bailes rápidos, principalmente al producirse las elevaciones y descensos del eje del cuerpo como consecuencia de la activación de los músculos de las piernas. En estudios como el de Uspuriene & Cepulenas (2011) se encontró mayor explosividad del músculo en la modalidad de Latinos respecto a la de Standard. Por lo que, la fuerza explosiva, la flexibilidad y movilidad articular tienen una mayor influencia en bailes Latinos, mientras que en Standard prioriza una mayor resistencia con menor gasto energético (Lukić et al., 2011; Uspuriene & Cepulenas, 2011). Esto indica que debe haber una diferenciación en la formación y planificación entre ambas modalidades para la mejora de su rendimiento técnico y coreográfico (Lukić et al., 2011).

Con respecto a los bailarines, Liiv, Wyon, et al. (2013) señalan que debido a la naturaleza de las modalidades y figuras en este deporte, las cualidades antropométricas de los bailarines difieren en general en función de la modalidad practicada, señalando que los bailarines de Standard poseen un somatotipo ectomórfico, es decir, son más altos que los bailarines de la modalidad de Latinos e igualados en estatura ambos miembros de la pareja, estos poseen por tanto unos brazos alargados para así facilitar la posición cerrada característica de Standard (véase figura 2 y 3) y el desarrollo de figuras con mayor amplitud desde la posición que caracteriza esta modalidad. Mientras que los bailarines de Latinos, poseen principalmente un somatotipo mesomórfico y están caracterizados por tener menor estatura y una musculatura desarrollada acorde con esta modalidad, ya que se trata de una modalidad más energética y con más giros (H. Liiv et al., 2013). Por esto, hemos de señalar la importancia entre la relación torso-piernas de los bailarines, ya que mediante ella se podrá determinar la velocidad a la que los músculos podrán activar las palancas del cuerpo, vinculando así la velocidad a la técnica en cadera y rodilla (Karpodini et al., 2017). En función de la longitud de las piernas podemos encontrar que unas piernas más largas, es decir, aquellas que generan mayor palanca, solo serían más ventajosas si los músculos asociados a la técnica y los movimientos están lo suficientemente fuertes como para lograr su máxima contracción, mientras que una pierna más corta, es decir aquella que tendría menor palanca podría ser más eficaz para la inercia que la larga (Karpodini et al., 2017). Liiv, Wyon, et al. (2013) resaltan la diferencia en cuanto a talla y somatotipo en función a la modalidad bailada.

La velocidad tiene un papel fundamental, sobre todo en Standard para bailes como el Vals Vienés, Quick Step o Tango (Uzunović et al., 2009). Además de la velocidad, se ha de tener en cuenta el trabajo cardiovascular para poder estar preparados durante los largos periodos de competición que se producen en las diferentes categorías (Uzunović et al., 2009). Se puede destacar que es necesaria tanto la velocidad como la resistencia (aeróbica y específica) (Uzunović & Kostić, 2005).

En el baile, la condición física incorpora elementos de composición corporal, movilidad articular, aptitud cardiorrespiratoria, así como la capacidad del bailarín para desarrollar altos niveles de fuerza (Koutedakis et al., 2005). Lo que indica, que la interacción de la exigencia físico-estética puede arrastrar a graves problemas de salud. Los bailarines están expuestos a lesiones músculo-esqueléticas y al dolor, esto se puede deber a múltiples factores, siendo algunos de ellos el comienzo de la práctica deportiva así como el entrenamiento en edades muy tempranas, por lo que la especificidad puede repercutir en la salud futura. Diferentes autores señalan que se observa una mayor tasa de lesión en el miembro inferior, en comparación con el miembro superior (Macintyre & Joy, 2000; A Malkogeorgos, Mavrovouniotis, Zaggelidis, & Ciucurel, 2011; Motta-Valencia, 2006; Riding et al., 2013) además, la práctica y las horas de entrenamiento para la consecución de objetivos óptimos, contribuyen a la incidencia lesiva (Macintyre & Joy, 2000). En esta línea, Motta-Valencia (2006) destacan que la intensidad del entrenamiento así como el tipo de entrenamiento que se realice puede conllevar a lesión. Y se ha de señalar que los bailarines han recibido poca atención en la literatura con respecto a la prevención de lesiones y cuidado de la salud (Hincapié et al., 2008; Liébana et al., 2017).

Todo indica que una buena planificación y preparación física específica del deportista, prevendrá la aparición de lesiones, para así poder alargar su carrera deportiva (Bria et al., 2011; Fuhrmann, Brayer, Andrus, & McIntosh, 2010; Zanchini & Malaguti, 2014).

### 1.1.2 Epidemiología del Baile Deportivo

Es conveniente mencionar y hacer hincapié en los factores de riesgo lesivos, dado que la mayoría de ellos están asociados a la falta de condición física, y por tanto las lesiones podrían deberse a la fatiga.

En este sentido, se ha de destacar como factores de lesiones intrínsecos para los bailarines y bailarinas: la velocidad de realización de los desplazamientos, el exceso de flexibilidad o movilidad articular, los desequilibrios musculares entre tensores-extensores de la rodilla que producen una disminución de fuerza efectiva, las lesiones previas mal recuperadas y las adaptaciones musculares forzadas por las distintas actuaciones (Romero & Tous, 2011). Además se ha de resaltar que asociados a los factores intrínsecos, se producen lesiones condicionadas por la edad, género, fuerza muscular, anteriores lesiones, factores cardiovasculares y el índice de hipermovilidad (Liederbach, 2010; Roussel et al., 2009).

Las lesiones que se producen en danza se pueden clasificar según Macintyre & Joy (2000) en dos grupos:

- Causadas por incidentes agudos (técnica defectuosa).
- Causadas por uso excesivo o desgaste.

En este sentido, según Motta-Valencia (2006), la mayoría de las lesiones en bailarines se producen por un uso excesivo, siendo las lesiones graves producidas por fallos de ejecución en movimientos, ya sea por cansancio, fatiga muscular o pérdida de equilibrio (Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011).

Otro factor determinante en la epidemiología de lesión, es la experiencia y nivel de los bailarines. En este sentido, Schoene (2007) denota que los profesionales tienen un riesgo de lesión del 90% durante su carrera, siendo el 75% más lesivo en las extremidades inferiores (Zagorc et al., 2010), sin obviar que los músculos esqueléticos son los amortiguadores primarios del cuerpo (Hardaker, Erickson, & Myers, 1986) y existiendo un alto grado de incidencia en lesiones de espalda, con predominio de tejidos blandos (Hincapié et al., 2008). Dada la importancia de esta incidencia, se ha de destacar el trabajo de Macintyre & Joy (2000), donde indican que el 80% de las lesiones

se producen en las extremidades inferiores y el 20% en la columna vertebral (Geertsen et al., 2013; Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011; Motta-Valencia, 2006). Si comparamos el Baile Deportivo con el deporte en general, podemos observar que la extremidad inferior sufre mayor afectación que la superior, al igual que ocurre en el deporte en general (Romero & Tous, 2011).

Por consiguiente, las lesiones músculo-esqueléticas y el dolor son un problema relevante para la salud de los bailarines de todos los niveles (Hincapié et al., 2008; Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011). Al tratarse de las extremidades inferiores, se ha de resaltar que la musculatura de la cadera, tiene un papel fundamental en bailarines ya que es la encargada de la estabilización de la pelvis, para el equilibrio y para la generación de la fuerza mientras controlan los miembros inferiores en los diferentes movimientos de baile (Gupta, Fernihough, Bombeck, Clarke, & Hopper, 2004).

La existencia de una rotación externa de la cadera, según Motta-Valencia (2006), proporciona una ventaja funcional, ya que un incremento de ésta, correlaciona con una mayor abducción de la pierna en el desarrollo del baile. Sin embargo, una de las consecuencias de la rotación externa excesiva, por encima de los límites articulares, es la hiperextensión de rodilla o Genu Recurvatum (Lozano & Vargas, 2010).

El Genu Recurvatum, es la posición de la articulación tibio-femoral que en un plano sagital supera la cantidad normal de 5° (Loudon, 2000). Según Motta-Valencia (2006), puede estar asociado a la tensión de la cápsula posterior y al dolor. En este sentido, Loudon (2000) observó que las mujeres poseen un mayor Genu Recurvatum respecto a los hombres en una posición de pie, especialmente las adolescentes. Monleón et al. (2014) encuentran Genu Recurvatum en el 83.3% de los hombres y en el 85.5% de las mujeres sin zapato de baile y en el 85.7% en mujeres que portaban el zapato, además destacan encontrar acortamientos en aductores y rotadores externos de cadera, así como en el recto anterior en atletas nacionales jóvenes (15-17 años) de Baile Deportivo.

Las causas del Genu Recurvatum en posición de pie son según Loudon (2000):

- Deficiencia de la fuerza de cuádriceps.
- Laxitud capsular posterior.
- Propiocepción pobre en la posición de la articulación de la rodilla.

En esta posición ortoestática o de pie, la hiperextensión ejerce una tensión excesiva en los ligamentos y en la parte posterior, además de ejercer tensión al ligamento cruzado anterior (LCA). Además, exponen que los individuos que poseen Genu Recurvatum serían más propensos a las lesiones debido a un defectuoso sentido de la posición articular.

Esta hiperextensión de rodillas, normalmente va acompañada de una hiperlordosis, siendo causante también de dolores lumbares, especialmente si además existe una diferencia entre la cantidad de recurvatum entre ambas piernas (Bachrach, 1986). Incluso, una insuficiente rotación externa de cadera, se compensa con una hiperlordosis lumbar, produciendo además una rotación de la rodilla (Lozano & Vargas, 2010).

En este sentido, los dolores de espalda, en la mayoría de casos, son producidos por descompensaciones o desequilibrios musculares (González, Martínez, Mora, Salto, & Álvarez, 2004). De modo que, los dolores lumbares suelen estar atribuidos a la alineación postural de los bailarines, y a su vez estos dolores pueden estar vinculados a una debilidad en la musculatura abdominal y a la tensión existente en la fascia toracolumbar (González et al., 2004). Por otra parte, los dolores a nivel cervical pueden ser provocados por las frecuentes rotaciones laterales e hiperextensión de la columna cervical durante el baile que podría promover una radiculopatía cervical (Tsung & Mulford, 1998).

Los desequilibrios musculares podrían tener influencia en las lesiones, ya que provocarían una retracción muscular entre la flexibilidad o movilidad articular y la fuerza, de esta manera se originaría el desequilibrio musculo-esquelético (Gottschlich & Young, 2011). Romero & Tous (2011) señalan que un desequilibrio de fuerza es un factor de riesgo para tener una lesión muscular. En esta línea, Heyward & Gibson (2014) destacan que la fuerza muscular es importante para la estabilidad de la articulación, por ello un desequilibrio de fuerza entre músculos antagonistas, puede comprometer la estabilidad articular, aumentando el riesgo de lesión. Por esta razón recomiendan mantener el equilibrio de fuerza entre los grupos musculares agonistas y antagonistas, indicando unas proporciones de equilibrio muscular (véase tabla 5). También destacan que la diferencia muscular contralateral no debe de ser mayor del 15% (Heyward & Gibson, 2014).

Tabla 5

*Ratio balance muscular*

<b>Grupos musculares</b>	<b>Ratio balance muscular</b>
Extensores y flexores de cadera	1:1
Extensores y flexores de codo	1:1
Extensores y flexores de tronco	1:1
Inversores y eversores de tobillo	1:1
Flexores y extensores de hombro	2:3
Extensores y flexores de rodilla	3:2
Rotadores internos y externos de hombro	3:2
Plantiflexores y dorsiflexores de tobillo	3:1

Nota: Adaptado de Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription (Heyward & Gibson, 2014)

Se ha de señalar que en la mayoría de ocasiones en las que se produce una lesión, esta es producida por una mala técnica o un desequilibrio muscular, (González et al., 2004; Gottschlich & Young, 2011). Tal y como se indica, una mala adaptación a la técnica para compensar variaciones anatómicas, puede tener una influencia indirecta en las lesiones del bailarín (Hardaker et al., 1986).

Hardaker et al. (1986) postulan que las lesiones son más frecuentes en bailarines principiantes debido a la carencia de una fuerza adecuada para soportar demandas vigorosas en la danza. Por tanto, los niveles bajos de fuerza muscular en bailarines se han asociado con un mayor riesgo de lesiones, así como también una reducción de la fuerza muscular podrá repercutir en un aumento del tiempo de recuperación (Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011).

Es importante indicar que existe una diferencia en la tendencia lesiva en función de la edad de los bailarines, entre bailarines jóvenes y mayores. En esta línea, bailarines más jóvenes son más propensos a padecer lesiones en cadera y espalda, ya que en niños normalmente de unos 12 años, es cuando se dispara el dolor lumbar inespecífico, que esto junto al propio baile también podría ser un indicador. Mientras que bailarines adultos las lesiones se dan principalmente en pierna, tobillo y pies (Malkogeorgos, Mavrovouniotis, et al., 2011; Motta-Valencia, 2006). En este sentido los bailarines de edades más avanzadas, sufrirían más lesiones musculares, por sobrecarga asociadas a la habilidad técnica a causa de la edad (Motta-Valencia, 2006).

En cuanto a los factores extrínsecos se han de destacar principalmente: El entorno del bailarín/bailarina, superficie de entrenamiento, desgaste de los zapatos, lugar de trabajo,

y la seguridad en el lugar de entrenamiento o escuela. Además, se ha de señalar como un factor muy importante y a tener en cuenta, los conocimientos del coreógrafo sobre: anatomía, kinesiología, planificación y periodización de las cargas, la sobrecarga y el sobreentrenamiento. Por lo que, en función del número de factores que interactúen y la vulnerabilidad del bailarín, podría producirse mayor o menor índice de lesión respecto a otros bailarines en las mismas condiciones (Liederbach, 2010).

En el Baile Deportivo no podemos olvidar el calzado, el cual, juega un papel fundamental en cuanto a provocar dolores y producir lesiones. Los zapatos son los mismos para todas las bailarinas y bailarines independientemente de la morfología de la persona y de la realización del trabajo músculo-esquelético de cada uno. En este sentido se ha de señalar que en la danza en general se ha optado por la tradición y el estilo, obviando la salud de los bailarines, por tanto no se ha realizado estudios biomecánicos, para una mejor absorción de los impactos y amortiguación, como ya se realiza en otros deportes (Hardaker et al., 1986).

El calzado en Baile Deportivo, varía entre mujeres y hombres (véase Tabla 6). Las mujeres, utilizan un tacón que puede alcanzar los 9 ó 10 cm según la modalidad, mientras que en los hombres oscilan entre 2 y 5 cm.

Tabla 6  
*Zapatos en función de modalidad bailada y género*

<b>Zapatos Standard</b>		<b>Zapatos Latinos</b>	
<b>Bailarín</b>	<b>Bailarina</b>	<b>Bailarín</b>	<b>Bailarina</b>
			

Nota: Adaptado de <https://www.adsdance.es>

Se ha comprobado que el uso del tacón repercute a nivel lumbar, ya que según su altura, puede provocar adaptaciones a nivel de raquis y caderas (Lozano, Santoja, & Vargas, 2008). Además, el empleo de zapatos con gran altura de tacón, junto con las constantes rotaciones e inclinaciones laterales, flexiones e hiperextensiones que realizan los

bailarines durante la práctica del Baile Deportivo, incrementa el riesgo de lesión. Tal y como apuntan Motta-Valencia (2006), el calzado es un factor importante ya que debe proporcionar el apoyo adecuado y ser sustituido cuando sea necesario. Zagorc et al. (2010) sugieren que el uso de zapatos con tacón alto dificulta el uso de la elasticidad reactiva de los tendones de sus pies sobre los impactos, por lo que el tendón de Aquiles en las mujeres, es menos funcional.

Dejando a un lado factores como el señalado anteriormente, se puede destacar que las lesiones más comunes en el baile deportivo se localizan con más incidencia en zona superior (cuello, hombro, columna vertebral) y en zona inferior (rodilla, cadera y tobillo) (Vassallo, Pappas, Stamatakis, & Hiller, 2018). Siendo las regiones con dolor más importante la pantorrilla (66.7%) y los pies (60%) (Riding et al., 2013).

Las posibles causas de estas dolencias son:

- La alineación postural, ya que el entrenamiento en baile generalmente, puede causar una alineación perjudicial, como puede ser una caja torácica elevada (Zagorc et al., 2010).
- Los gestos técnicos no ejecutados de forma armónica con la postura habitual.



## **1.2 Musculatura principal del miembro inferior en el Baile Deportivo**

Tras realizar una revisión de los posibles mecanismos lesivos en el Baile Deportivo, se ha encontrado una mayor incidencia de lesión en el miembro inferior, con un 80% de incidencia lesiva (Macintyre & Joy, 2000; A Malkogeorgos, Mavrovouniotis, et al., 2011; Riding et al., 2013), destacándose principalmente de lesión en: tobillo, pie y primer metatarso (Motta-Valencia, 2006). Es por ello por lo que estudios como el de Geertsen et al. (2013) se centran en analizar el tibial anterior (TAprox y TAdist) y soleo (SOL), respaldando, la alta lesividad en el miembro inferior.

Siguiendo en esta línea, Zagorc et al (2010) realizan un estudio estableciendo como objetivo analizar los parámetros contráctiles intramusculares en bailarines midiendo las propiedades contráctiles mecánicas intrínsecas en doce músculos, de 16 participantes:

- Dos músculos del miembro superior: bíceps braquial (BB), tríceps braquial (TB).
- Ocho músculos de los miembros inferiores: vasto lateral (VL), vasto medial (VM), recto femoral (RF), bíceps femoral (BF), medial del gastrocnemio (GM), lateralis gastrocnemio (GL), tibial anterior (TA).
- Tres músculos de la espalda y tronco: dorsal ancho (LD), erector de la columna (ES), oblicuos externos (OE).

Es necesario, por tanto conocer la fisiología del músculo, para poder entender en sí, todas las influencias y cambios provocados por las variaciones en las demandas funcionales, al poseer capacidad de adaptación: fisiológica, ambiental, así como modificaciones en las fibras, ya sea por tamaño o por la vía metabólica empleada (Stewart & Rittweger, 2006).

El músculo esquelético está formado por un conjunto de fibras musculares con un diámetro de 10 a 80 micras, rodeadas por una membrana celular llamada sarcolema, cuyas terminaciones dan lugar al tendón del músculo (Wilmore & Costill, 2007).

Las fibras musculares son clasificadas en dos tipos, fibras de contracción lenta (ST) o Tipo I y fibras de contracción rápida (FT) o Tipo II. A su vez, las fibras de contracción rápida, es decir las de Tipo II son divididas en dos tipos diferentes, por un lado están las fibras de contracción rápida tipo IIa (FTa) y por otro lado las de contracción rápida de tipo IIb (FTb) (Wilmore & Costill, 2007). Las fibras ST o de tipo I, son caracterizadas por elevada resistencia aeróbica, mientras que las fibras FT o de tipo II están adaptadas para el rendimiento anaeróbico. Las fibras de tipo IIa (FTa) generan mayor fuerza que las unidades motoras de tipo I (ST), pero se fatigan fácilmente por su limitada capacidad de resistencia, por lo que parece apuntar que las fibras tipo IIa (FTa) son empleadas para acciones breves de resistencia de alta intensidad (véase figura 4). Por tanto las fibras de tipo IIb (FTb), son en principio las fibras menos empleadas, ya que son utilizadas en pruebas de alta explosividad (Wilmore & Costill, 2007).

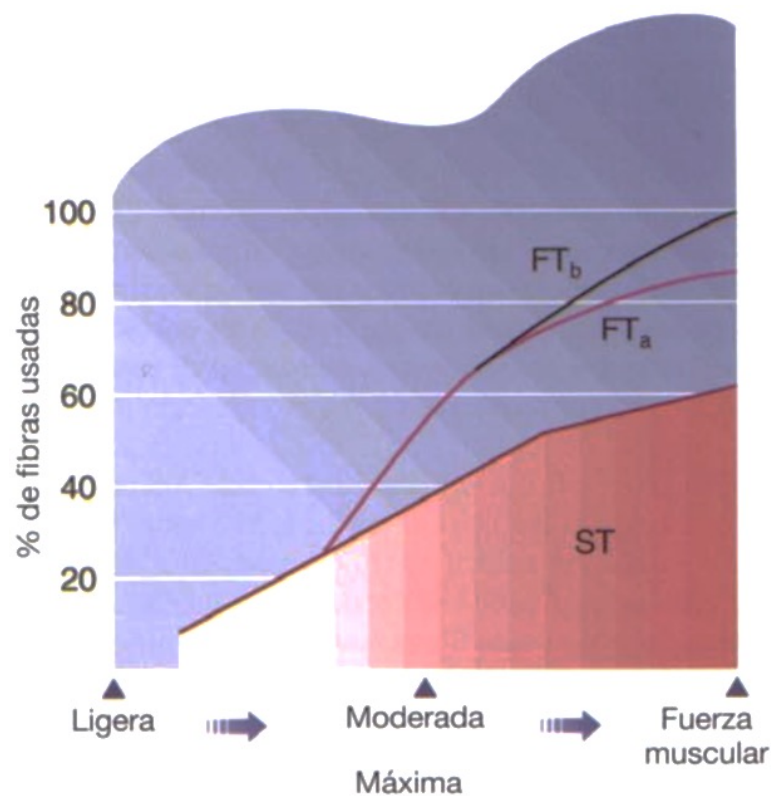


Figura 4. Fibras empleadas en función de la fuerza aplicada. Extraído de Fisiología del esfuerzo y del Deporte p. 44 (Wilmore & Costill, 2007).

Cada fibra está formada por multitud de miofibrillas responsables de la contracción muscular. Esta contracción muscular se produce gracias a los miofilamentos de actina y miosina que forman la miofibrilla. Para que el músculo se contraiga es necesario un

impulso eléctrico previo que activa las cadenas proteicas de actina y miosina, provocando el deslizamiento de los filamentos de actina, unidos a las líneas z del sarcómero, sobre los de miosina, lo que da lugar a la aproximación de las líneas z y a la contracción del músculo, como resultado de la despolarización del sarcolema (Ivan, 2012; A Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011).

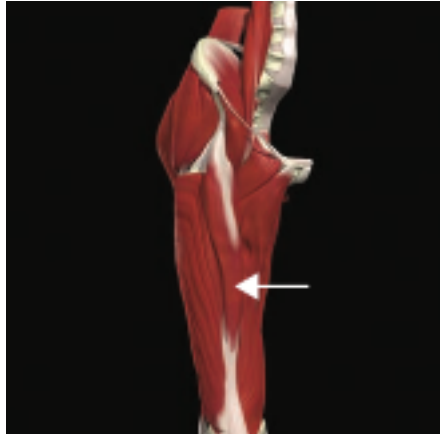
En base a los estudios anteriormente citados sobre el Baile Deportivo vamos a analizar los siguientes músculos, como más importantes en esta actividad.

### **1.2.1 Recto Femoral**

El cuádriceps es el músculo más grande de la parte anterior del muslo, forma parte del mecanismo extensor de la rodilla junto con la rótula, tendón rotuliano, tejidos blandos unidos a la rótula y tuberosidad tibial. Está compuesto por cuatro vientres musculares: recto femoral (RF), vasto interno (VI), vasto externo (VE) y vasto intermedio o crural (VC) e innervado por el nervio femoral y por L2, L3 y L4 (derivaciones nerviosas lumbares) (Moore & Agur, 2003).

El RF se origina en la espina iliaca antero-inferior y en el surco superior del acetábulo, el VI empieza en la línea intertrocantérica y la línea áspera del fémur, el VE nace en el trocante mayor y en la línea áspera del fémur y por último el VC tiene su origen en la cara anterior y lateral del fémur (McGinty & Irrgang, 2000). Estos cuatro músculos se insertan en la rótula dando lugar al tendón del cuádriceps que se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia (Clark & Lucett, 2011) (véase figura 5). Siendo la principal acción del cuádriceps la extensión de la pierna sobre la rodilla.

El RF, cruza la cadera proporcionándole estabilidad y colabora con el iliopsoas en la flexión del muslo (Palastanga, Field, & Soames, 2000).



*Figura 5.* Recto Femoral (RF). Extraído de Clark & Lucett (2011).

### **1.2.2 Isquiotibiales**

Los isquiotibiales son músculos de gran importancia para estabilizar la postura corporal, dado que los movimientos de los miembros inferiores y tronco, afectan a la parte baja de la espalda, zona lumbar, posición y estabilización de la pelvis (Ivan, 2012).

Constan de tres músculos, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral (BF), localizados en la parte posterior del muslo, y atravesando las articulaciones de la cadera y rodilla (Cissik, 2012; Clark & Lucett, 2011).

El semimembranoso se origina en la tuberosidad del isquion a partir de un tendón largo, se inserta en la tuberosidad tibial interna, en la anterior y en el cóndilo femoral externo a través de otro tendón que se encuentra fragmentado en tres y da lugar a la pata de ganso (Lloret, 2000).

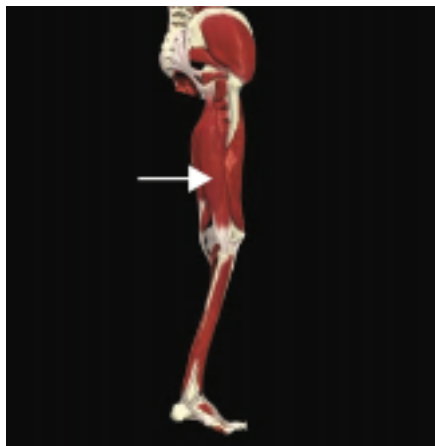
El semitendinoso tiene su origen en la tuberosidad del isquion insertándose en la tuberosidad medial de la tibia, se encuentra sobre el semimembranoso (Pérez & Merí, 2006).

El bíceps femoral (BF) está formado por dos cabezas, una larga que se origina en la tuberosidad del isquion, en el coxal, y una corta que nace en la línea áspera y cresta supracondilea del fémur. La cabeza larga se convierte en tendinosa en la parte inferior y

se une a la cabeza corta para formar el tendón que se inserta en la apófisis estiloides del peroné (Clark & Lucett, 2011; Moore, Dalley, & Agur, 2008) (véase figura 6).

Las funciones de los músculos isquiotibiales son:

- Flexión de rodilla y extensión de cadera, en la que intervienen los tres músculos (Cissik, 2012).
- Rotación interna de rodilla realizada por el semimembranoso y el semitendinoso.
- Rotación externa de rodilla exclusiva del BF (Lloret, 2000).



*Figura 6.* Bíceps Femoral (BF). Extraído de Clark & Lucett (2011).

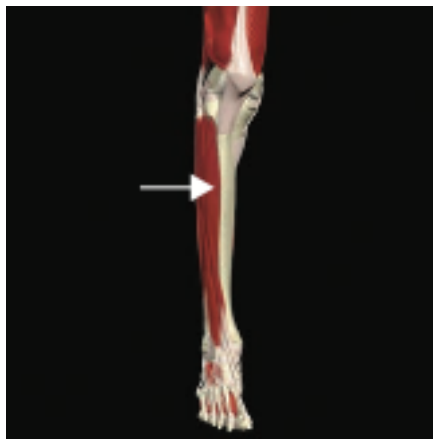
### **1.2.3 Tibial Anterior**

El tibial anterior (TA), tiene su origen en el cóndilo lateral a dos tercios proximales de la superficie lateral de la tibia, y su inserción tiene lugar a nivel plantar en el cuneiforme y en la base del primer metatarsiano (Clark & Lucett, 2011). Se inserta por delante del eje orientado en dirección transversal, en la articulación del tobillo por ello es uno de los dorsiflexores de la articulación del tobillo (Moore et al., 2008).

Es el dorsiflexor más medial y superficial, es un músculo delgado que queda contra la superficie lateral de la tibia. Favoreciendo de forma concéntrica y aislada la dorsiflexión e inversión del tobillo y de forma integrada con acción excéntrica la flexión plantar del

tobillo y la acción isométrica de eversión, junto a la estabilización del arco del pie (Clark & Lucett, 2011).

El tendón del TA, comienza en mitad de la pierna y desciende a lo largo de la superficie anterior de la tibia (véase figura 7). Este tendón pasa dentro de su propia vaina sinovial profundamente a los retináculos extensores, superior e inferior hacia su inserción de la cara medial del pie. Por este motivo su tendón queda lejano al eje de la articulación del tobillo, convirtiéndolo de este modo en un dorsiflexor más fuerte (Moore et al., 2008).



*Figura 7.* Tibial Anterior (TA). Extraído de Clark & Lucett (2011).

#### **1.2.4 Gemelos**

Los gemelos, es decir el músculo gastrocnemio, puede diferenciarse anatómicamente en dos porciones, gemelo interno o medial (GM) y gemelo externo o lateral, que junto con el soleo forman el tríceps sural, músculo fundamental de la pierna (Lloret, 2000).

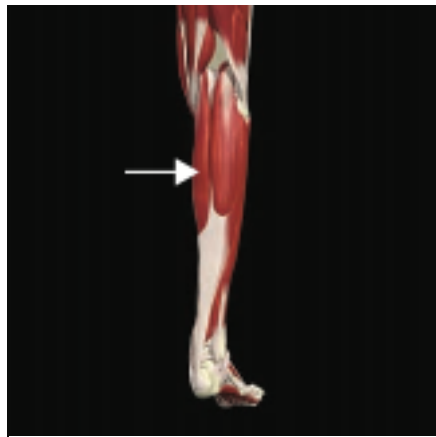
Los gemelos tienen su origen en los epicóndilos del fémur, originándose la porción interna en el epicóndilo interno y la externa en el epicóndilo externo, e insertándose en la tuberosidad calcánea a través del tendón de Aquiles (Weineck, 2004) (véase figura 8).

Las funciones de los gemelos son:

- Flexión plantar.

- Inversión de tobillo.
- Participa en la flexión y estabilización de la rodilla (Chaitow & DeLany, 2006).

En acciones excéntricas desacelera la flexión del tobillo y en acción isométrica estabiliza el complejo pie-tobillo (Clark & Lucett, 2011).



*Figura 8.* Gemelos (GM). Extraído de Clark & Lucett (2011).



### **1.3 Valoración del rendimiento en el Baile Deportivo**

Para el análisis del Baile Deportivo, se pueden utilizar diferentes herramientas, en función de lo que se quiera medir. En los estudios analizados se observaron diversos métodos para el análisis del rendimiento en el Baile Deportivo, como en el caso de Zagorc et al. (2010) que emplearon la tensiomiografía para valorar los parámetros contráctiles musculares, Vaczi et al. (2016) y D'Ottavio, Lunetta, Angioi, Ruscello, & Buglione (2016) usaron el análisis del consumo relativo y máximo de oxígeno y Akman et al. (2016) emplearon herramientas como goniómetro eléctrico y dinamómetro isocinético para la medición de la flexibilidad en músculos isquiotibiales. A continuación se detallarán las más empleadas.

#### **1.3.1 Electromiografía**

La electromiografía (EMG) es la medición y análisis de la actividad eléctrica que tiene lugar en el músculo durante la contracción muscular como respuesta a un estímulo nervioso (Grațîela-Flavia, Flavia, & Emilia, 2009) y es posible realizarla de dos formas, superficial (método no invasivo) o intramuscular (método invasivo).

Si se emplea la electromiografía intramuscular, para el registro de la activación muscular, es colocada una aguja con un electrodo que atraviesa la piel hasta el músculo que se desea medir (Izquierdo, 2008).

##### *Electromiografía de superficie*

En el caso de la electromiografía de superficie (EMGs), es colocado un electrodo en la piel sobre el músculo que se desea medir. La EMGs es generalmente la empleada en el ámbito de la actividad física y el deporte, ya que permite el movimiento y no requiere de tantos medios sanitarios como la intramuscular. Hay que señalar que la EMGs no registra la actividad de la musculatura más profunda, por lo que requiere de un protocolo más exigente y preciso en cuanto a la colocación de los electrodos (Izquierdo, 2008).

La EMG permite analizar la coordinación, funcionamiento y función de los músculos en diferentes posturas y movimientos (Massó et al., 2010). Con este método se puede estudiar la actividad de un músculo o grupo muscular y también entre otras muchas cosas proporciona información sobre el estado funcional del sistema nervioso periférico (Izquierdo & Badillo, 2008).

La medición de la EMG, está caracterizada y formada por dos unidades: la anatómica y la funcional.

- Unidad anatómica: Está compuesta por las fibras musculares.
- Unidad funcional: Compuesta por las motoneuronas, encargadas de inervar a la unidad anterior, es decir a la unidad anatómica.

La unión de ambas es denominada unidad motora (Izquierdo & Badillo, 2008). Al potencial que originan las fibras de la unidad motora se le denomina potencial de unidad motriz. La EMG es la encargada de calcular la suma de los potenciales de acción de todas las unidades motoras durante la contracción muscular (Izquierdo & Badillo, 2008).

La contracción muscular se produce ante una resistencia (Izquierdo, Häkkinen, Gonzalez-Badillo, Ibáñez, & Gorostiaga, 2002). Esta fuerza desencadena en el sarcómero que agrupa las unidades motoras, que se produzca un deslizamiento entre sus filamentos de actina y miosina por los cuales está compuesto, hasta aproximadamente las dos micras, ya que es alcanzada por la hidrólisis del adenosin trifosfato (ATP) por la ATPasa del ciclo de los puentes cruzados (Billat, 2002; Izquierdo et al., 2002).

Este proceso puede variar dependiendo del músculo, ya que depende de la capacidad de generar dicha tensión y de los cambios de longitud que se produzcan en un determinado tiempo, en conclusión su velocidad de contracción (Badillo & Ayestarán, 2002).

La activación representa el nivel de tensión que se establece en la relación de un mayor solapamiento del sarcómero, acompañado de un mayor número de puentes cruzados en acción. Por lo que un aumento de la tensión será proporcional a la reducción de la longitud del sarcómero (Badillo & Ayestarán, 2002)

Durante el registro de la electromiografía, es necesario controlar las condiciones en las que se realizan las mediciones. Es necesario que el espacio que es empleado, esté libre de elementos que puedan distorsionar o perturbar la señal, ya que podrían ocasionar ruido, causado generalmente por aparatos eléctricos circundantes (Fridlund & Cacioppo, 1986). Por ello, pueden emplearse filtros para limpiar las señales eléctricas que no estén comprendidas entre los 10 y 1000 Hertzios (Hz) (Fridlund & Cacioppo, 1986).

La transducción de la señal recibida, necesita del empleo de electrodos constituidos por diferentes tipos de materiales, principalmente de metales, como son: el cloruro de plata (AgCl.) y la plata (Ag.), ya que estos sirven como conductores entre la piel y el equipo de EMG (Fridlund & Cacioppo, 1986). A través de los electrodos es conducida la señal de forma bipolar, siendo necesarios dos polos sobre la musculatura que se desea evaluar y junto a estos dos, un tercero situado de forma perpendicular y centrado en relación a los dos anteriores. La conducción de la señal es facilitada por la aplicación de un gel conductor neutro, que favorece la recepción de las señales eléctricas.

El uso de los electrodos es específico para el momento de la toma de datos, y es aconsejable desecharlos y renovarlos para posteriores tomas de datos. Estos electrodos transmiten la señal no selectiva, por lo tanto recibirán la señal más predominante, lo que quiere decir que percibirán la actividad eléctrica de las unidades motoras que generen mayor actividad (De Luca, 1984).

Por lo citado anteriormente, para la medición de la actividad eléctrica, es necesaria la ubicación exacta de los electrodos en el o los músculos que se desean analizar, para extraer correctamente los datos del músculo deseado, intercediendo así con la señal de músculos cercanos en la menor cantidad posible (Rainoldi, Melchiorri, & Caruso, 2004). Para la ubicación exacta de los electrodos se pueden emplear manuales como el de Criswell & Cram (2011), Rainoldi et al. (2004) o el de Hermens et al. (2014).

Los potenciales de acción musculares recogidos por el electromiógrafo, tras la realización de las pruebas, contienen señales caracterizadas por tener una frecuencia estimada entre unos pocos hertzios (Hz.) hasta varios kilohertzios (Khz.). Lo que supone el número de ciclos medidos en la unidad de tiempo, así como los valores máximos y mínimos expresados en voltios, que normalmente se amplificarían en milivoltios (mV) para un mejor análisis de los datos (Hibbs, Thompson, French, Hodgson, & Spears, 2011).

Para el uso comparativo entre los participantes y ejercicios, es necesario el empleo de la Máxima Contracción Voluntaria Isométrica (MCVI). Estas pruebas están estandarizadas y validadas según el grupo muscular a tratar (Bartlett, 1999; Kendall, McCreary, & Provance, 2000; McGill, Childs, & Liebenson, 1999).

Estas valoraciones permiten una vez realizadas las mediciones y recogidos los datos resultantes de la fuerza de la EMGs, obtener la normalización de la señal con respecto a las mediciones de las MCVI, obteniendo los valores porcentuales de la medición con respecto a la MCVI (Massó et al., 2010).

### *La señal electromiográfica*

Las señales están contenidas en series de funciones en recta no periódicas. Por ello, para su comprensión y posible lectura, se emplean las transformadas de las series, es decir las llamadas Transformaciones de Fourier.

Jean Baptiste Joseph Fourier ante la necesidad de establecer una ecuación que representara la conducción del calor, llegó a la conclusión de que si las temperaturas eran funciones sinusoidales del espacio o una suma de ellas, la solución era sencilla. Por ello mediante las llamadas Transformaciones de Fourier, se consigue el paso de una señal de dominio del tiempo, al dominio de la frecuencia.

Esta técnica es empleada comúnmente para el análisis e interpretación de las señales recogidas a través de la EMGs.

Las características de dichas señales son:

- Contener un número máximo de discontinuidades
- Tener un grado de oscilación finito.

Los datos de una señal, pasan por una serie de procesos que a continuación describiremos. En primer lugar son transformados del modo analógico al digital por el software del equipo empleado, es decir un electromiógrafo que comúnmente emplea de 8 a 16 canales de recepción. Esto permitirá cuantificar los datos para su posterior análisis, ya que obtendrá y recogerá los que se asignan a las diferentes amplitudes recogidas en los participantes.

Según Fridlund & Cacioppo (1986) estos dígitos se asignan en base a tres requisitos fundamentalmente:

- Precisión del aparato.
- Elección del tipo de integración para la revisión de los datos.
- La unidad escogida para describir la señal.

Tras una medición los datos aparecen ordenados para su lectura en base a un gráfico. En este gráfico se observan el eje de abscisas y de ordenadas, encontrándose de esta manera en el eje de las abscisas el tiempo en milisegundos (Ms) y en el de ordenadas el nivel de activación expresado en microvoltios ( $\mu\text{V}$ ) (véase figura 9). Cada músculo dispondrá de su propio registro, tras la visualización de la primera gráfica, se seleccionará un fragmento determinado de la medición, principalmente este fragmento será dónde la señal permanezca más estable.

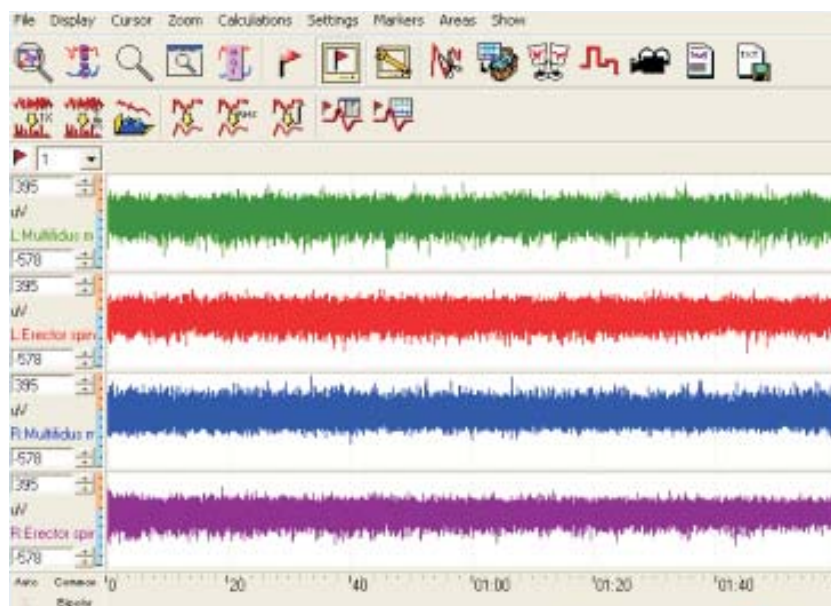


Figura 9. Gráfica apariencia datos EMGs. Extraído de MegaWin

En esta primera gráfica, se observan los datos de la señal sin tratamiento (véase figura 9), denominada Raw signal, que contiene los datos de la medición llevada a cabo y también posibles elementos de ruido (Massó et al., 2010).

Ya que esta señal podría contener ruidos, la señal ha de ser filtrada para su estudio, para eliminar cualquier elemento que pudiera ensuciar la medición. Tras ello, se realiza la

rectificación de la señal (RMS) para la obtención de los valores en positivo a través del valor absoluto de todos los registros (véase figura 10).

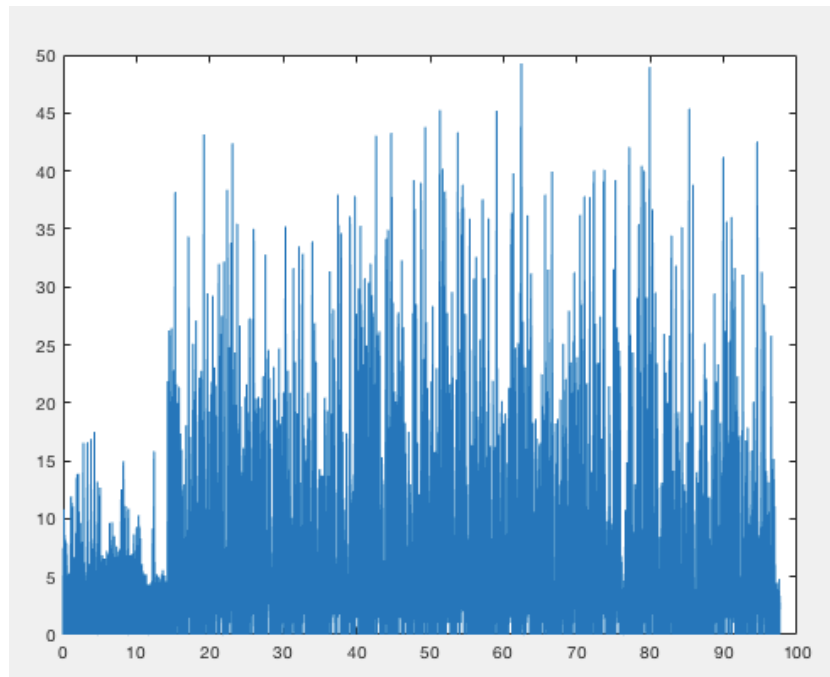


Figura 10. Gráfica Matlab valores positivos tras RMS

La transformada de Fourier de una determinada señal se puede calcular mediante la transformada rápida de Fourier, a través de la cual se obtendrá una gráfica a partir de los valores de una serie temporal, la cual es denominada espectro de Fourier. La información de la señal será la misma tanto en el dominio espacial como en el de frecuencias, por ello es posible realizar la afirmación siguiente: cada intervalo de fuerzas contribuirá a la energía total, por lo tanto la potencia media de la señal intervendrá en el intervalo seleccionado. Como consecuencia de esto, se obtiene un espectro de potencia media, el cual permitirá realizar una estimación de la densidad espectral a través de diversos métodos (Welch, 1967).

Por ello, y para este trabajo emplearemos el periodograma de Welch, con una ventana tipo Hamming de longitud 1024, con la intención de estimar la densidad espectral (Welch, 1967). En este método se lleva a cabo una fragmentación de la serie temporal, calculando de esta forma un periodograma modificado para cada uno de los segmentos.

Una vez realizado el promedio, este proceso nos permite obtener una estimación de la densidad espectral. El método de Welch es una mejora del método estándar del periodograma, ya que realiza una reducción del ruido en los espectros de potencia estimada.

En este tipo de análisis aparece un problema, cuando las frecuencias varían en el tiempo, ya que la señal no es estacionaria. Esta limitación es corregida con el análisis tiempo-frecuencia donde una ventana de longitud fija se desplaza a lo largo de la señal con la finalidad de relacionar las frecuencias con el tiempo. Evaluando así el contenido en frecuencias en cada ventana (véase figura 11).

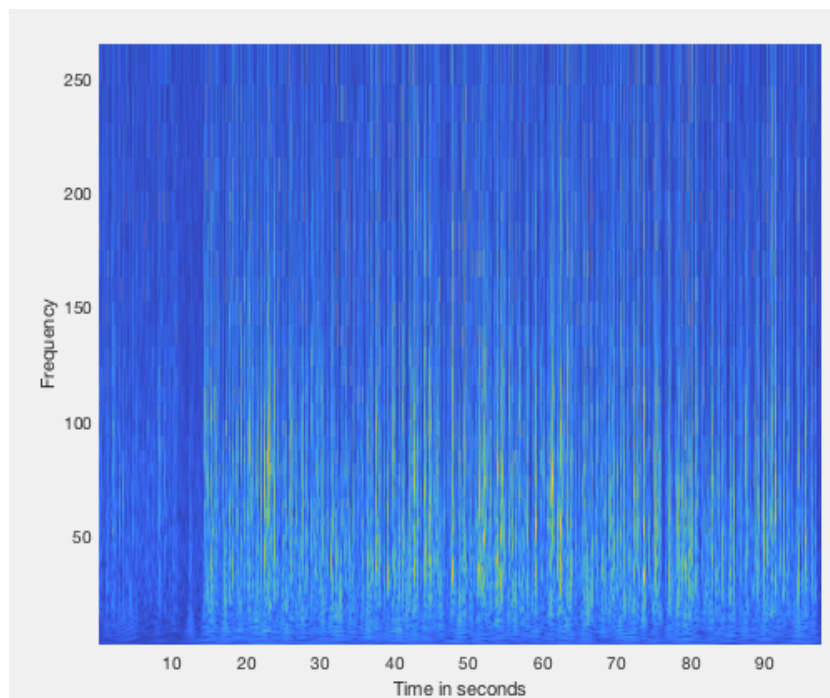


Figura 11. Periodograma de Welch análisis tiempo-frecuencia (Matlab R2017b)

Según Torrence & Compo (1998), la transformada de wavelet puede ser aplicada para analizar series temporales no estacionarias, principalmente aquellas en las que la varianza no se encuentra distribuida de igual forma en frecuencias diferentes, este método es destacado por la posibilidad de analizar la señal en el dominio tiempo-escala. Esta es una serie temporal formada por familias de funciones, definidas temporal y espacialmente, y son producidas por escalamiento y translación de una función llamada función de base. El escalograma consiste en un espectro de potencia promediado para

las diferentes frecuencias o escalas, otorgadas a cada valor de tiempo. La transformada de wavelet se encuentra partida en dos variables:

- Transformada de wavelete continua: Permite detectar patrones o modificaciones a lo largo de la evolución temporal de la señal en las diferentes escalas.
- Transformada de wavelet discreta: Se obtiene mediante la descomposición de la señal en diferentes zonas de espectro de frecuencias, filtrando la sucesión de datos para obtener los coeficientes de wavelet a los distintos niveles, en base a aproximación, detalle y filtros de paso bajo (5Hz) y paso alto (250 Hz). Nos permite descomponer la señal global en señales ortogonales entre sí, recogiendo así cada una de ellas información en las diferentes escalas o bandas de frecuencia (véase figura 12).

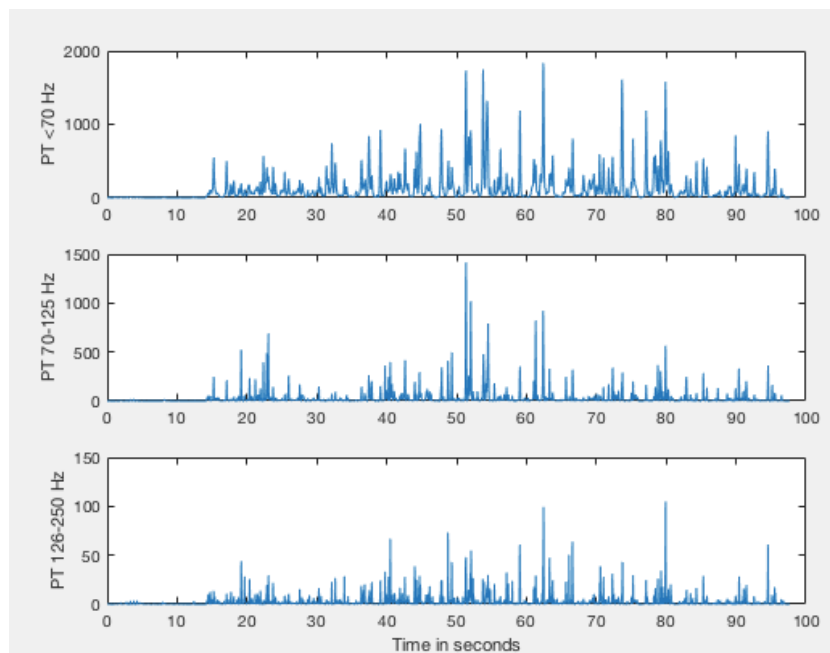


Figura 12. Transformada de wavelet <70Hz - 250Hz (Matlab R2017b)

A través de esta serie de análisis obtendremos los valores máximos, medios y mínimos de la activación muscular durante un determinado ejercicio en cada músculo medido así como las diferentes activaciones según el tipo de fibras.

Como señalan Chan, Timothy, & Yeow (2016), a través de la electromiografía y el análisis del dominio de la frecuencia es posible evaluar el reclutamiento del tipo de fibra. A través de la frecuencia media, son capaces de señalar que ante una frecuencia baja (<70Hz), se podría observar el comportamiento de las fibras musculares lentas, es

decir las fibras de tipo I (Chan et al., 2016). Y ante una frecuencia alta (70-250Hz), se mostraría la distribución de las fibras musculares rápidas es decir, las de tipo II (Chan et al., 2016).

### **1.3.2 Frecuencia Cardíaca**

El corazón es una bomba especializada, que funciona mediante contracciones regulares y continuas para la distribución de la sangre por todo el cuerpo, la acción de bombeo se lleva a cabo gracias a un flujo de electricidad que se produce en el corazón y se repite de forma cíclica, es conocido como frecuencia o pulso cardíaco (Dong, 2016).

La frecuencia cardíaca (HR) es la velocidad de latido del corazón medida por el número de contracciones por unidad de tiempo (Acharya, Joseph, Kannathal, Lim, & Suri, 2006); es una medida de respuesta individual a la actividad física que proporciona información acerca del estrés relativo al que está siendo sometido el sistema cardiorrespiratorio durante la realización de un o una serie de movimientos (Valanou, Bamia, & Trichopoulou, 2006).

La frecuencia cardíaca se utiliza típicamente para estimar la intensidad basándose en la relación lineal de HR y el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) (Hills, Mokhtar, & Byrne, 2014). Estableciendo la relación HR-VO<sub>2</sub>, esta relación es lineal en una amplia gama de intensidades de actividad física, no es el caso en actividades de intensidad muy baja o muy elevada (Freedson & Miller, 2000; Livingstone, 1997). Por lo que, el uso de la frecuencia cardíaca como un marcador fisiológico de VO<sub>2</sub> es un enfoque razonable para evaluar la actividad física, dentro de determinadas intensidades (Freedson & Miller, 2000). Los niveles de HR para describir la intensidad del ejercicio deben expresarse como porcentaje del HR<sub>max</sub> permitiendo que la intensidad del ejercicio se clasifique en seis categorías, siendo estas: muy ligero, ligero, moderado, duro, muy duro y por último máximo (Pollock et al., 1998). Utilizando este enfoque, es posible equiparar la categoría HR con su porcentaje de VO<sub>2max</sub> asociado o su porcentaje de VO<sub>2Reserva</sub> o el equivalente metabólico (MET) y no requiere de la medición de VO<sub>2</sub>. Se ha de tener en cuenta que, es mucho más preciso, si se mide la relación VO<sub>2</sub>-HR para cada individuo (Hills et al., 2014).

En este sentido, es de importancia atender a las características de cada participante, ya que las diferencias entre individuos se deben principalmente por la eficiencia del movimiento, la edad o el estado físico (Hills et al., 2014). También afectan factores como por ejemplo, el estrés emocional, la temperatura ambiente, la alta humedad, la deshidratación, el grupo muscular trabajado predominantemente, el tipo de contracción muscular, la fatiga, la condición física y la postura, ya que estos pueden causar variaciones en la HR sin cambios asociados en VO<sub>2</sub> (Melanson & Freedson, 1996). Por lo que, la combinación de los datos obtenidos del análisis de la frecuencia cardiaca con sensores de movimiento puede proporcionar una representación más válida de la respuesta de actividad física (Valanou et al., 2006).

El monitoreo de la HR minuto a minuto permite obtener información detallada sobre la frecuencia, intensidad y duración de la actividad física (Hills et al., 2014). Los monitores de frecuencia cardiaca consisten en un transmisor de correa de pecho y un receptor, pudiendo ser el receptor un dispositivo de almacenamiento u ordenador como en el caso de Polar Team 2 System (Polar, United States of America), un reloj de muñeca o un Smartphone. El pequeño tamaño del instrumento, el hecho de que es imperceptible y no afecta a la actividad del sujeto y las capacidades de almacenamiento, hacen del monitor de frecuencia cardiaca una herramienta atractiva para evaluar la actividad física habitual (Freedson & Miller, 2000). Los patrones de actividad se pueden distinguir por intensidad y duración de la actividad con la monitorización de la frecuencia cardíaca. Por esto mismo, se podría estimar el gasto energético en función de la variación de la intensidad (Freedson & Miller, 2000).

Así pues, la Frecuencia Cardíaca, es un importante marcador fisiológico de la Actividad Física, pero está influenciada por una amplia gama de factores no relacionados con la actividad que se controla. Por ello, la HR proporciona una estimación o una visión general de la Actividad Física, pero las estimaciones pueden mejorarse si se usan conjuntamente con otros dispositivos como acelerómetros (Hills et al., 2014).

Dentro del ámbito del Baile Deportivo es importante destacar que, dependiendo de la modalidad practicada y género, la HR varía. Como hemos explicado anteriormente en el punto de exigencias del Baile Deportivo, la HR es elevada, llegando a establecer en el 80% de la HR máxima la media obtenida para ambos géneros y modalidades (Blanksby & Reidy, 1988; Bria et al., 2011).

Por lo que, hemos de tener presente que obtienen valores importantes en lo que respecta a la capacidad aeróbica y anaeróbica en comparación con otras danzas, ya que las bailarinas obtienen en Standard  $193.3 \pm 5.3$  ppm, en Latinos  $191.6 \pm 10.7$  ppm en Diez bailes  $195.6 \pm 6.9$  ppm, mientras que los hombres en Standard  $191.8 \pm 6.1$ , en Latinos  $195.9 \pm 4.8$  y en diez Bailes  $196.6 \pm 10.0$  (Liiv et al., 2014), lo que nos llevará a tener muy en cuenta que una preparación física específica es necesaria para que los deportistas puedan llegar al máximo nivel dando el máximo rendimiento durante la temporada y prevenir lesiones causadas por la aparición de la fatiga (Malkogeorgos, Mavrovouniotis, et al., 2011).

Dentro del análisis de la frecuencia cardíaca, hemos de aprovechar toda la información que esta medición nos puede ofrecer, entre ellos valores de la Variabilidad Cardíaca.

### **1.3.3 Acelerómetros**

Para poder valorar de manera objetiva la intensidad de la actividad que realizan los bailarines según la modalidad, se pueden utilizar los acelerómetros, para poder medir los desplazamientos durante el desarrollo de este deporte.

Los acelerómetros son sensores de movimiento que detectan las aceleraciones del cuerpo. Es una herramienta práctica, objetiva, no invasiva, precisa y confiable para cuantificar el volumen y la intensidad de la Actividad Física (Hills et al., 2014).

Según la RAE (2017), la aceleración es:

1. f. Acción y efecto de acelerar o acelerarse.
2. f. Fís. Magnitud que expresa la variación de la velocidad en la unidad de tiempo, y cuya unidad en el sistema internacional es el metro por segundo cada segundo ( $m/s^2$ ).

Los acelerómetros están constituidos por transmisores piezoeléctricos, los cuales son estresados por fuerzas de aceleración, y como consecuencia a esto, se produce una señal eléctrica, que es posteriormente convertida por unidades de procesamiento para producir una indicación de movimiento (Chen & Bassett, 2005). La acelerometría permite la estimación de la intensidad y duración del movimiento; por ello, como consecuencia a

los recuentos del acelerómetro y la relación con el costo de la energía, nos permite clasificar la Actividad Física por intensidad (Hills et al., 2014; Schutz, Weinsier, & Hunter, 2001). Proporcionan información (output) con respecto al movimiento del cuerpo en contadores por unidad de tiempo (epoch), aunque es importante remarcar que los epoch no tienen significado biológico por sí mismos y deben ser convertidos en constructos relevantes, basados en la intensidad (Hills et al., 2014).

Hemos de destacar que existen tres posibles tipos de acelerómetros para detectar la aceleración: sensores piezoeléctricos en un plano o uniaxiales, en dos planos o biaxiales y en tres planos o triaxiales (Hills et al., 2014).

El acelerómetro triaxial proporciona información temporal, pero registra más movimiento que el acelerómetro uniaxial. Los acelerómetros triaxiales miden la aceleración en tres planos de movimiento, es decir en vertical, horizontal y mediolateral (P. S. Freedson & Miller, 2000). Estos equipos proporcionan una medida de los conteos en cada plano, así como la magnitud del vector a lo largo de un intervalo de tiempo especificado por el usuario. Cuantifica la actividad física de moderada a vigorosa (MVPA), una categoría de intensidad de actividad que se ha demostrado consistente y beneficiosa, ya que reduce el riesgo de multitud de enfermedades crónicas, la MVPA se mide mediante equivalentes metabólicos (MET) (WHO, 2017). Además, se calcula el gasto de energía total y de actividad para estimar la tasa metabólica basal utilizando la edad, la estatura, la masa corporal y el género como variables independientes, llegando a diferenciar entre caminar y trotar estimando el gasto en MET (P. S. Freedson & Miller, 2000; Hills et al., 2014). El MET se emplea comúnmente para expresar la intensidad de la actividad física, y surge del constructo de la relación de la tasa metabólica de trabajo de una persona en relación con su tasa metabólica en reposo (WHO, 2017).

Un MET equivale al consumo de oxígeno (O<sub>2</sub>) requerido en reposo, sentado y en silencio y se supone que es de 3.5 ml/O<sub>2</sub>/min x kg de peso corporal del sujeto (Hills et al., 2014; Jetté, Sidney, & Blümchen, 1990; Schutz et al., 2001; WHO, 2017). Este índice se emplea para expresar la absorción del O<sub>2</sub> o la intensidad de las actividades como múltiplos del valor en reposo y es útil para describir el ejercicio de diferentes intensidades. Esto permite la estimación del gasto energético diario o de la medición de la actividad. En resumen, la utilización más común del MET ha sido la clasificación de

la intensidad, siendo de moderada 3-6 MET y vigorosamente activo > 6 MET (Hills et al., 2014; WHO, 2017).

Los acelerómetros tienen baja sensibilidad a las actividades sedentarias y no pueden registrar el ejercicio estático, como la elevación de peso o la sujeción de una carga, lo que podría conducir a errores de medición, al igual que también existe la posibilidad de que los participantes al ser conscientes de la monitorización tengan un exceso de reactividad. Es muy importante que cada acelerómetro se calibre para cada individuo en base al género, peso, altura y raza, así como el lugar de colocación del instrumento. Los acelerómetros se usan con frecuencia en un cinturón y se alinean con la línea axilar anterior derecha y se llevan en todo momento durante la medición a no ser que esta fuera alargada en el tiempo hasta 7 días, cuando los participantes deberán quitarse el instrumento para ducharse, nadar o realizar deportes de contacto. En adultos el acelerómetro, portado en la cadera ha demostrado alta confiabilidad (Hills et al., 2014).



## 1.4 Estudios relacionados

En este apartado se va a tratar de conectar aquellos estudios que tienen relación con los objetivos planteados en este estudio, teniendo en cuenta que son escasos. En este sentido, se han tenido que buscar artículos relacionados con la danza, el Baile Deportivo, los requerimientos energéticos, la activación muscular y las respuestas musculares.

Cuando se revisan los artículos relacionados con el Baile Deportivo, se destaca que el entrenamiento de la técnica en el baile, por sí mismo, no siempre proporciona un programa de acondicionamiento suficiente para la prevención de lesiones o desequilibrios esqueléticos asociados con el rendimiento (Malkogeorgos, Zaggelidou, Zaggelidis, & Christos, 2013). Los bailarines de diferentes estilos y géneros tienen diferentes características fisiológicas, que pueden influir en su rendimiento y por lo tanto, en los requisitos funcionales del entrenamiento de baile (Rodrigues-Krause et al., 2015). El ensayo y la expresión del movimiento del cuerpo en el baile, está estrechamente relacionado con un alto rendimiento, por lo que los bailarines necesitan entrenamiento cardiovascular complementario para mejorar su nivel de forma (Malkogeorgos et al., 2013).

Por ello, Bria et al. (2011) tienen como objetivo en su estudio, evaluar los parámetros fisiológicos en bailarines de Baile Deportivo de alto nivel durante simulacro de competición, y para ello contaron con 12 parejas de Latinos y 12 parejas de Standard. Estos autores concluyen indicando que el Baile deportivo requiere de alta energía tanto aeróbica como anaeróbica, con cortos periodos de recuperación y que esto ha de tenerse en cuenta para una planificación específica y eficiente. Liiv et al. (2014) tuvieron como objetivo el estudio a nivel internacional de la capacidad aeróbica en función del género de los bailarines de Baile Deportivo durante un simulacro de competición. Contaron con 30 participantes (12 de Standard, 7 de Latinos y 11 de Diez Bailes), comprobaron que los tres estilos tenían valores similares, aunque la modalidad de latinos era más intensa que el resto, sobre todo para las bailarinas. En esta línea, Vaczi et al. (2016) en su estudio probaban la hipótesis de que el desarrollo de una competición de Baile Deportivo era más intenso para la bailarina que para el bailarín. En este estudio contaron con diez parejas de bailarines, fueron medidos mediante prueba de ergometría,

simulacro de competición y en posición de Standard fija (sin desplazamiento). Con ello lograron comprobar que la frecuencia cardíaca durante la simulación de competición, fue mayor para las mujeres que para los hombres.

Zanchini & Malaguti (2014) tienen por objeto de estudio definir el gasto de energía y la intensidad de las dos principales disciplinas (Standard y Latinos), para así diferenciar ambos géneros de baile. Contaron en su estudio con 10 parejas de bailarines, 5 parejas de modalidad Standard y 5 parejas de modalidad Latinos. Concluyeron su estudio indicando que no existían diferencias significativas entre ambas modalidades de baile, pero sugiriendo que el baile es una actividad moderada/pesada que requiere un fuerte gasto de energía, en donde los bailarines participantes tenían un vigoroso nivel de actividad física. Por el contrario, (D'Ottavio et al., 2016) en su estudio intentaron determinar la intensidad de cada danza Standard y Latina, en relación con los valores de consumo máximo de oxígeno evaluados por un protocolo de danza específica. Contaron con 12 participantes (6 parejas; 3 de Standard y 3 de Latinos), todos ellos bailarines profesionales. Los datos que obtuvieron fueron los siguientes: la energía metabólica necesaria para realizar las danzas individuales fue mayor que la máxima en casi todas las especialidades de Baile Deportivo, excepto en Standard para ambos géneros en Vals Inglés y para las mujeres practicantes solo de la modalidad de Latino en Rumba.

Geertsen et al. (2013) llevan a cabo un estudio mediante electromiografía de superficie, comparando la contracción entre bailarines de ballet y no bailarines, analizando músculos antagonistas como son el Tibial Anterior y el Soleo, para tratar de comprobar si el entrenamiento de la cocontracción a corto plazo conduciría a cambios en el acoplamiento de las unidades motoras del tobillo. En estudios anteriores se había comprobado que la cocontracción de músculos antagonistas alrededor de la articulación del tobillo implica cambios plásticos en los circuitos neuronales espinales y corticales, facilitando de este modo la capacidad de los bailarines de ballet de élite para mantener el equilibrio constante durante varias figuras de ballet (Nielsen, 2004). En este estudio contaron con 21 participantes, divididos en 11 bailarines y 10 no bailarines. Antes de llevar a cabo el entrenamiento, el grupo de bailarines y el grupo de no bailarines contaban con la misma coherencia en la banda de frecuencias de 15-35Hz y en la sincronización de las unidades motoras antagónicas a corto plazo en tibiales anteriores y sóleos. En este estudio comprobaron que los bailarines tenían mejor calidad de mantenimiento de la contracción de estos músculos. Tras los 27 minutos de

entrenamiento de cocontracción, los bailarines no mejoraron su rendimiento significativamente, mientras que los no bailarines si mejoraron su rendimiento de manera significativa, por lo que concluyeron que la capacidad para mantener una cocontracción estable alrededor de la articulación del tobillo puede ser mejorada si se acompaña de cambios plásticos a corto plazo en el impulso neural de los músculos implicados, pero que dichos cambios no son necesarios para mantener el rendimiento de alto nivel.

Zagorc et al. (2010) tenían por objeto de estudio analizar los parámetros contráctiles intramusculares, entre las parejas de baile de Baile Deportivo, mediante la tensiomiografía. En este estudio contaron con 16 participantes, es decir 8 parejas, y midieron las propiedades contráctiles mecánicas intrínsecas de 12 músculos esqueléticos (Bíceps Braquial, Tríceps Braquial, Vasto Lateral, Vasto Medial, Recto Femoral, Bíceps Femoral, Gemelo Medial, Gemelo Lateral, Tibial Anterior, Dorsal Largo, Erector Espinal y Oblicuo Externo). Encontraron que los bailarines contaban con un gemelo y los extensores de las manos más rápidos que las bailarinas, mientras que en las bailarinas observaban unas características de contracción más rápida en cuádriceps y en músculos de la zona lumbar con respecto a los bailarines. Hallaron una desviación de más del 50% entre géneros en el bíceps femoral, recto femoral, tibial anterior y dorsal ancho. Notaron diferencias en cuanto a lateralidad y género por las características propias del baile, y encontraron también desequilibrios musculares individuales en los participantes, que fueron reportados a los entrenadores y coreógrafos para su tratamiento.

De Bartolomeo, Sette, Vander, & Albisetti (2000) estudiaron mediante EMGs la posibilidad de que la desincronización entre el Vasto Lateral y el Vasto Oblicuo Medial, fueran causa de dolores articulares localizados en las rodillas. En su estudio contaron con dos bailarines de ballet, y analizaron la sincronización en la contracción de estos músculos durante la realización de un “*demi plie*”. Vieron como la activación no sincronizada de estos músculos está presente en el síndrome de dolor de rodilla y puede verse afectado por diferentes factores cuando no hay equilibrio entre Vasto Lateral y el Vasto Oblicuo Medial.

Kim & Kim (2016) emplearon la EMGs para evaluar movimientos propios del Ballet como son “*Relevé y demi-plie*”, el cambio de peso a los talones y cambiar a posición de

”*cuclillas*” durante 10 segundos, en 30 participantes adultos sanos. En el estudio se midieron los músculos Glúteo Mayor, Glúteo Medio, Recto Femoral, Aductores Largos, Gemelo Medial y Gemelo Lateral. Encontraron diferencias musculares en los Glúteos, Aductores Largos, Gemelo Medial para el “*demi-plie*” y en todos los músculos en el “*relevé*”, cuando se comparó “*relevé*” frente a cambio de peso a los talones y “*demi-plié*” con “*cuclillas*”. Por lo que estos autores concluyeron recomendando estos ejercicios para la mejora de la fuerza en los músculos del miembro inferior.

Akman et al. (2016) examinaron la flexibilidad del músculo isquiotibial en relación a la posición activa de las posiciones de la rodilla en los bailarines de élite, para comprender la precisión propioceptiva de la rodilla de los bailarines con respecto a los no bailarines. Encontraron diferencias en función de los músculos que analizaron, con respecto a la pierna derecha e izquierda de los bailarines, no encontraron diferencias entre bailarines y no bailarines, aunque observaron que la flexibilidad de los isquiotibiales estaba afectando negativamente al sentido de la posición activa de la articulación de la rodilla en los bailarines de élite.

Siguiendo la línea entorno a las diferencias de activación empleando la electromiografía de superficie Liébana, Blasco, Monleón, Pablos, & Moratal (2017), tras comparar las activaciones entre bailarinas y bailarines durante la realización de una coreografía de Rumba Bolero destacan que el Gemelo Medial es el músculo que mayor activación obtiene para ambos géneros y encuentran diferencias significativas para las mujeres en activación en la relación Recto Femoral y Gemelo Medial  $p = .01$ , así como entre el Tibial Anterior y el Gemelo Medial  $p = .05$ , lo que podría indicar la aparición de desequilibrios para las mujeres y podría estar relacionado con la altura del tacón empleado.

# OBJETIVOS E HIPÓTESIS

---



## **2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

A continuación se describirán los objetivos establecidos para el presente trabajo.

### **2.1 Objetivo general**

El objetivo general de esta investigación es conocer la activación muscular de los Bailarines de Baile Deportivo, en función de modalidad y género, así como conceptualizar el Baile Deportivo en función de la demanda energética, relacionando posibles factores de lesión por desequilibrios musculares.

Y para ello, los objetivos principales de esta investigación en función del estudio son:

Estudio 1: Conocer la activación muscular de los principales músculos de los miembros inferiores estudiados en el miembro dominante, mediante coreografías básicas de Latinos para prevenir posibles desequilibrios musculares, en parejas de Baile Deportivo.

Estudio 2: Conocer la activación muscular del miembro inferior en bailarines y bailarinas en la modalidad de Standard y Latinos mediante coreografías libres, así como saber sus hábitos deportivos y cuantificar los requerimientos energéticos e intensidad del Baile Deportivo y su percepción del esfuerzo durante un simulacro de competición.

### **2.2 Objetivos específicos en base a los estudios realizados**

A partir de los objetivos generales de cada uno de los dos estudios realizados, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Estudio 1:

1.1 Describir y analizar los datos obtenidos en cuanto a activación muscular se refiere, de los músculos Bíceps Femoral, Recto Femoral, Tibial Anterior, Gemelo Medial, en función del ritmo y rol.

1.2 Relacionar los posibles desequilibrios musculares con las lesiones sufridas por los bailarines.

Estudio 2:

2.1 Determinar los hábitos deportivos de los deportistas de Baile Deportivo y relacionarlo con la incidencia de lesión.

2.2 Cuantificar el esfuerzo percibido por los deportistas en función del ritmo y modalidad.

2.3 Cuantificar los desplazamientos en cuanto a modalidad y rol.

2.4 Determinar la intensidad, mediante el registro de HR en base a modalidad, ritmo y rol.

2.5 Determinar las posibles diferencias de activación y desequilibrios musculares en función de miembro dominante, no dominante, género, ritmo y modalidad.

## **2.3 Hipótesis**

En concordancia con los objetivos expuestos en este trabajo, se proponen las siguientes hipótesis.

### **2.3.1 Hipótesis Estudio 1**

H1.1: La activación muscular será diferente en los músculos del miembro inferior entre mujeres y hombres.

H1.2: La Rumba Bolero será el Baile en el que menor activación se encuentre.

H1.3: Sin realizar distinciones entre géneros el músculo que mayor activación muscular alcanzará será el Recto Femoral.

H1.4: Las mujeres obtendrán mayor activación muscular en Recto Femoral y Tibial Anterior.

H1.5: Dedicar más horas de entrenamiento no supondrá obtener mayor activación muscular durante el desarrollo del baile.

H1.6: Los bailarines y bailarinas estarán equilibrados en las MCVI de Bíceps Femoral y Recto Femoral.

H1.7: Las MCVI y los indicadores del dolor estarán relacionados significativamente.

### **2.3.2 Hipótesis Estudio 2**

H2.1: Los bailes Standard serán menos intensos que los bailes Latinos.

H2.2: Los bailarines en general controlaran el estrés ante la competición y la relación con su pareja, será buena.

H2.3: Las mujeres obtendrán mayor frecuencia cardíaca que los hombres durante el desarrollo de la performance.

H2.4: La mayor activación muscular será obtenida en Gemelo Medial tanto para Standard como para Latino en mujeres y hombres.



# ESTUDIO 1

---



### **3 ESTUDIO 1. “La activación muscular de los miembros inferiores en bailarines de élite de Baile Deportivo durante la realización de coreografías básicas de Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero y Jive, y su relación con las lesiones en estos deportistas”**

#### **3.1 Resumen**

Los bailarines durante su carrera deportiva tienen un alto riesgo de lesión en los miembros inferiores. Al tratarse el Baile Deportivo de un deporte minoritario, los trabajos de investigación en este ámbito son escasos, por lo que en este estudio se intenta profundizar en el análisis de la activación muscular mediante Electromiografía de Superficie (EMGs). Se analizaron los principales grupos musculares del miembro inferior, es decir, el Recto Femoral (RF), Bíceps Femoral (BF), Tibial Anterior (TA) y Gemelo Medial (GM) del hemisferio dominante de cada participante. El análisis de la EMGs se llevó a cabo durante la realización de coreografías estandarizadas de bailes Latinos de nivel básico. Los bailes medidos fueron: Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero y Jive. Para poder valorar el dolor percibido por los bailarines, se empleó el cuestionario “Self Estimated Functional Inability because of Pain” (SEFIP) (Ramel, Moritz, & Jarnlo, 1999), donde los bailarines señalaron el dolor percibido en cada parte del cuerpo durante el desarrollo de su actividad deportiva, indicando si este dolor podría impedir la realización de la performance. También fue empleado el cuestionario de hábitos “Injuries Among Italian DanceSport Athletes A Questionnaire Survey” (Pellicciari et al., 2016), para valorar la incidencia de lesión, la experiencia en la práctica de este deporte y las horas dedicadas al entrenamiento. En los resultados del estudio se obtuvieron diferencias significativas ( $p \leq .05$ ) en RF, BF, TA y GM entre bailes, así como diferentes activaciones en BF y TA entre bailarines y bailarinas. Por lo que esto podría indicar que se ha de inferir en el entrenamiento diferenciado entre géneros para la prevención de las lesiones.

**Palabras clave:** Electromiografía, músculos esqueléticos, Baile Deportivo, prevención de lesiones, performance.



## 3.2 Introducción

Los bailarines son un grupo de deportistas escasamente investigados, pudiendo ser esto debido al reducido número de licencias deportivas o al escaso número de deportistas de élite en Danza. La escasez de estudios existentes sobre danza dificulta el conocimiento o acercamiento de los desconocidos hacia esta línea de investigación, así como el conocimiento de las lesiones sufridas por estos deportistas y la adecuación de los entrenamientos.

En la danza, en general, encontramos escasos estudios y cuando nos centramos en un tipo determinado o modalidad de baile, como en este caso el Baile Deportivo, todavía se agrava más la pobreza científica. Pero no por ello los bailarines dejan de padecer lesiones y con ello acortan sus años de vida deportiva (Vassallo et al., 2018). Ambegaonkar (2005) señala que el 70% de las lesiones acaecidas por los bailarines son registradas en el miembro inferior, 18% en la espalda, 11% en el miembro superior y 1% en el cuello. Pellicciari et al. (2016) además de señalar que las lesiones principalmente son producidas en el miembro inferior, destacan que están principalmente causadas por movimientos bruscos o práctica excesiva y que esto es debido a la naturaleza de este deporte, es decir, con fases muy activas y cortos periodos de recuperación.

Otros autores, como Vaczi et al. (2016) señalan que el Baile deportivo alcanza vigorosa intensidad y destacan que hay diferencias evidentes entre hombres y mujeres, por la naturaleza de los bailes y coreografías. En un estudio similar, Zagorc et al. (2010), emplea tensiomiografía, para medir la actividad muscular y lleva a cabo este estudio con bailarines de diferentes nacionalidades, obteniendo diferencias entre géneros. Esto nos ha llevado a plantearnos realizar un estudio en este mismo sentido, pero buscando dar respuesta no solo a comprobar la activación de los principales grupos musculares de miembros inferiores, sino también a analizar si sus desequilibrios están relacionados con las posibles lesiones sufridas.



### **3.3 Método**

Este apartado estará dividido en varios sub-apartados para clarificar todo lo relacionado con los participantes de estudio, procedimientos, así como los instrumentos empleados.

#### **3.3.1 Participantes**

La muestra del estudio está formada por bailarines de Categoría A, del grupo Adulto I de diferentes escuelas de Baile Deportivo de la Comunidad Valenciana, que cumplieran con los criterios de inclusión para poder participar.

Para la selección de los participantes se contactó con todas las escuelas de baile de la Comunidad Valenciana, facilitando la información del estudio y comunicando que las mediciones se realizarían en el laboratorio de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir de la sede “La Inmaculada”, Torrent. Todas las escuelas que accedieron a la participación en el estudio aportaron información acerca de las parejas que podían cumplir con los requisitos, siendo 9 parejas las que cumplieran todos los criterios de inclusión.

Tras el reclutamiento de la muestra se procedió a la realización de las mediciones a las 9 parejas, es decir, los 18 participantes. Una pareja fue excluida de la muestra, ya que no realizó las dos sesiones en el plazo acordado.

Así pues, la muestra objeto de estudio estuvo formada por 16 sujetos, 8 bailarines y 8 bailarinas de Baile Deportivo con  $23.25 \pm 2.67$  años. Especializados en 10 bailes o modalidad Latinos de la categoría A y grupo Adulto I, que en el momento de la realización del estudio se encontraban en activo y sin lesiones previas.

Sin hacer distinciones entre hombres y mujeres se pueden observar sus datos descriptivos en la tabla 7:

Tabla 7  
*Características de la muestra*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Edad (años)	20	29	23.25	2.67
Altura (cm)	153.00	180.00	167.56	8.24
Peso (kg)	41.70	72.40	60.84	8.26
Índice Masa Corporal (IMC)	17.80	24.10	21.57	1.82

Nota: n=16.

Haciendo distinciones en función del género, las características de las muestras son las siguientes (véase tabla 8):

Tabla 8  
*Características de la muestra según género*

	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	
	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Edad (años)	23.75	2.71	22.75	2.71
Altura (cm)	174	4.72	161.13	5.33
Peso (Kg)	66.35	5.39	55.34	6.90
Índice de Masa Corporal (IMC)	21.89	1.13	21.26	2.37

Nota: n= 8 hombres, n=8 mujeres.

De manera que, teniendo en cuenta que la población finita es de 18 participantes, y siendo la población medida en este estudio de 16 participantes, se obtienen unos datos con un nivel de confianza del 97% y un margen de error máximo admitido del 8%. Estos datos fueron extraídos mediante el cálculo para una población finita (Sen, Singer, & Pedroso de Lima, 2010).

Los criterios de inclusión/ exclusión de la muestra para la participación del estudio son:

- Bailarín/Bailarina de la modalidad de 10 bailes o Latinos.
- Bailarines con más de un año de experiencia en competición.
- Bailarines en activo, es decir realizando competiciones y campeonatos, en el momento de la realización del estudio.
- Pertenecer al grupo Adulto I, Categoría A.
- No haber realizado Actividad Física intensa durante las 24h previas a las mediciones.

- No haber sufrido lesiones desde el último mes previo a la medición.

Todos los participantes fueron asignados a un único grupo en función de los criterios de inclusión.

Aquellos que no cumplieran con estas premisas no pudieron participar en el estudio, con la finalidad de evitar poner en riesgo su integridad física, evitando así, posibles lesiones provocadas por inestabilidad articular.

Para el estudio, se cumple con los principios éticos establecidos por la declaración de Helsinki de 1964, y siendo aprobada dicha investigación por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir” con el código promotor UCV/2015-2016/60.

### **3.3.2 Procedimiento**

Para la realización de este estudio, se emplearon dos sesiones. En la primera sesión, se citó a los sujetos para la realización de las mediciones de las máximas contracciones isométricas voluntarias (MVCI). En esta sesión se realizó la cumplimentación del consentimiento informado y los cuestionarios (cuestionario de hábitos extraído de “Injuries Among Italian DanceSport Athletes A Questionnaire Survey” (Pellicciari et al., 2016) y cuestionario SEFIP “Self-Estimated Functional Inability because of Pain” (Ramel et al. 1999)), continuando con la toma de datos antropométricos mediante bioimpedancia eléctrica, calentamiento, marcación de la posición de los electrodos y posteriormente la toma de las contracciones voluntarias isométricas máximas (MVCI) de los músculos indicados, de la parte dominante de cada deportista. A continuación, se procedió a la familiarización con la coreografía y el ritmo para la segunda sesión.

En la segunda sesión, se llevaron a cabo la toma de datos electromiográficos, fijando los electrodos en la zona correspondiente marcada en cada músculo y en el hemisferio dominante de cada deportista. Posteriormente, se realizaron el calentamiento y la toma de datos de activación muscular, mediante las diferentes coreografías para los siguientes músculos: RF, BF, TA, GM.

### 3.3.3 Protocolo colocación de los electrodos

La activación muscular en la coreografía se evalúa mediante EMGs. Para la recogida de datos es necesaria la realización de los siguientes pasos (Chulvi, 2011):

- Rasurar la zona donde van a ser colocados los electrodos.
- Antes de la colocación de los electrodos, es necesario realizar una limpieza con alcohol en la zona rasurada.
- No se debe soplar sobre ninguna zona rasurada para secar el alcohol, debe evaporarse solo.

A continuación se procede a la colocación de los electrodos sobre la piel que recubre los músculos a evaluar. Los electrodos se colocan en paralelo a las fibras del músculo sobre el vientre muscular (Criswell & Cram, 2011; Hermens et al., 2014). Se ha de tener en cuenta que la distancia que debe existir entre el centro de un electrodo y el centro de otro no puede ser mayor a 2cm, a parte de estos, se colocará un tercer electrodo, perpendicular a estos, denominado toma tierra, como observaremos en la figura 13.

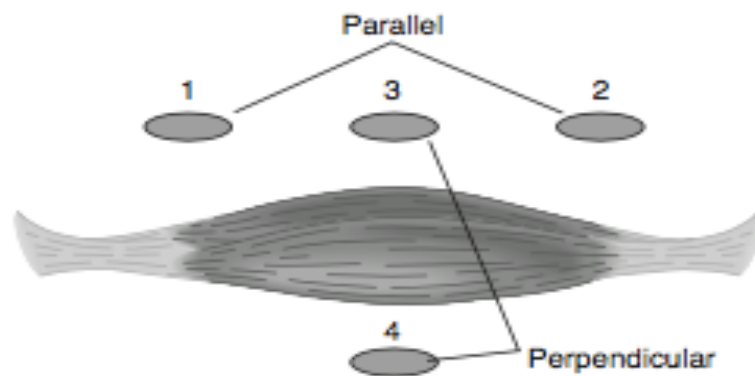


Figura 13. Colocación de los electrodos. Extraído de Criswell & Cram (2011) p. 71

A continuación se describe la colocación de los electrodos (figura 14):

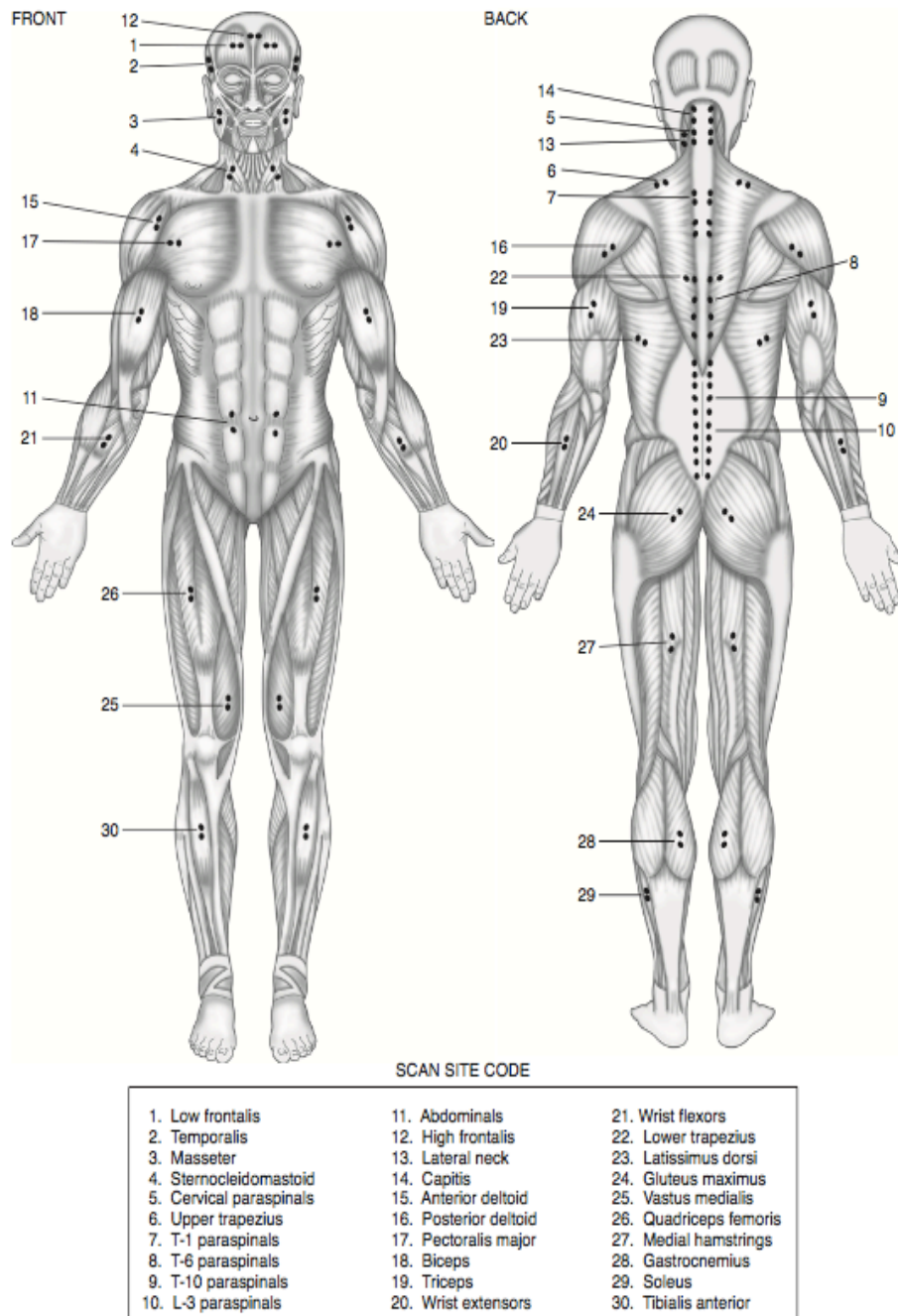


Figura 14. Situación de los electrodos anatómicamente. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 105.

RF: Este músculo se encuentra en el centro de la superficie anterior del muslo, aproximadamente la mitad de la distancia entre la rodilla y la espina iliaca, por lo que el electrodo es situado entre estas dos zonas (figura 15). La contracción del recto femoral se presenta durante la flexión de cadera y la extensión de rodilla (Criswell & Cram, 2011).

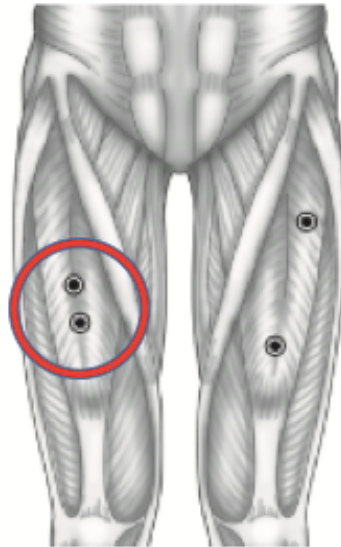


Figura 15. Posición de los electrodos en Recto Femoral.  
Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 363.

BF: Para la colocación de los electrodos se realiza la palpación de la zona inferior del glúteo, mientras se realiza una flexión de cadera con flexión de rodilla de 90°, para la localización del isquion. Una vez localizado el isquion se mide la distancia entre este y el hueso poplíteo, colocando los electrodos a dos tercios del isquion (véase figura 16)(Criswell & Cram, 2011).

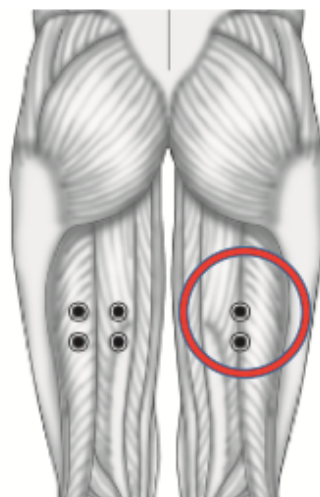
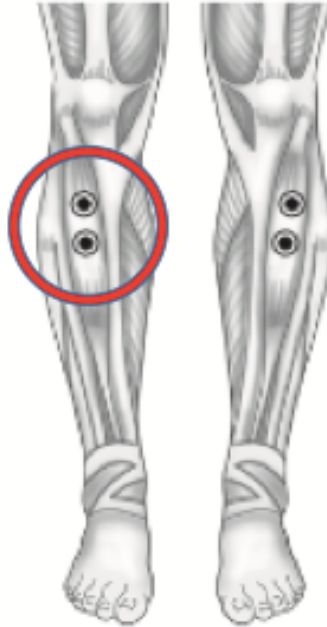


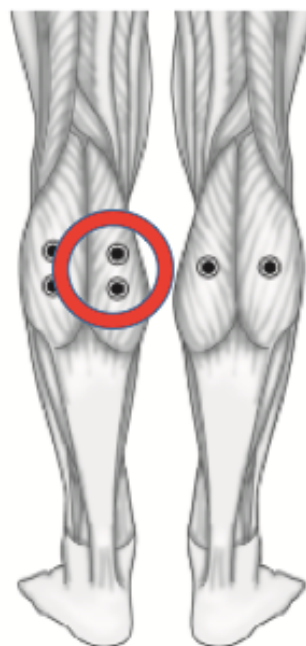
Figura 16. Posición de los electrodos en Bíceps Femoral. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 369.

TA: Los electrodos se colocan en paralelo al eje de la tibia, aproximadamente en el primer tercio entre la rodilla y el tobillo (figura 17). Para la colocación del electrodo en la zona muscular más grande se realiza palpación en la zona mientras se dorsiflexiona el pie (Criswell & Cram, 2011).



*Figura 17.* Posición de los electrodos en Tibial Anterior. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 372.

GM: Los electrodos se colocan en el tercio distal al hueco poplíteo, a 2cm de la línea medial del músculo (figura 18)(Criswell & Cram, 2011).



*Figura 18.* Posición de los electrodos en Gemelo medial. Extraído de Criswell & Cram (2011), p. 374.

### 3.3.4 Aparatos e instrumentos de medición

Para la realización del estudio, se utilizó el siguiente material:

- Tallímetro, modelo SECA 709 7021994 (gmbh & co. Kg. Germany): Empleado para la medición de la altura de cada participante (figura 19). Para esta se tomó la altura de los participantes en una posición ortoestática en una posición siguiendo el protocolo de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Así, se colocaron descalzos y de espaldas a la pared e inhalaban aire mientras se realizaba una tracción desde el mentón y se medía la altura.



*Figura 19.* Tallímetro. Imagen de elaboración propia

- Bioimpedancia eléctrica: Modelo de Tanita BC 418-MA Segmental (Tanita Corporation, Tokyo, Japan) e 8 electrodos, utilizando una fuente de energía continua que genera una corriente de alta frecuencia y baja intensidad (50 kHz, 90  $\mu$ A). Estos 8 electrodos están situados en pies y manos. Es utilizada para la medición de peso, índice de masa corporal, masa grasa y masa magra (figura 20).



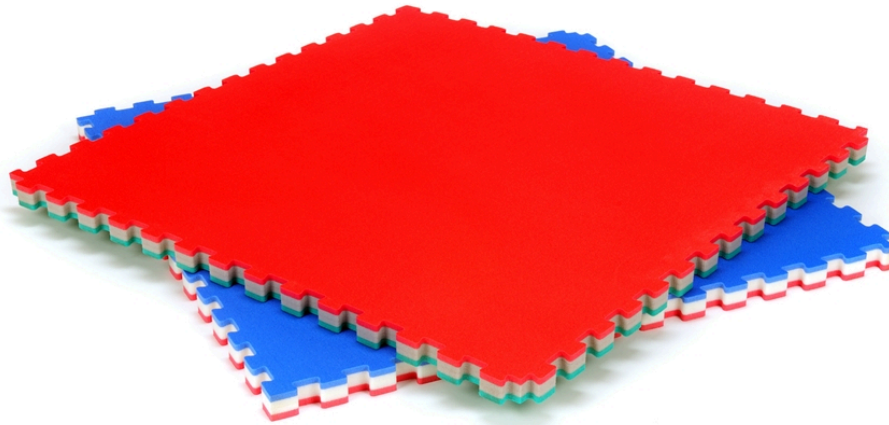
Figura 20. Tanita. Imagen de elaboración propia

- Ordenador portátil con software Suite Biológica (figura 21).



Figura 21. Captura de pantalla Suite Biológica. Elaboración propia.

- Tatami: Superficie de goma EVA de 1 metro de ancho por 1 metro de largo, 25mm de grosor (figura 22). Para las mediciones fueron empleadas cuatro de estas piezas para montar el tatami y así facilitar la realización de los ejercicios escogidos para el calentamiento.



*Figura 22.* Piezas tatami. Imagen elaboración propia.

- Camilla plegable: Fue empleada para la realización de las mediciones de MCVI, ya que los participantes debían situarse sobre ella para llevar a cabo estas pruebas de manera cómoda y eficiente (figura 23).



*Figura 23.* Camilla plegable. Imagen elaboración propia.

- MegaWin 3.1 (Mega Electronics Ltd. Kupio, Finlandia): Software empleado a través de ordenador para la cuantificación y grabación de los datos electromiográficos (figura 24).



Figura 24. Software MegaWin. Imagen elaboración propia.

- Electromiógrafo (Mega Electronics Ltd. Kupio, Finlandia): Mega WBA sensores con frecuencia de muestreo de 1000Hz, CMMRR: Typ. 104Db, de 8 canales con dimensión de 35x35x15mm, banda de frecuencia del sensor de 20-500Hz, transferencia de datos Bluetooth 2.0EDR. Mega WBA Conversión D/A del receptor: 16 bits con salida analógica aislada, fuente de alimentación: 100-240 V, fuente de alimentación aprobada por la medicina (UL60601) (figura 25). Fue empleado para evaluar la actividad eléctrica de los músculos de interés.



Figura 25. Equipo EMG. Imagen elaboración propia

- Electrodo Kendall 200: Electrodo hidrogel adhesivo conductor de 30mm x 24mm colocado con una distancia entre electrodos de 20 mm, colocados en las diferentes localizaciones anatómicas (figura 26).



Figura 26. Electrodo Kendall 200. Imagen elaboración propia.

- Cuchillas de un solo uso: Empleadas para rasurar a los participantes, en las zonas donde posteriormente se colocan los electrodos (figura 27).



Figura 27. Cuchilla un solo uso. Imagen elaboración propia

- Gasas: Empleada para limpiar con alcohol la zona rasurada, y así quitar la suciedad que pueda quedar en la piel, para asegurar la correcta adherencia de los electrodos a esta (figura 28).



Figura 28. Gasas médicas. Imagen de elaboración propia.

- Alcohol: Usado para limpiar la zona rasurada donde posteriormente se colocan los electrodos. Para quitar la suciedad que pueda quedar en la piel, para asegurar la correcta adherencia de los electrodos a esta (figura 29).



Figura 29. Botella alcohol etílico. Imagen elaboración propia.

- Consentimiento informado (Anexo I y II).
- Cuestionario de hábitos (Anexo III): Los participantes cumplimentan datos así como señalan la modalidad, categoría en la que compiten, duración y frecuencia de los entrenamientos y su experiencia en este deporte (Pellicciari et al., 2016).
- Self-Estimated Functional Inability because of Pain (SEFIP) (Ramel et al., 1999): El objetivo de este cuestionario es medir el efecto de diferentes

métodos de entrenamiento y valorar el dolor y las lesiones (Anexo IV). La máxima puntuación obtenible en el cuestionario es de 56 puntos, resultado de la suma de las puntuaciones obtenidas en los ítems. Está conformado por 14 ítems, puntuables del 0 al 4, significando cada puntuación lo siguiente:

- “0”: Estoy completamente libre de dolor.
- “1”: Tengo un dolor leve pero no es un problema.
- “2”: Tengo bastante dolor pero puedo bailar si tengo cuidado.
- “3”: Tengo mucho dolor y debo evitar ciertos movimientos.
- “4”: Tengo una gran dificultad y no puedo participar en la performance.

### 3.4 Diseño del estudio

Tras reclutar a los participantes voluntarios de la muestra del estudio, todas las personas que participaron fueron informadas del propósito de este, así como de la metodología empleada para ello.

La sala de mediciones fue siempre la misma con el objeto de mantener estables las condiciones ambientales, respetando los parámetros generales de investigación de 22-24 grados centígrados de temperatura y 30-40% de humedad. También se tuvo en cuenta que ningún instrumento eléctrico cercano pudiera interferir en el registro de la EMGs.

Las sesiones de medición empleadas para este estudio fueron dos, y a continuación, se desarrollará el protocolo de actuación según la sesión a realizar de los sujetos participantes en el estudio.

#### Sesión I: Medición MCVI y familiarización

El objetivo de esta sesión era que los bailarines conocieran las coreografías que posteriormente serían medidas mediante la EMGs en la segunda sesión, así como realizar la toma de datos de las MCVI. A la llegada del participante se llevó a cabo el siguiente proceso:

Lectura y realización de test:

- Lectura y firma del consentimiento informado, cumplimentación del test (véase anexos I, II, III y IV). Los sujetos cumplimentaron el consentimiento informado, la hoja de datos en la cual rellenaron sus datos, junto a las horas de entrenamiento y la modalidad deportiva que practican.
- Por último cumplimentaban el cuestionario SEFIP “Self-Estimated Functional Inability because of Pain” (Ramel, Moritz, & Jarnlo, 1999).

Medición de la Máxima Contracción Voluntaria Isométrica (MCVI):

- Así el protocolo por orden fue el siguiente: Medición de la altura, toma de datos a través de la bioimpedancia eléctrica (peso, porcentaje de masa grasa e IMC), calentamiento, colocación de los electrodos y marcación de la posición de los electrodos.
- Respecto al orden de medición de la activación muscular mediante las MCVI, fue el siguiente: RF, BF, TA, GM.

En el calentamiento los sujetos llevaron a cabo los siguientes ejercicios:

- Movilidad Articular: Tobillo, hacer 10 círculos en un sentido y en otro. Rodillas, hacer 10 círculos en un sentido y en otro. Cadera, hacer varios movimientos en círculo, cambiando los sentidos y luego movimientos de rumba. Hombro, rotación haciendo círculos hacia delante y después hacia detrás.
- Activación: Sentadillas, lleva bien la cadera atrás, sintiendo el peso de tu cuerpo sobre los talones, 15 repeticiones. Para finalizar el calentamiento los participantes realizaron una plancha en isometría, durante 20 segundos.

A continuación, se procedió a medir la sección muscular a estudiar, para determinar y marcar el punto exacto de colocación de los electrodos, rasurando las zonas donde posteriormente colocamos los electrodos, limpiando con alcohol las zonas rasuradas y una vez secas se procedía a la colocación de los electrodos en el punto anatómico marcado e indicado.

El registro electromiográfico se inició con la realización de las cuatro MCVI, una por músculo evaluado, durante 5 segundos y a la misma intensidad, recuperando entre cada contracción 2 minutos.

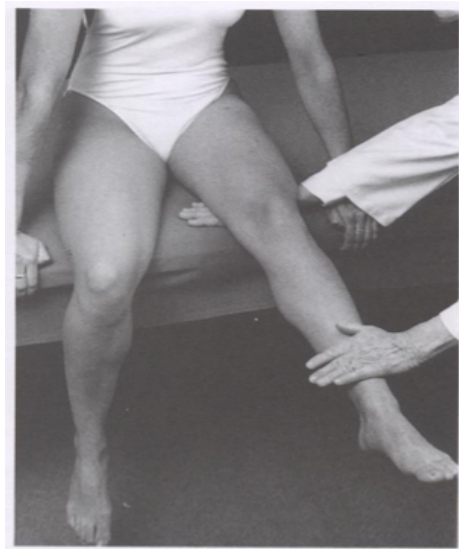
Las MCVI fueron realizadas en los cuatro músculos del hemisferio dominante de cada sujeto. Este registro se llevó a cabo para conocer el potencial de activación de cada uno de los músculos analizados, y así poder comparar posteriormente la máxima activación de la musculatura con la participación de la misma durante la coreografía. Todos los

ejercicios fueron fijados mediante la ayuda del tirante musculador o cinturón ruso para evitar algún desplazamiento o movilidad del ángulo fijado.

A continuación, se describirá cómo se realizaron las mediciones de cada una de las MCVI:

### **MCVI del Recto Femoral (RF)**

Se colocó al sujeto sobre una camilla, con las rodillas al borde de esta y las manos cogidas, se fijó la pierna con flexión de rodilla de 90° aplicándole presión contra la pierna por encima del tobillo y se le pidió que realizara extensión de rodilla (Kendall, McCreary, & Provance, 2000).



*Figura 30.* Realización MCVI en RF. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 213.

### **MCVI del Bíceps Femoral (BF)**

Para esta evaluación se colocó al sujeto sobre la camilla en decúbito prono y se le pidió que realizara una flexión de rodilla, mientras se le impedía el movimiento sujetándole con una mano la cadera y con la otra el tobillo (Kendall et al., 2000).



*Figura 31.* Realización MCVI en BF. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 209.

### **MCVI del Tibial Anterior (TA)**

Se colocó al sujeto sobre la camilla en posición de decúbito supino y se le pidió que realizara una dorsiflexión y supinación de pie mientras se le impedía el movimiento sujetándole con una mano el empeine (Kendall et al., 2000).



*Figura 32. Realización MCVI TA. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 201.*

### **MCVI de gemelo medial (GM)**

La medición del GM se realizó con el sujeto en posición decúbito prono con la rodilla extendida, aplicando presión sobre el antepié y pidiéndole al sujeto que realizara flexión plantar mientras se le impedía el movimiento (Kendall et al., 2000).



*Figura 33. Realización MCVI en GM. Extraído de Kendall et al. (2000), p. 206.*

Una vez realizadas las mediciones, se pasó a la familiarización con las coreografías. Para ello, los sujetos, leyeron la coreografía preestablecida, se les explicaron los pasos y se puso la música, de forma que aprendieran la coreografía y en el momento exacto en el que debían comenzar.

Sesión 2: Medición de la contracción muscular

Calentamiento: Se realizará el mismo que en la sesión 1.

Medición de la contracción muscular en las coreografías preestablecidas durante 15 segundos.

A continuación en la Tabla 9, están desarrolladas las coreografías llevadas a cabo durante la sesión 2.

Tabla 9  
*Bailes y coreografías*

<b>Baile</b>	<b>Compás</b>	<b>Compases por minuto</b>	<b>Coreografía</b>
Samba	2/4	50-52	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Samba whisk to left.</li> <li>2. Volta spot turn to left for woman.</li> <li>3. Samba whisk to left.</li> <li>4. Solo volta spot turn to right.</li> <li>5. Promenade samba walk.</li> <li>6. Side samba walk.</li> <li>7. Promenade samba walk.</li> <li>8. Side samba walk.</li> <li>9. Shadow bota fogos.</li> </ol>
Cha Cha Cha	4/4	30-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Close Basic.</li> <li>2. Underarm Turn to the right.</li> <li>3. Check from open Counter Promenade Position (CPP).</li> <li>4. Check from open PP.</li> </ol>
Rumba	4/4	25-27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic Movement.</li> <li>2. Underarm Turn to the right.</li> <li>3. Check from open CPP.</li> <li>4. Check from open PP.</li> </ol>
Jive	4/4	42-44	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic in Fallaway.</li> <li>2. Change of place from right to left.</li> <li>3. Change of place from left to right.</li> <li>4. American Spin.</li> </ol>

### 3.4.1 Configuración del programa MegaWin

Previo las mediciones de EMGs, se realizó la configuración del software MegaWin 3.1. (Mega Electronics Ltd, Kuopio, Finlandia), siendo el programa empleado para el registro de los datos. Para llevar a cabo el estudio, se introdujeron dos protocolos de medición, uno para la sesión de familiarización y otro para la segunda sesión, asignando de esta forma en cada protocolo, un determinado canal para cada músculo, facilitando así la identificación de cada músculo en la lectura de la señal.

#### *Protocolo MegaWin sesión de familiarización*

En esta primera sesión no se distinguió entre géneros para la asignación de canales, ya que contábamos con ocho canales y necesitábamos cuatro para realizar las mediciones de las MCVI.

- Canal 9: Recto Femoral (RF).
- Canal 10: Bíceps Femoral (BF).
- Canal 11: Tibial Anterior (TA).
- Canal 12: Gemelo Medial (GM).

#### *Protocolo MegaWin segunda sesión:*

En esta segunda y última sesión, requeríamos de los ocho canales (4 para cada sujeto de la pareja de baile).

Canales para el Rol Masculino:

- Canal 9: Recto Femoral (RF).
- Canal 10: Bíceps Femoral (BF).
- Canal 11: Tibial Anterior (TA).
- Canal 12: Gemelo Medial (GM).

Canales para el rol femenino:

- Canal 13: Recto Femoral (RF).
- Canal 14: Bíceps Femoral (BF).
- Canal 15: Tibial Anterior (TA).
- Canal 16: Gemelo Medial (GM).

### **3.5 Análisis**

Tras la obtención de los registros en cada sesión, los datos fueron transferidos desde el software MegaWin a un disco duro y guardados en formato .asc para su protección y posterior análisis.

#### **3.5.1 Procedimiento para el análisis de los datos**

Una vez ya recogidos todos los datos de las mediciones de EMGs en el programa Megawin 3.1 (Mega Electronics Ltd, Kupio, Finlandia), se transfirieron a un disco duro mediante archivos .asc. y a través del Matlab (Matlab R2017b) se seleccionaron los datos y se trataron las señales.

Los archivos fueron renombrados empleando la extensión .m para su lectura con Matlab. Para el análisis seleccionamos los segundos centrales de cada medición, ya fueran MCVI o coreografías, para cada músculo. Se empleó un filtrado pasabanda prescindiendo de los valores menores de 20Hz y los superiores a 400Hz.

Posteriormente se llevó a cabo la rectificación de la señal mediante la RMS, para convertir los valores positivos y, por último, se extrajeron los valores absolutos de las MCVI y las mínimas, medias y máximas en el caso de las coreografías.

#### **3.5.2 Análisis estadístico**

El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante IBM SPSS Statistics Versión 21. En este programa fueron introducidas todas las variables y datos que fueron analizados en función de los objetivos y así se obtuvieron los datos descriptivos. Se realizaron las pruebas de normalidad a través de Shapiro-Wilk y se procedió a realizar la prueba ANOVA de medidas repetidas para los porcentajes de activación, aplicando la prueba de corrección de Bonferroni. También se analizaron las medias de activación obtenidas mediante correlaciones y pruebas T pareadas con un 95% de intervalo de confianza ( $p < .05$ ).



### 3.6 Resultados

A continuación se realiza la descripción de los datos obtenidos así como los análisis inferenciales arriba citados.

#### 3.6.1 Descriptivos

La experiencia de la muestra en años realizando Baile Deportivo es de  $10.56 \pm 3.96$  años, realizando una media de  $2.94 \pm 0.77$  horas de clase técnica a la semana y una media de  $14.44 \pm 4.76$  horas de entrenamiento semanal. Con una tendencia de lesiones con mediana de 3, siendo 3, sobrecarga, rotura, tendinopatía indicando esto que las lesiones sufridas por esta muestra fueron principalmente músculo esqueléticas.

En cuanto a los resultado descriptivos obtenidos en base al cuestionario “Self-Estimated Functional Inability because of Pain” (SEFIP) (Ramel et al., 1999), la máxima puntuación obtenida de la suma de todos los ítems es de 10 puntos y la media es de  $4.06 \pm 3.09$  puntos. La máxima puntuación obtenida en base a los diferentes ítems fue señalada en espalda baja con 3 puntos, seguida con dos puntos de Cuello, Espalda superior, Caderas, Muslos por la parte delantera, Rodillas, Espinillas y tobillos. Y marcados con 1 punto los codos, parte trasera de los muslos, hombros, muñecas, gemelos y dedos de los pies.

Tabla 10  
*Descriptivos de porcentajes de activación muscular por músculos*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Media RF	6.48	29.73	16.06	4.53
Media BF	4.06	30.84	15.83	5.56
Media TA	7.50	21.93	16.57	3.35
Media GM	5.91	44.18	26.47	9.58

Nota: n=64. Esta n es extraída de la EMG de los 4 bailes por 16 sujetos en cada músculo.

Se puede observar que la máxima activación muscular es obtenida en el Gemelo Medial (GM), con una media de activación de  $26.47 \pm 9.58$  % de activación (véase Tabla 10).

Tabla 11

*Descriptivos de porcentajes de activación muscular por músculos y género*

	<b>Género</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Varón	Media RF	10.12	23.17	15.66	2.97
	Media BF	6.69	24.69	15.58	4.90
	Media TA	11.51	21.93	16.69	2.81
	Media GM	5.91	34.82	22.34	7.77
Mujer	Media RF	6.48	29.73	16.46	5.70
	Media BF	4.06	30.84	16.07	6.22
	Media TA	7.50	21.80	16.45	3.86
	Media GM	15.53	44.18	30.59	9.55

Nota: Varón n=32; Mujer n=32. Esta n es extraída de la EMG de los 4 bailes por 8 Varones y 8 mujeres.

Se puede observar que tanto las medias como las máximas de los porcentajes de activación son superiores en todos los músculos para las mujeres, excepto en el TA (véase Tabla 11).

Tabla 12

*Descriptivos de los porcentajes de activación en función del músculo y las horas de entrenamiento semanal*

<b>Porcentaje</b>	<b>Horas de entrenamiento semanal</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
RF	6-11h	6.48	29.73	14.69	5.17
	12-17h	7.84	24.59	15.57	4.29
	18-23h	15.18	23.17	18.86	2.26
BF	6-11h	4.06	22.34	12.67	5.29
	12-17h	8.94	30.84	17.33	5.16
	18-23h	10.68	24.70	18.30	4.48
TA	6-11h	12.87	20.79	16.46	2.12
	12-17h	7.50	21.93	16.27	4.50
	18-23h	12.18	21.80	17.21	2.94
GM	6-11h	15.53	43.45	27.03	8.86
	12-17h	5.91	41.57	23.37	10.99
	18-23h	21.53	44.18	26.47	6.97

Nota: n=64. Esta n es extraída de la EMG de los 4 bailes por 16 sujetos en cada músculo.

Se puede observar (véase Tabla 12) que a cuantas más horas de entrenamiento dedicadas, mayor porcentaje medio de activación se obtendrá en RF, BF y levemente en TA.

### 3.6.2 Activación muscular en el baile en función de las horas de entrenamiento

Cuando realizamos una ANOVA, con estos datos se observan las siguientes diferencias:

Tabla 13

*ANOVA músculos y horas entrenadas*

		Suma de cuadrados	Media Cuadrática	F	Sig.
RF	Entre grupos	176.03	88.01	4.81	.011*
	Dentro de grupos	1116.27	18.300		
	Total	1292.29			
BF	Entre grupos	391.018	195.51	7.64	.001*
	Dentro de grupos	1560.42	25.58		
	Total	1951.44			
TA	Entre grupos	9.02	4.51	.39	.677
	Dentro de grupos	700.00	11.47		
	Total	709.02			
GM	Entre grupos	469.49	234.75	2.69	.076
	Dentro de grupos	5320.81	87.23		
	Total	5790.30			

Nota: n=64. \*  $p < .05$ .

En la prueba ANOVA, se observan diferencias en la activación del RF entre los grupos en función del número de horas entrenadas  $F= 4.810$  (2,61),  $p= .011$  así como también en el caso de la activación del BF en función de las horas de entrenamiento, obteniendo por tanto  $F= 7.643$  (2,61),  $p=.01$ . Estas diferencias se pueden observar más detalladamente en la prueba post-hoc de Bonferroni (véase Tabla 14).

Tabla 14

*Comparaciones múltiples mediante prueba de Bonferroni*

Media % activación	Entrenamiento semanal (I-J)	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza 95%		
					Lim. Inferior	Lim. Superior	
RF	12-17h	12-17h	-.87	1.23	1.00	-3.91	2.16
	6-11h	18-23h	-4.17*	1.38	.011	-7.56	-.77
		12-17h	.87	1.23	1.00	-2.16	3.91
	12-17h	18-23h	-3.29	1.38	.061	-6.69	.11
		12-17h	4.17*	1.38	.011	.77	7.56
	18-23h	18-23h	3.29	1.38	.061	-.11	6.69
BF	6-11h	12-17h	-4.66*	1.46	.007	-8.25	-1.06
		18-23h	-5.63*	1.63	.003	-9.65	-1.61
	12-17h	12-17h	4.66*	1.46	.007	1.06	8.25

		18-23h	-.97	1.63	1.00	-4.98	3.05
		12-17h	5.63*	1.63	.003	1.61	9.65
	18-23h	18-23h	.97	1.63	1.000	-3.05	4.99
		12-17h	.19	.97	1.000	-2.21	2.60
TA	6-11h	18-23h	-.74	1.09	1.000	-3.44	1.94
		12-17h	-.19	.97	1.000	-2.60	2.21
	12-17h	18-23h	-.94	1.09	1.000	-3.63	1.75
		12-17h	.74	1.09	1.000	-1.94	3.43
	18-23h	18-23h	.94	1.09	1.000	-1.75	3.63
		12-17h	3.66	2.69	.53	-2.97	10.30
GM	6-11h	18-23h	-3.23	3.01	.86	-10.65	4.18
		12-17h	-3.66	2.69	.53	-10.30	2.97
	12-17h	18-23h	-6.90	3.01	.07	-14.32	.52
		12-17h	3.23	3.01	.86	-4.18	10.66
	18-23h	18-23h	6.90	3.01	.07	-.52	14.32

Nota: \*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Podemos observar en la tabla 14, que el RF se activa significativamente más en los bailarines que entrenan más de 18 horas semanales en relación a los que entrenan entre 6 y 11 horas ( $F= 4.17, p=.01$ ). Y el Bíceps Femoral, se activa significativamente más en los bailarines que entrenan más de 18 horas semanales, con respecto a los que entrenan entre 6 y 11 horas semanales ( $F=5.63, p=.003$ ) y a su vez los que entrenan entre 12 y 17 horas, se activa significativamente más que los que entrenan entre 6 y 11 horas ( $F=4.66; p=.007$ ).

Así pues en la figura 34, podemos observar la relación entre las horas de entrenamiento y la media del porcentaje de activación de Recto Femoral.

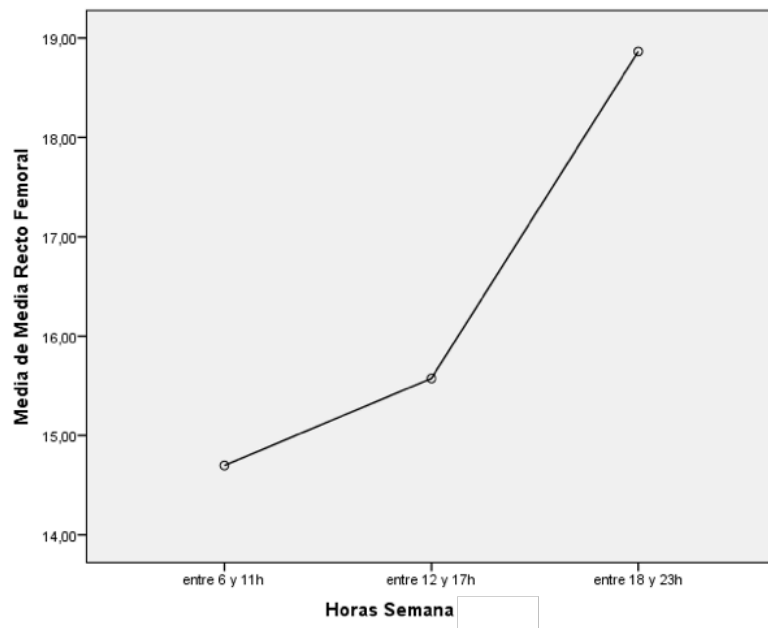


Figura 34. Relación horas de entrenamiento y media de porcentaje de activación del Recto Femoral

Así como también en la figuras 35, podemos observar la relación entre las horas de entrenamiento y la media del porcentaje de activación de Bíceps Femoral.

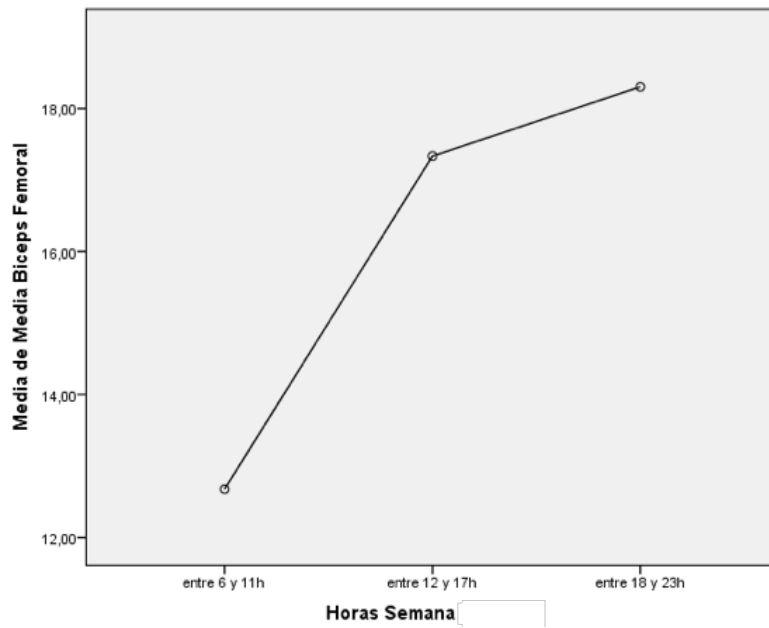


Figura 35. Relación horas de entrenamiento y media de porcentaje de activación del Bíceps Femoral

La realización de entrenamientos de más duración (por encima de las 18 horas semanales va a producir una mayor activación en las acciones del baile en los músculos Recto Femoral y Bíceps Femoral con respecto a los que entrenan menos de 11 horas semanales e incluso en el bíceps femoral hay más activación con sesiones de entrenamiento semanales de entre 12 y 17 horas con respecto a los que entrenan menos.

### 3.6.3 Activación muscular en función del tipo de baile

Al realizar una ANOVA entre las posibles diferencias entre parejas y músculos, se puede observar que no existen diferencias significativas entre las diferencias de activación muscular de los músculos analizados de las distintas parejas con respecto al tipo de baile realizado (véase Tabla 15).

Tabla 15  
*ANOVA entre parejas, músculo y baile realizado*

<b>Diferencias de activación muscular entre parejas en función del músculo</b>		<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
RF	Entre grupos	.511	3	.170	.185	.906
	Dentro de grupos	25.806	28	.922		
	Total	26.316	31			
BF	Entre grupos	1.431	3	.477	.146	.931
	Dentro de grupos	91.483	28	3.267		
	Total	92.913	31			
TA	Entre grupos	2.043	3	.681	.724	.546
	Dentro de grupos	26.352	28	.941		
	Total	28.395	31			
GM	Entre grupos	7.194	3	2.398	.969	.421
	Dentro de grupos	69.273	28	2.474		
	Total	76.468	31			

Al analizar las diferencias de activaciones musculares entre bailes, teniendo en cuenta el género, podemos observar que hay diferencias en el RF, tanto en hombres como en mujeres, siendo inferior en Rumba en comparación con los otros bailes como son la Samba en hombres ( $t=1.63$ ,  $p=.003$ ) y mujeres ( $t=1.55$ ,  $p=.002$ ); el Cha Cha Cha en

hombres ( $t=1.24$ ,  $p=.035$ ) y mujeres ( $t= 1.11$ ,  $p=.035$ ) y con el Jive en hombres ( $t=1.66$ ,  $p=.003$ ) y en mujeres ( $t=1.66$ ,  $p=.003$ ) (véanse Tablas 16 y 17).

A continuación en la tabla 16, se pueden observar las diferencias encontradas en hombres al realizar la prueba de Bonferroni.

Tabla 16

*Diferencias de porcentaje de activación muscular entre bailes en hombres según prueba de Bonferroni*

Género	Variable dependiente	(I) Samba, Cha Cha Cha, Rumba o Jive	(J) Samba, Cha Cha Cha, Rumba o Jive	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Varón	Media RF	Rumba	Samba	-1.63750*	.41583	0.003	-2.82	-.457
			Cha cha cha	-1.24250*	.41583	0.035	-2.42	-.062
			Jive	-1.66000*	.41583	0.003	-2.84	-.479

Nota: \*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05; n=8.

En la tabla 17, se pueden observar las diferencias encontradas en mujeres al realizar la prueba de Bonferroni.

Tabla 17

*Diferencias de porcentaje de activación muscular entre bailes en mujeres según prueba de Bonferroni*

Género	Variable dependiente	(I) Samba, Cha Cha Cha, Rumba o Jive	(J) Samba, Cha Cha Cha, Rumba o Jive	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Mujer	Media RF	Rumba	Samba	-1.52125*	.37800	.002	-2.59	-.4481
			Cha cha cha	-1.10625*	.37800	.040	-2.18	-.0331
			Jive	-1.31000*	.37800	.010	-2.38	-.2369

Nota: \*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05; n=8.

Realizando una ANOVA de medidas repetidas empleando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del RF (véase Tabla 18) encontramos los siguientes resultados:

Tabla 18

*Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de RF según género*

<b>Porcentaje de activación</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
RF Samba hombres	17.0181	2.97937
RF Samba mujeres	18.0289	6.79266
RF Cha Cha Cha hombres	15.9331	2.33627
RF Cha Cha Cha mujeres	16.8462	5.89629
RF Rumba hombres	12.8461	2.72695
RF Rumba mujeres	14.0610	5.47841
RF Jive hombres	16.8766	2.12410
RF Jive mujeres	16.9379	4.81599

Nota: n= 8 hombres y n=8 mujeres.

A continuación en la tabla 19, se pueden ver los datos resultantes de las pruebas multivariadas para RF.

Tabla 19

*Pruebas multivariable para RF*

	<b>Efecto</b>	<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>GI hipótesis</b>	<b>gl de error</b>	<b>Sig.</b>	<b>Eta parcial al cuadrado</b>	<b>Parámetro de no centralidad</b>	<b>Potencia observada</b>
baile	Traza de Pillai	.961	41.080	3.000	5.000	.001	.961	123.241	1.000
	Lambda de Wilks	.039	41.080	3.000	5.000	.001	.961	123.241	1.000
	Traza de Hotelling	24.648	41.080	3.000	5.000	.001	.961	123.241	1.000
	Raíz mayor de Roy	24.648	41.080	3.000	5.000	.001	.961	123.241	1.000
sexo	Traza de Pillai	.025	.181	1.000	7.000	.683	.025	.181	.066
	Lambda de Wilks	.975	.181	1.000	7.000	.683	.025	.181	.066
	Traza de Hotelling	.026	.181	1.000	7.000	.683	.025	.181	.066
	Raíz mayor de Roy	.026	.181	1.000	7.000	.683	.025	.181	.066
Baile * sexo	Traza de Pillai	.286	.669	3.000	5.000	.607	.286	2.006	.117
	Lambda de Wilks	.714	.669	3.000	5.000	.607	.286	2.006	.117
	Traza de Hotelling	.401	.669	3.000	5.000	.607	.286	2.006	.117
	Raíz mayor de Roy	.401	.669	3.000	5.000	.607	.286	2.006	.117

- a. Diseño: Intersección
- b. Diseño dentro de sujetos: baile + sexo\*sexo
- c. Estadístico exacto
- d. Se ha calculado utilizando alpha=.05

Se rechaza la hipótesis nula para la activación muscular, al tener una significancia menor de .05 para el baile, pero no para la interacción baile-sexo, por lo que la media del % de activación muscular, no es el mismo en todos los bailes.

A continuación (véase Tabla 20) se puede ver ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el % de activación del Recto Femoral:

Tabla 20

*Pruebas de contraste dentro de sujetos para RF*

	Baile	Sexo	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
	Lineal		18.315	1	18.315	3.166	.118	.311	3.166	.337
baile	Cuadrático		84.181	1	84.181	55.250	.000	.888	55.250	1.000
	Cúbico		53.687	1	53.687	13.662	.008	.661	13.662	.885
	Lineal		40.489	7	5.784					
Error (baile)	Cuadrático		10.665	7	1.524					
	Cúbico		27.507	7	3.930					
	Lineal		10.241	1	10.241	.181	.683	.025	.181	.066
Error (sexo)		Lineal	395.823	7	56.546					
		Lineal	1.297	1	1.297	.355	.570	.048	.355	.081
Baile * sexo	Cuadrático	Lineal	1.115	1	1.115	1.797	.222	.204	1.797	.213
	Cúbico	Lineal	.688	1	.688	.291	.606	.040	.291	.076
	Lineal	Lineal	25.572	7	3.653					
Error (baile * sexo)	Cuadrático	Lineal	4.343	7	.620					
	Cúbico	Lineal	16.570	7	2.367					

a. Se ha calculado utilizando alpha=.05

A continuación se realizan las estimaciones para RF (véase Tabla 21):

Tabla 21  
*Estimaciones para RF*

Bailes	Media	Error estándar	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Samba (1)	17.523	1.387	14.243	20.804
Cha Cha Cha (2)	16.390	1.252	13.430	19.349
Rumba (3)	13.454	1.180	10.663	16.244
Jive (4)	16.907	1.092	14.326	19.489

Y las consiguientes comparaciones de RF en la Tabla 22:

Tabla 22  
*Comparaciones por parejas en RF*

(I) Baile	(J) Baile	Diferencias de (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Samba	Cha Cha Cha	1.134	.525	.068	-.109	2.376
	Rumba	4.070*	.351	.000	3.239	4.901
	Jive	.616	.957	.540	-1.646	2.878
Cha Cha	Samba	-1.134	.525	.068	-2.376	.109
	Rumba	2.936*	.547	.001	1.643	4.230
	Jive	-.518	.676	.469	-2.116	1.080
Rumba	Samba	-4.070*	.351	.000	-4.901	-3.239
	Cha Cha Cha	-2.936*	.547	.001	-4.230	-1.643
	Jive	-3.454*	.860	.005	-5.486	-1.421
	Samba	-.616	.957	.540	-2.878	1.646
Jive	Cha Cha Cha	.518	.676	.469	-1.080	2.116
	Rumba	3.454*	.860	.005	1.421	5.486

Se basa en medias marginales estimadas

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05

b. Ajuste para varias comparaciones: menor diferencia significativa (equivalente a sin ajustes).

Existen diferencias entre las medias de activación del Recto Femoral siendo menor en la rumba con respecto a la Samba ( $F= 4.070$ ,  $p<0.001$ ), el Cha Cha Cha ( $F=2.936$ ,  $p=0.001$ ) y el Jive ( $F=3.454$ ,  $p=0.005$ ).

En la Tabla 23 se plasman los datos descriptivos del porcentaje de activación del Bíceps Femoral.

Tabla 23

*Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de BF según género*

<b>Porcentaje activación de BF</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Samba Hombres	16.73	5.19
Samba Mujeres	16.64	6.23
Cha Cha Cha hombres	15.49	4.71
Cha Cha Cha mujeres	15.25	5.92
Rumba Hombres	13.43	5.15
Rumba Mujeres	14.55	5.76
Jive Hombres	16.67	4.79
Jive Mujeres	17.87	7.54

Nota: n=8.

Se puede observar como el baile que mayor media de activación obtiene para mujeres y hombres es el Jive, y el baile que menor activación media tiene la Rumba.

En la Tabla 24 se encuentra la prueba multivariable y en la Tabla 25 se pueden observar los datos referentes a ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Bíceps Femoral:

Tabla 24

*Pruebas multivariable para BF*

	<b>Efecto</b>	<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>Gl hipótesis</b>	<b>gl de error</b>	<b>Sig.</b>	<b>Eta parcial al cuadrado</b>	<b>Parámetro de no centralidad</b>	<b>Potencia observada</b>
baile	Traza de Pillai	.991	176.029	3.000	5.000	.000	.991	528.088	1.000
	Lambda de Wilks	.009	176.029	3.000	5.000	.000	.991	528.088	1.000
	Traza de Hotelling	105.618	176.029	3.000	5.000	.000	.991	528.088	1.000
	Raíz mayor de Roy	105.618	176.029	3.000	5.000	.000	.991	528.088	1.000
	Traza de Pillai	.005	.036	1.000	7.000	.855	.005	.036	.053
sexo	Lambda de Wilks	.995	.036	1.000	7.000	.855	.005	.036	.053
	Traza de Hotelling	.005	.036	1.000	7.000	.855	.005	.036	.053
	Raíz mayor de Roy	.005	.036	1.000	7.000	.855	.005	.036	.053
	Traza de Pillai	.407	1.144	3.000	5.000	.416	.407	3.431	.170
Baile * sexo	Lambda de Wilks	.593	1.144	3.000	5.000	.416	.407	3.431	.170
	Traza de Hotelling	.686	1.144	3.000	5.000	.416	.407	3.431	.170
	Raíz mayor de Roy	.686	1.144	3.000	5.000	.416	.407	3.431	.170

- a. Diseño: intersección  
Diseño dentro se sujetos: baile + sexo + baile \* sexo
- b. Estadístico exacto
- c. Se ha calculado utilizando alpha =.05

A continuación, en la Tabla 25 se analizan los datos mediante ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Bíceps Femoral:

Tabla 25

*Pruebas de contraste dentro de sujetos para BF*

Origen	Baile	Sexo	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
	Lineal		.120	1	.120	.104	.756	.015	.104	.059
baile	Cuadrático		84.340	1	84.340	206.883	.000	.967	206.883	1.000
	Cúbico		17.870	1	17.870	2.980	.128	.299	2.980	.321
	Lineal		8.044	7	1.149					
Error (baile)	Cuadrático		2.854	7	.408					
	Cúbico		41.977	7	5.997					
	Lineal		3.915	1	3.915	.036	.855	.005	.036	.053
sexo		Lineal	765.356	7	109.337					
Error (sexo)		Lineal	5.455	1	5.455	2.046	.196	.226	2.046	.236
Baile * sexo	Lineal	Lineal	.055	1	.055	.010	.923	.001	.010	.051
	Cuadrático	Lineal	1.533	1	1.533	.391	.552	.053	.391	.085
Error (baile * sexo)	Cúbico	Lineal	18.665	7	2.666					
	Lineal	Lineal	38.212	7	5.459					
	Cuadrático	Lineal	27.451	7	3.922					

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Con las respectivas estimaciones para BF (Tabla 26):

Tabla 26  
*Estimaciones para BF*

<b>Bailes</b>	<b>Media</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
			<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
Samba	16.69	1.42	13.33	20.03
Cha Cha Cha	15.37	1.47	11.88	18.86
Rumba	13.99	1.50	10.48	17.54
Jive	17.27	1.54	13.62	20.93

Y comparaciones (Tabla 27):

Tabla 27  
*Comparaciones por parejas en BF*

<b>(I) Baile</b>	<b>(J) Baile</b>	<b>Diferencias de (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Sig.</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
					<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
Samba	Cha Cha Cha	1.312*	.449	.022	.251	2.373
	Rumba	2.691*	.415	.000	1.709	3.674
	Jive	-.589	.486	.265	-1.738	.560
Cha Cha Cha	Samba	-1.312*	.449	.022	-2.373	-.251
	Rumba	1.379	.811	.133	-.538	3.296
	Jive	-1.901*	.317	.001	-2.651	-1.150
Rumba	Samba	-2.691*	.415	.000	-3.674	-1.709
	Cha Cha Cha	-1.379	.811	.133	-3.296	.538
	Jive	-3.280*	.722	.003	-4.986	-1.574
Jive	Samba	.589	.486	.265	-.560	1.738
	Cha Cha Cha	1.901*	.317	.001	1.150	2.651
	Rumba	3.280*	.722	.003	1.574	4.986

Se basa en medias marginales estimada

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: menor diferencia significativa (equivalente a sin ajustes).

Existen diferencias entre las medias de activación del Bíceps Femoral siendo menor en la Rumba con respecto a la Samba ( $F= 2.691$ ,  $p=.000$ ), el Jive ( $F=3.280$ ,  $p=.003$ ) y el Cha Cha Cha es menor en comparación con la Samba ( $F=1.312$ ,  $p=.022$ ) y con el Jive ( $F=1.901$ ,  $p=.001$ ).

En la Tabla 28, se presentan los estadísticos descriptivos necesarios para la realización de ANOVA de medias repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Tibial Anterior:

Tabla 28

*Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de TA según género*

<b>Porcentaje activación de TA</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Samba Hombres	16.79	2.29
Samba Mujeres	17.26	4.08
Cha Cha Cha hombres	18.18	2.88
Cha Cha Cha mujeres	16.94	4.57
Rumba Hombres	14.85	2.38
Rumba Mujeres	14.82	3.40
Jive Hombres	16.98	3.05
Jive Mujeres	16.79	3.56

Nota: n=8.

Podemos observar como para el TA, la máxima activación se encuentra en Samba para mujeres y en Cha Cha Cha para hombres.

En la Tabla 29, se encuentran detalladas las pruebas multivariantes para TA.

Tabla 29

*Pruebas multivariable para TA*

	<b>Efecto</b>	<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>Gl hipótesis</b>	<b>gl de error</b>	<b>Sig.</b>	<b>Eta parcial al cuadrado</b>	<b>Parámetro de no centralidad</b>	<b>Potencia observada</b>
baile	Traza de Pillai	.880	12.212	3.000	5.000	.010	.880	36.637	.930
	Lambda de Wilks	.120	12.212	3.000	5.000	.010	.880	36.637	.930
	Traza de Hotelling	7.327	12.212	3.000	5.000	.010	.880	36.637	.930
	Raíz mayor de Roy	7.327	12.212	3.000	5.000	.010	.880	36.637	.930
sexo	Traza de Pillai	.002	.015	1.000	7.000	.905	.002	.015	.051
	Lambda de Wilks	.998	.015	1.000	7.000	.905	.002	.015	.051
	Traza de Hotelling	.002	.015	1.000	7.000	.905	.002	.015	.051
	Raíz mayor de Roy	.002	.015	1.000	7.000	.905	.002	.015	.051
Baile * sexo	Traza de Pillai	.330	.822	3.000	5.000	.535	.330	2.465	.134
	Lambda de Wilks	.670	.822	3.000	5.000	.535	.330	2.465	.134
	Traza de Hotelling	.493	.822	3.000	5.000	.535	.330	2.465	.134
	Raíz mayor de Roy	.493	.822	3.000	5.000	.535	.330	2.465	.134

A continuación (véase Tabla 30), se puede observar una ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Tibial Anterior:

Tabla 30

*Pruebas de contraste dentro de sujetos para TA*

Origen	Baile	Sexo	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
baile	Lineal		7.920	1	7.920	2.264	.176	.244	2.264	.256
	Cuadrático		9.173	1	9.173	2.689	.145	.278	2.689	.295
	Cúbico		51.521	1	51.521	32.697	.001	.824	32.697	.998
Error (baile)	Lineal		24.485	7	3.498					
	Cuadrático		23.877	7	3.411					
	Cúbico		11.030	7	1.576					
sexo		Lineal	.961	1	.961	.015	.905	.002	.015	.051
Error (sexo)		Lineal	438.560	7	62.651					
Baile * sexo	Lineal	Lineal	.127	1	.127	.123	.736	.017	.123	.061
	Cuadrático	Lineal	2.423	1	2.423	1.135	.322	.139	1.135	.152
	Cúbico	Lineal	3.717	1	3.717	3.291	.113	.320	3.291	.348
Error (baile * sexo)	Lineal	Lineal	7.252	7	1.036					
	Cuadrático	Lineal	14.950	7	2.136					
	Cúbico	Lineal	7.906	7	1.129					

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

A continuación (véase Tabla 31) encontramos las estimaciones para TA:

Tabla 31  
*Estimaciones para TA*

bailes	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Samba	17.026	.569	15.680	18.372
Cha Cha Cha	17.559	.714	15.872	19.247
Rumba	14.837	.602	13.414	16.260
Jive	16.885	.523	15.649	18.120

Nota: n=16

A continuación (véase Tabla 32) encontramos las comparaciones por parejas para TA:

Tabla 32  
*Comparaciones por parejas en TA*

(I) Baile	(J) Baile	Diferencias de (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Samba	Cha Cha Cha	-.533	.642	.433	-2.050	.984
	Rumba	2.189*	.574	.007	.832	3.546
	Jive	.141	.651	.834	-1.399	1.682
Cha	Samba	.533	.642	.433	-.984	2.050
	Rumba	2.722*	.458	.001	1.639	3.805
	Jive	.675	.687	.359	-.949	2.298
Rumba	Samba	-2.189*	.574	.007	-3.546	-.832
	Cha Cha Cha	-2.722*	.458	.001	-3.805	-1.639
	Jive	-2.048*	.524	.006	-3.286	-.809
Jive	Samba	-.141	.651	.834	-1.682	1.399
	Cha Cha Cha	-.675	.687	.359	-2.298	.949
	Rumba	2.048*	.524	.006	.809	3.286

Se basa en las medias marginales estimadas

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: menor diferencia significativa (equivalente a sin ajustes).

Existen diferencias entre las medias de activación del Tibial Anterior, siendo menor en Rumba, ya que obtiene menor activación con respecto a Samba ( $F=2.189$ ,  $p=.007$ ), Cha Cha Cha ( $F= 2.722$ ,  $p=.001$ ) y Jive ( $F= 2.048$ ,  $p=.006$ ).

En la Tabla 33 se emplea una ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Gemelo Medial:

Tabla 33

*Estadísticos descriptivos del porcentaje de activación de GM según género*

<b>Porcentaje activación de GM</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Samba Hombres	23.40	8.10
Samba Mujeres	30.83	10.53
Cha Cha Cha hombres	21.74	7.66
Cha Cha Cha mujeres	31.86	10.97
Rumba Hombres	20.45	8.24
Rumba Mujeres	29.50	9.88
Jive Hombres	23.80	8.21
Jive Mujeres	30.18	8.47

Nota: n=8

En el GM, la mayor activación para las mujeres se da en la Cha Cha Cha, mientras que para los hombres en Jive.

En la Tabla 34, se encuentran detalladas las pruebas multivariadas para GM.

Tabla 34  
Pruebas multivariable para GM

	Efecto	Valor	F	gl hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
Baile	Traza de Pillai	.745	4.866	3.000	5.000	.061	.745	14.599	.574
	Lambda de Wilks	.255	4.866	3.000	5.000	.061	.745	14.599	.574
	Traza de Hotelling	2.920	4.866	3.000	5.000	.061	.745	14.599	.574
	Raíz mayor de Roy	2.920	4.866	3.000	5.000	.061	.745	14.599	.574
Sexo	Traza de Pillai	.371	4.136	1.000	7.000	.081	.371	4.136	.419
	Lambda de Wilks	.629	4.136	1.000	7.000	.081	.371	4.136	.419
	Traza de Hotelling	.591	4.136	1.000	7.000	.081	.371	4.136	.419
	Raíz mayor de Roy	.591	4.136	1.000	7.000	.081	.371	4.136	.419
Baile * sexo	Traza de Pillai	.653	3.130	3.000	5.000	.126	.653	9.390	.398
	Lambda de Wilks	.347	3.130	3.000	5.000	.126	.653	9.390	.398
	Traza de Hotelling	1.878	3.130	3.000	5.000	.126	.653	9.390	.398
	Raíz mayor de Roy	1.878	3.130	3.000	5.000	.126	.653	9.390	.398

- a. Diseño: intersección  
Diseño dentro de sujetos: baile + sexo + baile \* sexo
- b. Estadístico exacto
- c. Se ha calculado utilizando  $\alpha = .05$

En la Tabla 35, se puede ver una ANOVA de medidas repetidas utilizando como variables independientes el baile y el sexo, para el porcentaje de activación del Gemelo Medial:

Tabla 35  
*Pruebas de contraste dentro de sujetos para GM*

Origen	Baile	Sexo	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
Baile	Lineal		3.850	1	3.850	.403	.546	.054	.403	.086
	Cuadrático		21.744	1	21.744	5.854	.046	.455	5.854	.549
	Cúbico		22.915	1	22.915	3.157	.119	.311	3.157	.336
Error (baile)	Lineal		66.937	7	9.562					
	Cuadrático		26.002	7	3.715					
	Cúbico		50.811	7	7.259					
Sexo		Lineal	1087.486	1	1087.486	4.136	.081	.371	4.136	.419
Error (sexo)		Lineal	1840.483	7	262.926					
Baile * sexo	Lineal	Lineal	3.495	1	3.495	1.875	.213	.211	1.875	.221
	Cuadrático	Lineal	28.868	1	28.868	12.865	.009	.648	12.865	.866
	Cúbico	Lineal	.912	1	.912	.244	.636	.034	.244	.071
Error (baile * sexo)	Lineal	Lineal	13.050	7	1.864					
	Cuadrático	Lineal	15.708	7	2.244					
	Cúbico	Lineal	26.142	7	3.735					

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

A continuación las estimaciones para GM (véase Tabla 36):

Tabla 36  
*Estimaciones para GM*

<b>Bailes</b>	<b>Media</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
			<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
Samba	27.116	2.590	20.991	33.241
Cha Cha Cha	26.801	2.665	20.498	33.103
Rumba	24.976	2.567	18.905	31.047
Jive	26.993	1.983	22.304	31.681

A continuación las comparaciones para GM (véase Tabla 37):

Tabla 37  
*Comparaciones por parejas en GM*

<b>(I) Baile</b>	<b>(J) Baile</b>	<b>Diferencias de (I-J)</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Sig.</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>	
					<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
Samba	Cha Cha Cha	.315	.596	.614	-1.094	1.724
	Rumba	2.140*	.580	.008	.769	3.511
	Jive	.123	1.100	.914	-2.478	2.723
Cha Cha Cha	Samba	-.315	.596	.614	-1.724	1.094
	Rumba	1.825	.945	.095	-.410	4.060
	Jive	-.192	1.099	.866	-2.791	2.408
Rumba	Samba	-2.140*	.580	.008	-3.511	-.769
	Cha Cha Cha	-1.825	.945	.095	-4.060	.410
	Jive	-2.017	1.064	.100	-4.532	.498
Jive	Samba	-.123	1.100	.914	-2.723	2.478
	Cha Cha Cha	.192	1.099	.866	-2.408	2.791
	Rumba	2.017	1.064	.100	-.498	4.532

Se basa en las medias marginales estimadas

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: menor diferencia significativa (equivalente a sin ajustes).

Existen diferencias entre las medias de activación del Gemelo siendo menor en la Rumba con respecto a la Samba ( $F= 2.140, p=.008$ ).

### 3.6.4 Pruebas T pareadas de las medias de activación por géneros

Cuando comparamos la media de activación muscular por músculo para hombres en función del tipo de baile, mediante pruebas T pareadas, encontramos los siguientes datos:

Tabla 38

*Activación Recto Femoral en hombres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	6.67	.67
Cha Cha Cha	6.27	.72
Rumba	5.03	.76
Jive	6.69	1.11

Nota: n=8.

Se puede observar en la Tabla 38 y la figura 36 que el RF en Samba tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=14.197$   $p<.001$ ). Cha Cha Cha tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=4.364$   $p<.005$ ) y Jive también tiene mayor activación con respecto a Rumba ( $t=3.338$   $p<.05$ ).

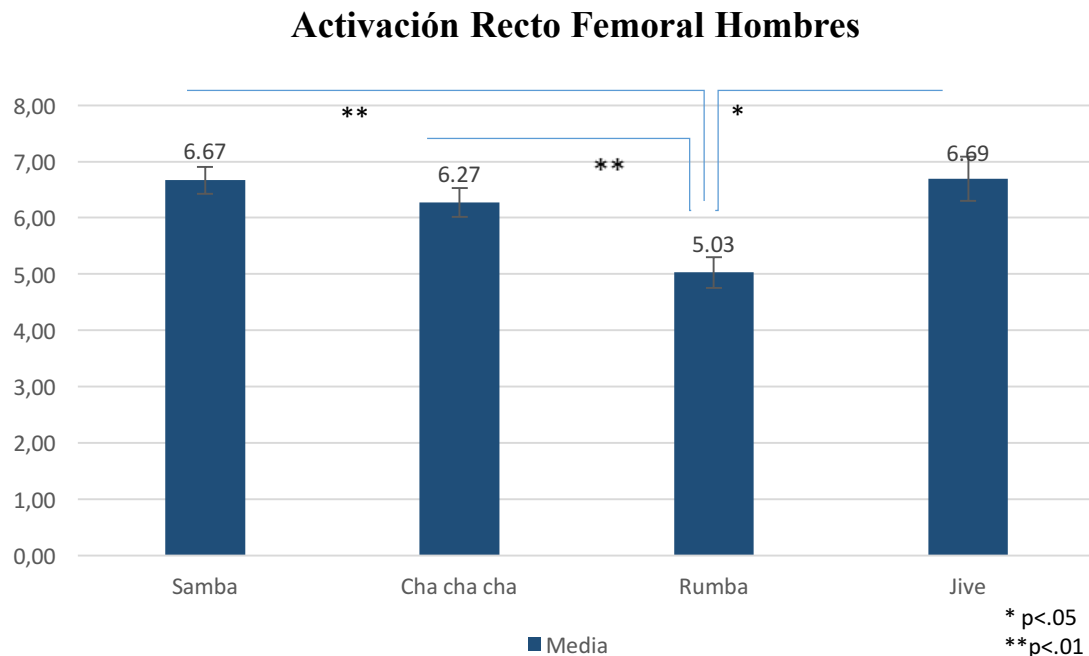


Figura 36. Gráfico activación y significancia hombres en Recto Femoral (RF) en los diferentes bailes.

Tabla 39

*Activación Bíceps Femoral en hombres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	7.00	1.52
Cha Cha Cha	6.53	1.48
Rumba	5.61	1.64
Jive	6.94	1.08

Nota: n=8

Podemos observar en la Tabla 39 y en la figura 37 que en el Bíceps Femoral, la Samba tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=6.297$   $p<.001$ ). El Cha Cha Cha tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=3.400$   $p<.05$ ) y también el Jive tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=3.102$   $p<.05$ ).

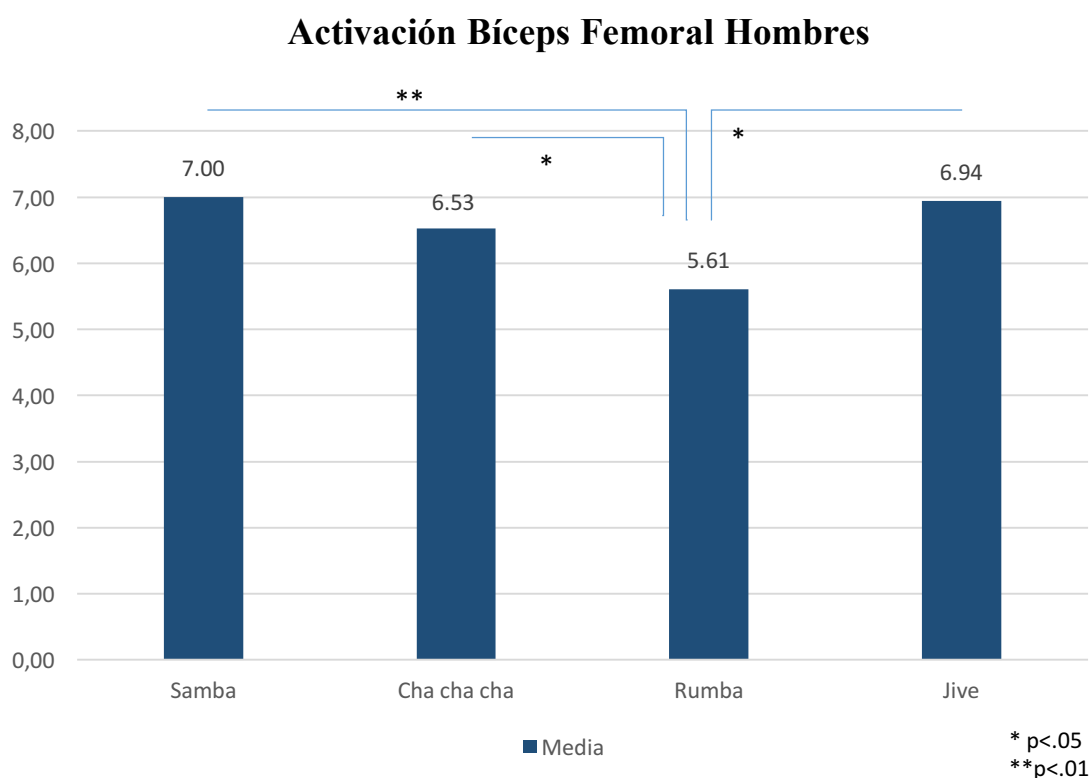


Figura 37. Gráfico activación y significancia hombres en Bíceps Femoral (BF) en los diferentes bailes.

Tabla 40  
*Activación Tibial Anterior en hombres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	7.24	1.09
Cha Cha Cha	7.29	1.54
Rumba	5.93	1.12
Jive	6.71	.64

Nota: n=8

Se puede observar que en el Tibial Anterior para los hombres, la Samba tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=11.28$   $p<.001$ ) así como el Cha Cha Cha también tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=6.740$   $p<.001$ ) y el Jive también obtiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=2.418$   $p<.05$ ) (véase Tabla 40 y figura 38).

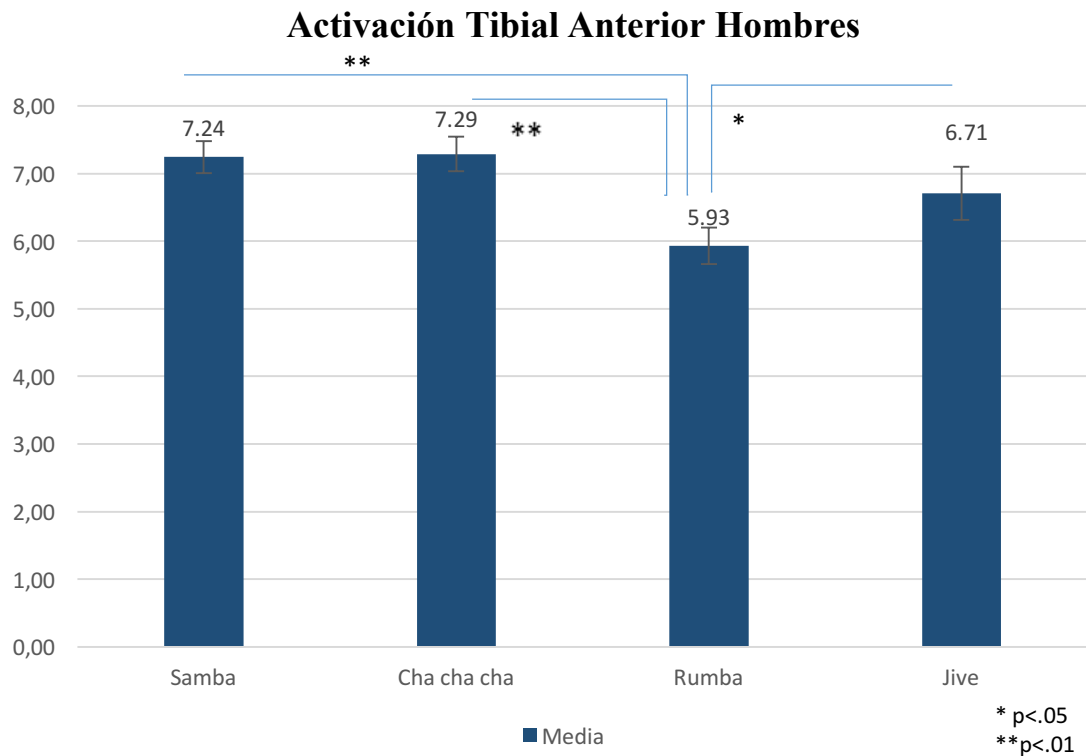


Figura 38. Gráfico activación y significancia hombres en Tibial Anterior (TA) en los diferentes bailes.

Tabla 41  
*Activación Gemelo Medial en hombres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	8.51	1.84
Cha Cha Cha	7.85	1.62
Rumba	7.37	2.05
Jive	8.56	1.52

Nota: n=8

Tanto en la Tabla 41, como en la figura 39, se puede observar como el GM tiene una mayor activación media en la Samba con respecto al Cha Cha Cha ( $t=2.666$   $p<.05$ ) y también una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=4.615$   $p<.005$ ). Mientras que el GM tiene en el Jive tiene mayor activación con respecto a Cha Cha Cha ( $t=2.984$   $p<.05$ ) y también con respecto a Rumba ( $t=3.533$   $p<.01$ ).

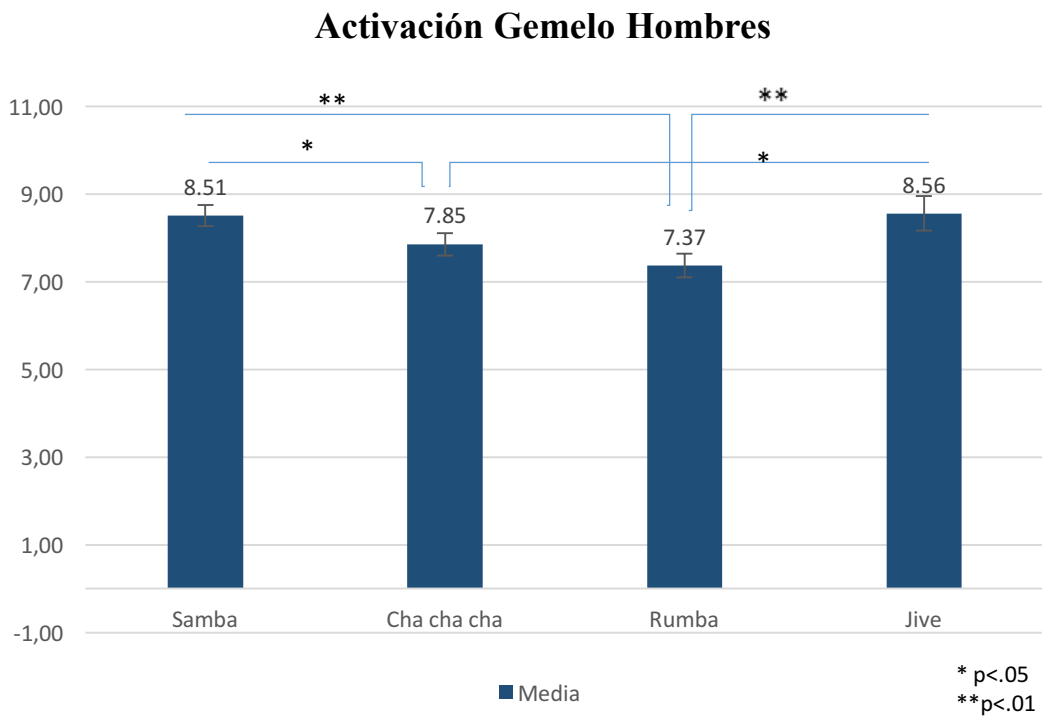


Figura 39. Gráfico activación y significancia hombres en Gemelo Medial (GM) en los diferentes bailes.

Cuando comparamos las medias de activación muscular por músculo para mujeres en función del tipo de baile, mediante pruebas T pareadas, encontramos los siguientes resultados:

Tabla 42  
*Activación Recto Femoral (RF) en mujeres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	6.75	.28
Cha Cha Cha	6.33	.24
Rumba	5.22	.27
Jive	6.53	.28

Nota: n=8

En la Tabla 42 y la figura 40, podemos observar para el RF que en Samba tiene una mayor activación media con respecto a Rumba ( $t=11.846$   $p<.001$ ) de la misma manera que ocurre en el RF en Cha Cha Cha que tiene una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=4.156$   $p<.05$ ). El RF también obtiene por tanto en Jive una mayor activación con respecto a Rumba ( $t=3.004$   $p<.05$ ).

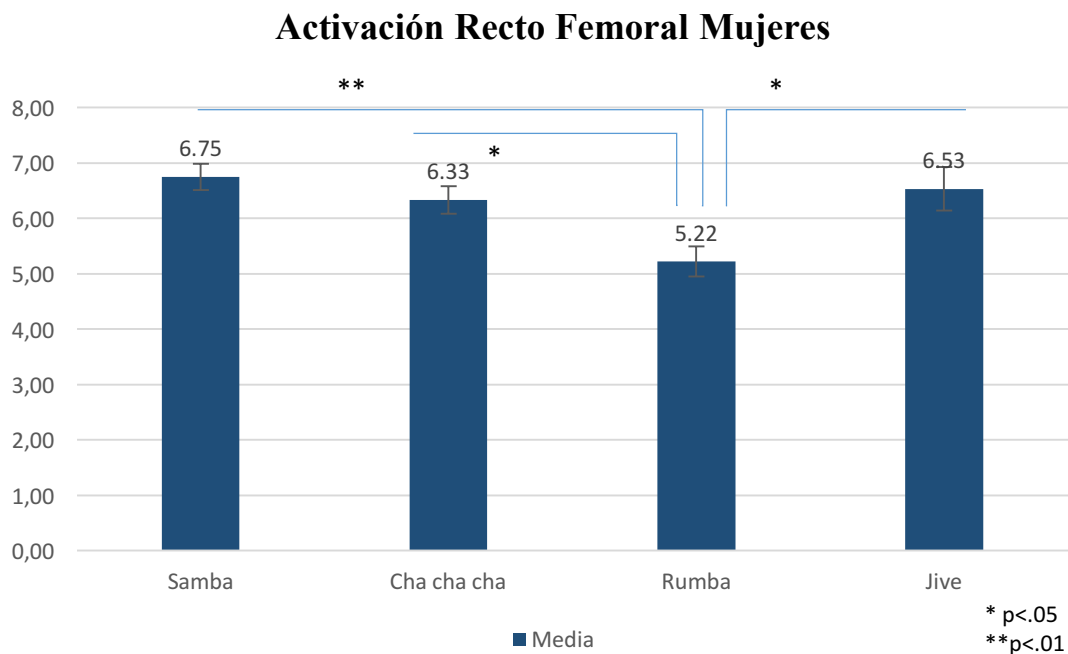


Figura 40. Gráfico activación y significancia mujeres en Recto Femoral (RF) en los diferentes bailes.

Tabla 43  
*Activación Bíceps Femoral (BF) en mujeres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	6.87	.54
Cha Cha Cha	6.80	.51
Rumba	6.01	.54
Jive	7.29	.46

Nota: n=8

Podemos observar en la Tabla 43 y la figura 41, como en Jive en el Bíceps Femoral se obtiene una mayor activación con respecto a Samba ( $t=3.730$   $p<.01$ ) así como también una mayor activación con respecto a Cha Cha Cha ( $t=4.552$   $p<.01$ ), y a la Rumba ( $t=7.032$   $p<.001$ ).

### Activación Bíceps Femoral Mujeres

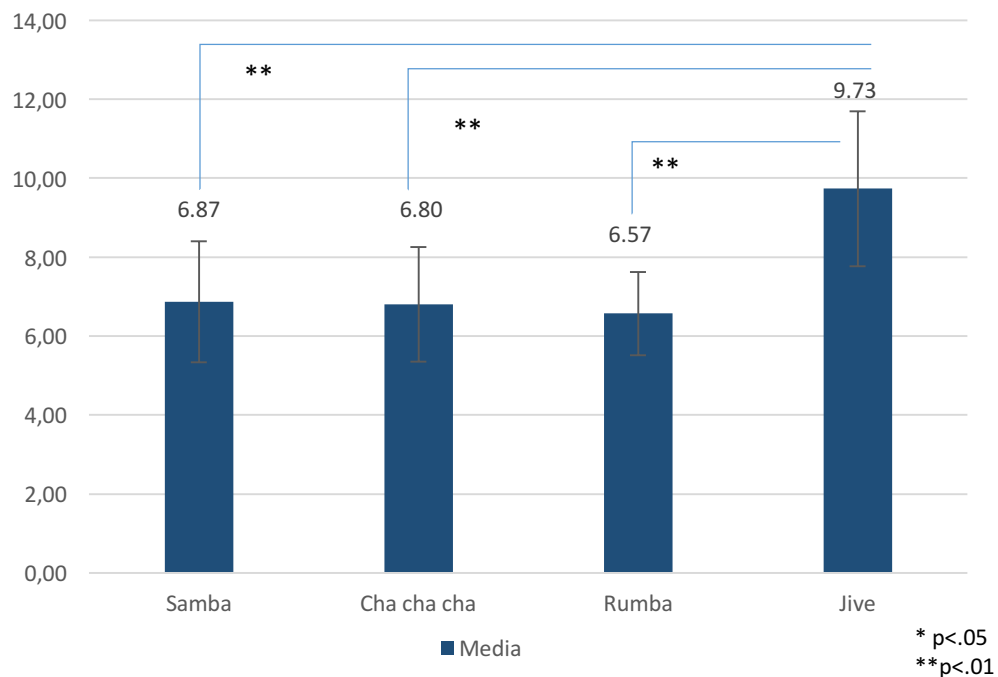


Figura 41. Gráfico activación y significancia mujeres en Bíceps Femoral (BF) en los diferentes bailes.

Tabla 44  
*Activación Tibial Anterior (TA) en mujeres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	6.75	.30
Cha Cha Cha	6.57	.37
Rumba	5.81	.25
Jive	6.58	.21

Nota: n=8

En el Tibial Anterior podemos observar como las mujeres en Samba tienen mayor activación media con respecto a Rumba ( $t=6.440$   $p<.001$ ). En Jive tienen una mayor activación con respecto a Samba ( $t=7.155$   $p<.001$ ), también en Jive mayor activación con respecto a Cha Cha Cha ( $t=4.659$   $p<.005$ ) y por último en la comparación Jive - Rumba donde obtienen mayor activación en Jive con respecto a Rumba ( $t=7.677$   $p<.001$ ) (véase Tabla 44 y figura 42).

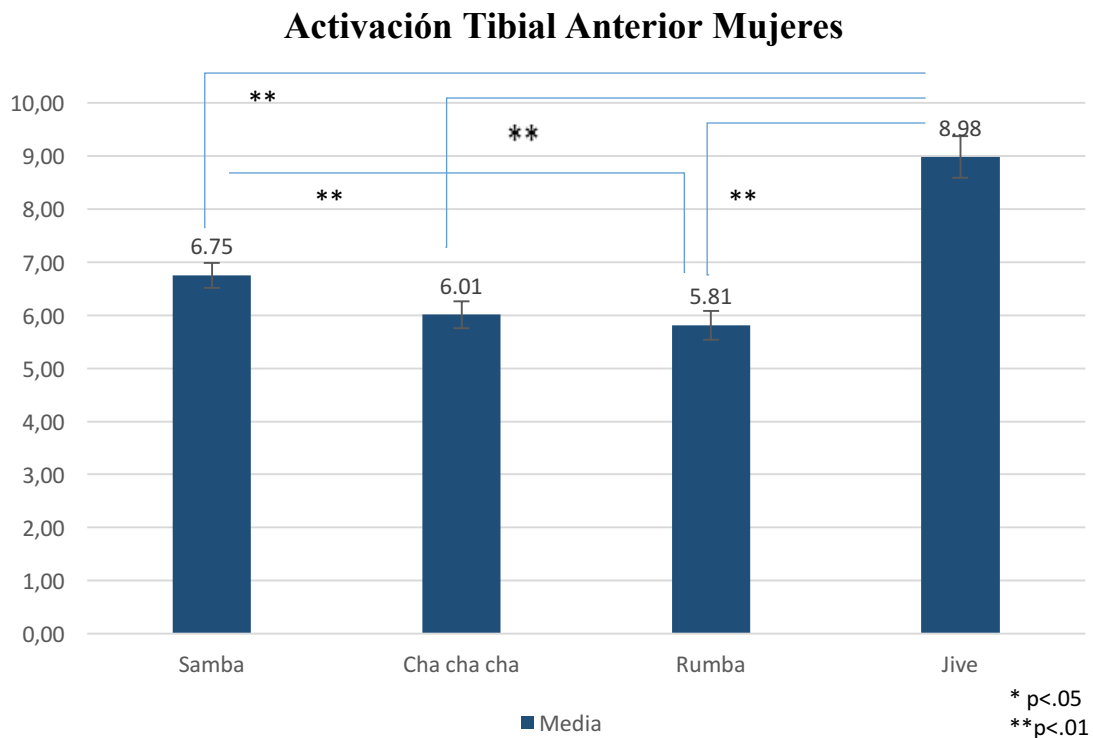


Figura 42. Gráfico activación y significancia mujeres en Tibial Anterior (TA) en los diferentes bailes.

Tabla 45  
*Activación Gemelo Medial (GM) en mujeres*

Bailes	Media	Desviación estándar
Samba	9.38	.59
Cha Cha Cha	7.29	.46
Rumba	6.58	.60
Jive	9.32	.43

Nota: n=8.

Se puede observar como en el GM la activación es mayor en Samba con respecto a Cha cha cha ( $t=4.532$   $p<.005$ ) y también es mayor en la comparativa Samba con respecto a Rumba con ( $t=4.958$   $p<.005$ ). Con respecto a la activación en GM en mujeres, se obtiene mayor activación también el en Jive con respecto al Cha Cha Cha con ( $t=3.742$   $p<.01$ ) y también con respecto a la Rumba con ( $t=6.912$   $p<.001$ ) (Véase Tabla 45 y figura 43).

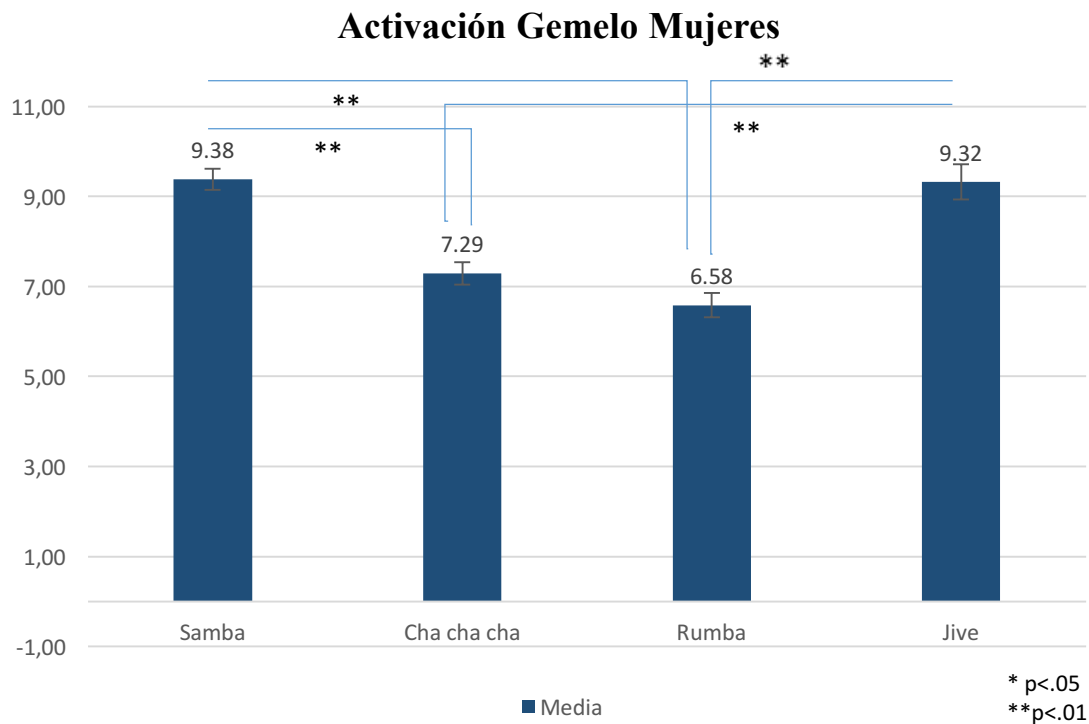


Figura 43. Gráfico activación y significancia mujeres en Gemelo Medial (GM) en los diferentes bailes.

### 3.6.5 Correlaciones de medias de activación por Músculo, Baile y Género

Tabla 46

*Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Recto Femoral*

Recto Femoral									
Hombres					Mujeres				
Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive	Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive
Samba			**		Samba			**	
Cha Cha Cha			**		Cha Cha Cha			*	
Rumba					Rumba				
Jive			**		Jive			*	

Nota: \*\* significativo nivel <.01; \* significativo nivel <.05.

Se puede observar en la Tabla 46, como el RF se activa más, tanto en hombres como en mujeres en la Samba, Cha Cha Cha y Jive, con respecto a Rumba.

Tabla 47

*Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Bíceps Femoral*

		<b>Bíceps Femoral</b>								
		<b>Hombres</b>				<b>Mujeres</b>				
Baile		Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive	Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive
Samba				**		Samba				
Cha Cha Cha				*		Cha Cha Cha				
Rumba						Rumba				
Jive				*		Jive	**	**	**	

Nota: \*\* significativo nivel <.01; \* significativo nivel <.05.

En el BF se puede observar como en hombres, se activa más en todos los bailes con respecto a la Rumba, mientras que en las mujeres el BF se activa más en el Jive con respecto a la Samba, Cha Cha Cha y Rumba (véase Tabla 47).

Tabla 48  
*Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Tibial Anterior*

		<b>Tibial Anterior</b>								
		<b>Hombres</b>				<b>Mujeres</b>				
Baile		Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive	Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive
Samba				**		Samba			**	
Cha Cha Cha				**		Cha Cha Cha				
Rumba						Rumba				
Jive				*		Jive	**	**	**	

Nota: \*\* significativo nivel <.01; \* significativo nivel <.05.

En la Tabla 48 se puede observar como el TA en hombres, se activa más en todos los bailes (Samba, Cha Cha Cha y Jive) con respecto a la Rumba. Mientras que en mujeres en el TA se puede ver que hay mayor activación media en este músculo en Samba y Jive con respecto a la Rumba y que en el Jive se observa una mayor activación que en el resto de bailes.

Tabla 49

*Correlación entre medias de activación en los diferentes bailes en Gemelo Medial*

Gemelo Medial									
Hombres					Mujeres				
Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive	Baile	Samba	Cha Cha Cha	Rumba	Jive
Samba		*	**		Samba		**	**	
Cha Cha Cha					Cha Cha Cha				
Rumba					Rumba				
Jive		*	**		Jive		**	**	

Nota: \*\* significativo nivel <.01; \* significativo nivel <.05.

Se puede ver en la Tabla 49 como el GM en hombres y mujeres se activa más en Samba y Jive con respecto a Rumba y Cha Cha Cha.

### 3.6.6 Correlaciones entre MCVI y SEFIP

Al realizar las correlaciones entre MCVI y SEFIP se obtienen los siguientes descriptivos (véase Tabla 50):

Tabla 50  
*Descriptivos MCVI y SEFIP*

	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Media Recto Femoral (RF)	40.81	10.68
Media Bíceps Femoral (BF)	45.71	15.42
Media Tibial Anterior (TA)	40.57	7.89
Media Gemelo Medial 8GM)	37.15	15.83
Índice Espada Baja SEFIP	.93	1.06
Índice Caderas SEFIP	.18	.54
Índice Muslos Parte Trasera SEFIP	.12	.34
Índice Muslos Parte Delantera SEFIP	.31	.60
Índice Rodillas SEFIP	.25	.57
Índice Espinillas SEFIP	.18	.54
Índice Gemelos SEFIP	.25	.44
Índice Tobillos SEFIP	.37	.62
Índice Dedos de los Pies SEFIP	.06	.25
Índice SEFIP suma todos ítems	4.06	3.08

Nota: n=16

A continuación se pueden observar las correlaciones entre las Máximas Contracciones Voluntarias (MCVI) y los datos obtenidos del cuestionario del dolor percibido por los bailarines durante la práctica deportiva en las zonas del miembro inferior que repercuten en la realización de una correcta performance (véase Tabla 51).

Tabla 51

*Correlación entre MCVI y SEFIP*

	<b>MCVI RF</b>	<b>MCVI BF</b>	<b>MCVI TA</b>	<b>MCVI GM</b>
MCVI RF		.766**	.507*	.172
MCVI BF	.766**		.364	-.033
MCVI TA	.507*	.364		-.135
MCVI GM	.172	-.033	-.135	
SEFIP Lumbar	.144	.244	-.262	.278
SEFIP Caderas	.611*	.850**	.003	.036
SEFIP muslos parte trasera	.431	.539*	.036	.050
SEFIP muslos parte delantera	.398	.186	.115	.092
SEFIP Rodillas	.380	.498*	.409	-.047
SEFIP Espinillas	.611*	.850**	.003	.036
SEFIP Gemelos	.163	.318	.122	-.017
SEFIP Tobillos	.115	.150	.260	-.208
SEFIP Dedos Pies	.144	-.076	-.077	.092
Suma ítems SEFIP	.406	.635**	.087	-.080

Nota: \*\*. La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral); \*. La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

Así pues podemos observar como las diferencias significativas son existentes entre los propios músculos evaluados mediante las MCVI.

Ya que hay diferencias significativas entre RF y BF, así como también en la comparativa entre TA y RF.

Entre las MCVI y los ítems de SEFIP podemos ver que se correlacionan las diferencias entre los ítem de caderas y espinillas y la MCVI de RF.

También se observan diferencias entre los ítems de caderas, muslos la parte trasera, rodillas y espinillas con la MCVI de BF. Entre las MCVI de TA y GM, no se encuentran diferencias significativas con los ítems del cuestionario SEFIP en la correlación realizada.

Al hacer distinciones entre género podemos observar los siguientes resultados (véase Tabla 52):

Tabla 52  
*Descriptivos MCVI y SEFIP hombres*

	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
MCVI Recto Femoral (RF)	39.70	4.37
MCVI Bíceps Femoral (BF)	44.45	12.98
MCVI Tibial Anterior (TA)	40.37	6.71
MCVI Gemelo Medial (GM)	41.57	20.65
Índice Espada Baja SEFIP	.62	.74
Índice Caderas SEFIP	.12	.35
Índice Muslos Parte Trasera SEFIP	.12	.35
Índice Muslos Parte Delantera SEFIP	.37	.74
Índice Rodillas SEFIP	.25	.71
Índice Espinillas SEFIP	.12	.35
Índice Gemelos SEFIP	.25	.46
Índice Tobillos SEFIP	.12	.35
Índice Dedos de los Pies SEFIP	.00	.00
Índice SEFIP suma todos ítems	3.12	2.75

Nota: n=8.

A continuación se pueden observar las correlaciones entre las Máximas Contracciones Voluntarias (MCVI) y los datos obtenidos del cuestionario del dolor percibido por los bailarines durante la práctica deportiva (SEFIP) en las zonas del miembro inferior que repercuten en la realización de una correcta performance para los bailarines (véase Tabla 53).

Tabla 53

*Correlación entre MCVI y SEFIP hombres*

	<b>MCVI RF</b>	<b>MCVI BF</b>	<b>MCVI TA</b>	<b>MCVI GM</b>
MCVI Recto Femoral (RF)		.49	.05	-.35
MCVI Bíceps Femoral (BF)	.49		.36	-.36
MCVI Tibial Anterior (TA)	.04	.37		-.49
MCVI Gemelo Medial (GM)	-.35	-.36	-.49	
SEFIP Lumbar	-.49	-.056	-.16	.58
SEFIP Caderas	.48	.93**	.24	-.23
SEFIP muslos parte trasera	.01	.14	.03	-.13
SEFIP muslos parte delantera	.50	-.07	.37	-.11
SEFIP Rodillas	.48	.93**	.24	-.23
SEFIP Espinillas	.48	.93**	.24	-.23
SEFIP Gemelos	-.53	.048	.47	-.13
SEFIP Tobillos	.48	.93**	.24	-.23
SEFIP Dedos Pies	.00	.00	.00	.00
Suma ítems SEFIP	.21	.86**	.51	-.29

Nota: n=8.

Podemos observar como para los bailarines, existen diferencias significativas entre la MCVI de BF y el ítem de Caderas, así como también en el de Rodillas, espinillas y tobillos.

A continuación en la Tabla 54 se pueden observar los descriptivos de las MCVI y el cuestionario SEFIP en mujeres.

Tabla 54  
*Descriptivos MCVI y SEFIP mujeres*

	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
MCVI Recto Femoral (RF)	41.93	14.92
MCVI Bíceps Femoral (BF)	46.97	18.38
MCVI Tibial Anterior (TA)	40.77	9.40
MCVI Gemelo Medial (GM)	32.73	8.12
Índice Espada Baja SEFIP	1.25	1.28
Índice Caderas SEFIP	.25	.71
Índice Muslos Parte Trasera SEFIP	.13	.35
Índice Muslos Parte Delantera SEFIP	.25	.46
Índice Rodillas SEFIP	.25	.46
Índice Espinillas SEFIP	.25	.71
Índice Gemelos SEFIP	.25	.46
Índice Tobillos SEFIP	.63	.74
Índice Dedos de los Pies SEFIP	.13	.35
Índice SEFIP suma todos ítems	5.00	3.30

Nota: n=8.

A continuación se pueden observar las correlaciones entre las Máximas Contracciones Voluntarias (MCVI) y los datos obtenidos del cuestionario del dolor percibido por los bailarines durante la práctica deportiva en las zonas del miembro inferior que repercuten en la realización de la performance para las bailarinas (véase Tabla 55).

Tabla 55

*Correlación entre MCVI y SEFIP mujeres*

	<b>MCVI RF</b>	<b>MCVI BF</b>	<b>MCVI TA</b>	<b>MCVI GM</b>
MCVI RF		.873**	.639	.869**
MCVI BF	.873**		.361	.614
MCVI TA	.639	.361		.459
MCVI GM	.869**	.614	.459	
SEFIP Lumbar	.226	.349	-.332	.397
SEFIP Caderas	.636	.835**	-.086	.524
SEFIP muslos parte trasera	.636	.835**	-.086	.524
SEFIP muslos parte delantera	.583	.543	-.148	.775*
SEFIP Rodillas	.512	.116	.655	.668
SEFIP Espinillas	.636	.835**	-.086	.524
SEFIP Gemelos	.397	.520	-.130	.257
SEFIP Tobillos	.022	-.140	.291	-.020
SEFIP Dedos Pies	.127	-.124	-.107	.491
Suma ítems SEFIP	.484	.521	-.170	.659

Nota: n=8.

Se puede ver que en las bailarinas existen diferencias significativas entre la activación muscular de las MCVI entre RF y BF y también se observan diferencias entre las MCVI de RF y GM. En cuanto a las diferencias existentes entre las MCVI y los ítems del SEFIP, se encuentran diferencias significativas entre la MCVI de BF y los ítems de Caderas, Muslos parte trasera y Espinillas. También se encontraron diferencias entre la MCVI de GM y el ítem del SEFIP de muslos parte delantera.

### 3.7 Discusión Estudio 1

La activación muscular, a través de la EMGs, es usada comúnmente en estudios biomecánicos y en el ámbito de la salud, la actividad física y el deporte. Se emplea en ejercicios o movimiento concretos, para así valorar los músculos que se activan de forma más predominante en la acción o movimiento analizado (Borreani et al., 2013; Chulvi, 2011; Chulvi-Medrano et al., 2010). En este estudio, la EMGs se ha empleado para poder medir las posibles diferencias entre la activación de bailarinas y bailarines en los diferentes bailes Latinos. El Baile Deportivo es un deporte minoritario, como se ha explicado anteriormente, y por ello existen un número limitado de estudios científicos (Liébana et al., 2017). No obstante, para el entrenamiento de los bailarines y bailarinas es relevante conocer la activación muscular del miembro inferior para obtener la predominancia muscular, y de este modo poder planificar entrenamientos específicos y especializados, previniendo posibles lesiones deportivas.

Tras analizar los datos descriptivos del cuestionario SEFIP (Ramel et al., 1999), el dolor sufrido durante la performance por los bailarines medidos es relativamente bajo, ya que aparece una media de  $4.06 \pm 3.09$ , aunque, tal y como indica Ramel et al. (1999) todo dolor superior a 2 puntos en cada ítem debe de ser explorado por un médico especializado. Los ítems que obtuvieron mayor puntuación fueron espalda, cuello, caderas, piernas y tobillos en línea con los resultados de estudios previos de Riding et al. (2013) y Vassallo et al. (2018) donde señalan que las lesiones más comunes se localizan en la zona superior en cuello, hombro, columna vertebral, y en la zona inferior del tronco en tobillo, rodilla y cadera.

Respecto a las activaciones musculares, como ya se podía observar en otros estudios como el de Liébana et al. (2017), los bailarines en general sin realizar distinciones entorno al género, obtuvieron la máxima activación en el Gemelo Medial (GM). En este estudio se corrobora que el músculo que mayor activación obtiene en todos los bailes es el GM. En este sentido, podríamos justificar este hallazgo, tanto para hombres como para mujeres, por el uso de los zapatos reglamentarios en el Baile Deportivo (Liébana et al., 2017; Zagorc et al., 2010). Para la performance, los bailarines emplearon un zapato con un tacón de entre 2-5 cm y las bailarinas un zapato con un tacón de entre 9-10 cm, lo que facilitaría la activación del GM y lo incrementaría con el movimiento y la

técnica básica propia de la modalidad (Liébana et al., 2017). El hecho de emplear mayor tación las mujeres podría favorecer que estas obtengan mayor activación que los hombres en todos los músculos a excepción del Tibial Anterior (TA).

En líneas generales, a mayor entrenamiento, por encima de las 18h de entrenamiento semanales, mayor activación en el Recto Femoral (RF) y Bíceps Femoral (BF). Algo que también ocurre en el BF con 12 a 17h de entrenamiento semanal, con respecto a un entrenamiento menor de 12 horas semanales. Esto podría ser debido a que son grandes grupos musculares y a mayores horas de entrenamiento y mayor estimulación motora (Liu, Brown, & Yue, 2002).

En cuanto a las comparaciones de porcentajes de activación por músculo entre bailes, sin realizar distinciones entre género, se obtienen diferencias significativas. Se puede observar como en RF en la Rumba Bolero, en comparación con el resto de los bailes, se obtiene menor porcentaje de activación, ocurriendo lo mismo en el BF, TA y GM. Esto podría deberse al hecho de que la Rumba Bolero es el baile con el tempo más lento, por lo que las activaciones musculares podrían obtener menores picos de activación (FEBD, 2017a). También podría deberse a que la Rumba es una danza con ritmo corporal altamente expresivo, en el que se representan movimientos delicados y atractivos (Shang, 2013). La fluidez y el ritmo del movimiento de los músculos de la espalda y la acción de la cadera de los bailarines, es muy importante para el correcto desarrollo de la técnica de esta modalidad (Shang, 2013). La cadera realiza suaves movimientos, con acciones de ritmo y velocidad, mientras se mantienen contraídos abdomen y glúteos. Las oscilaciones de las caderas de los bailarinas en Rumba se realizan con el balanceo a lo largo de un arco de alto a bajo como un péndulo, completando el movimiento de rotación y aumentando así el rango de movimiento (Shang, 2013). De este modo, las caderas dibujarán una trayectoria de movimiento, en forma de "8" invertida, bajo el efecto del control del peso corporal y la extensión de la o las piernas, mientras se mantiene el tronco erguido y los hombros alineados (Shang, 2013). Por todo ello en la Rumba Bolero se obtienen menores activaciones pico y por tanto obtiene menor activación muscular con respecto a los otros ritmos.

En el BF se obtienen diferencias significativas entre Cha Cha Cha y Samba y también entre el Cha Cha Cha y Jive. El porcentaje de activación de BF en Cha Cha Cha es menor que en Samba y Jive y esto podría deberse a que el Cha Cha Cha es un baile

altamente explosivo (Lukić et al., 2011, 2012; Uspuriene & Cepulenas, 2011). Su técnica favorece la flexo-extensión de las piernas continuamente, lo que favorece principalmente la activación de los músculos antagonistas, como sería el RF. En el Cha Cha Cha, los bailarines deben dominar el movimiento cubano, un movimiento de cadera común en el baile de estilo latino (Bedinghaus, 2017). Los movimientos de la cadera provienen principalmente de flexionar y extender las rodillas de forma alterna; cuando una rodilla se flexiona (o se extiende), la misma cadera cae (o sube). Los componentes básicos del Cha Cha Cha son pasos triples y de rock, en él se deben realizar pasos pequeños y rápidos durante todo el baile (Bedinghaus, 2017). El movimiento de las caderas resulta de la constante flexión y extensión de las rodillas. Los bailarines deben sincronizar cada movimiento mientras bailan paralelos el uno al otro (Bedinghaus, 2017). Por las características técnicas del Cha Cha Cha, obtiene menor activación que la Samba, ya que la técnica de la Samba con la acción de “*Bounce*” (Ballroom Guide, 2016), favorece la activación del BF (Ballroom Guide, 2016). El “*Bounce*” trata de mantener una acción de rebote fuerte a lo largo de todo el baile. Esta acción hace que la Samba resulte más rítmica y genera energía y cambios dinámicos que, de otro modo, serían imposibles (Ballroom Guide, 2016).

Las diferencias entre el Cha Cha Cha y el Jive, son notables. Este segundo baile se caracteriza por ser altamente explosivo, mucho más explosivo que el Cha Cha Cha (Lukić et al., 2011). Su técnica se basa en la realización de principalmente dos acciones, denominadas “*SWINGy & JUMPy*” (Dance Comp Review, 2014). En el Jive su técnica empuja al bailarín principalmente a realizar un movimiento técnico de cadera denominado “*SWINGy*” y a realizar continuamente la siguiente secuencia: paso, salto, vuelo y aterrizaje, denominada “*JUMPy*” (Dance Comp Review, 2014). Con un tempo de 42-44 beats por minuto (FEED, 2017a), lo que favorece junto a la técnica, la activación del BF.

En las correlaciones y pruebas T realizadas con las medias de activación diferenciando entre bailarines y bailarinas, se obtienen diferencias significativas entre bailes y músculos. Para los bailarines la activación de Samba, Cha Cha Cha y Jive es mayor que la de Rumba, en RF, BF y TA. Esto es posible, por las diferencias técnicas existentes entre Rumba y el resto de los bailes Latinos (Ballroom Guide, 2016; Bedinghaus, 2017; Dance Comp Review, 2014; Shang, 2013). En esta línea, en hombres, se puede observar como en el GM se obtienen diferencias significativas entre Samba, Cha Cha Cha y

Rumba, siendo mayor la activación en el GM para Samba que para Cha Cha Cha y Rumba. Este hecho estaría favorecido por la acción técnica del “*Bounce*” en la Samba (Ballroom Guide, 2016). Ocurriría lo mismo entre el Jive, Cha Cha Cha y Rumba, siendo mayor la activación en el GM para Jive que para Cha Cha Cha y Rumba, y esto es posible dado que la acción de “*JUMPy*” favorecería la activación del GM, al realizarse la técnica establecida y producirse dentro de las coreografías saltos y aterrizajes repetidos (Dance Comp Review, 2014).

Las bailarinas de Baile Deportivo obtienen en el RF mayor activación en Samba, Cha Cha Cha y Jive que en la Rumba. En el BF el Jive obtiene mayor activación media que Rumba, Cha Cha Cha y Samba. En el TA, la Samba obtiene mayor activación que la Rumba, y el Jive obtiene mayor activación media que Samba, Cha Cha Cha y Rumba. Y en el GM, las bailarinas obtienen mayor activación en Samba que en Cha Cha Cha y Rumba, y también obtienen diferencias significativas para este músculo entre Jive, Cha Cha Cha y Rumba, siendo mayor la activación en Jive, que en los otros dos bailes.

Se obtienen diferencias entre la activación muscular de bailarines y bailarinas para la media de activación entre bailes y músculos. Los bailarines y las bailarinas obtienen las mismas diferencias en RF y GM en los diferentes bailes, mientras que para el BF y el TA no se observan los mismos resultados. Este hallazgo podría deberse a las diferencias existentes entre el calzado empleado para la performance entre bailarinas y bailarines, ya que obligaría a las mujeres a desplazar el centro de gravedad hacia delante, es decir se desplaza cranealmente y en sentido anterior (Lee, Jeong, & Freivalds, 2001; Snow & Williams, 1994; Weitkumat et al., 2016). Esto, junto a la hiperextensión de rodilla, también llamada Genu Recurvatum, causada por el uso continuo de la técnica y el hecho de hacer movimientos armoniosos y estéticos (Monleón et al., 2014; Motta-Valencia, 2006), puede favorecer que los bailarines y bailarinas sufran más lesiones en el miembro inferior, ya que el Genu Recurvatum en bipedestación provoca deficiencia de la fuerza del cuádriceps, laxitud capsular posterior, hábito deficiente y propiocepción pobre en la posición de la articulación de la rodilla (Loudon, 2000). El hecho de realizar continuamente estas extensiones y rotaciones produciría el Genu Recurvatum, y a su vez esta hiperextensión proporcionaría a estos deportistas una ventaja funcional para el rendimiento de la técnica, ya que una mayor rotación externa en la cadera se correlaciona con una mayor abducción de la pierna, favoreciendo así la técnica (Lozano & Vargas, 2010).

En esta línea, al realizar las correlaciones entre las MCVI, observan diferencias significativas entre las MCVI de RF y BF, siendo mayor la activación en BF, lo que puede provocar un desequilibrio a nivel raquídeo e incluso podría interferir en la articulación de la rodilla (Heyward, 2008; Heyward & Gibson, 2014).

Así mismo, se observan diferencias significativas entre la MCVI de TA y RF, siendo mayor la activación de RF. Al realizar la correlación entre las MCVI y los ítems del cuestionario SEFIP, podemos observar entre la MCVI de RF y el ítem caderas e ítem espinillas, lo que podría vincular las lesiones y el mayor dolor en cadera y espinillas con la mayor activación del RF. También se encontraron diferencias entre la MCVI de BF y los ítems del SEFIP de caderas, muslos parte trasera, rodillas y espinillas. De este modo, se podría relacionar la mayor activación del BF, con mayor índice de dolor en estos ítems. Esta información junto con las diferencias entre BF y RF, pueden dar respuesta a desequilibrios musculares y también a la hiperextensión de rodilla (Loudon, 2000; Lozano & Vargas, 2010; Monleón et al., 2014; Motta-Valencia, 2006). En este sentido, en función del género, podemos señalar que para los bailarines, las diferencias que se encuentran más vinculadas al BF y caderas, rodillas, espinillas y tobillos, pudiendo estar esto vinculado a las características técnicas de los bailes y a lograr la estética requerida para la performance, provocando esto hiperextensión de rodilla, lo cual podría generar desequilibrios a nivel de cadera y las demás partes señaladas (Lozano et al., 2008). Así pues, para las bailarinas se observan diferencias entre la MCVI de RF con BF y RF con GM, y también diferencias entre diversas MCVI e ítems del cuestionario, pudiendo esto generar desequilibrios musculares y posibles lesiones. En el caso de las mujeres esto podría ser debido al empleo de tacón elevado, ya que favorecería la aparición de la hiperextensión de rodilla o Genu Recurvatum y también favorecer la falta de reactividad en el tendón de Aquiles pudiendo favorecer la aparición de tendinitis y sobrecargas musculares, lo que por consiguiente podría incrementar la probabilidad de lesión (Loudon, 2000; Motta-Valencia, 2006).

Por esto mismo, el entrenamiento de fuerza y flexibilidad muscular ha de ir encaminado a la prevención de las lesiones deportivas y por tanto, contar con las consecuencias del uso de tacón así como preparar a bailarinas y bailarines para resistir muscularmente la alta explosividad de los bailes latinos (Kruusamäe et al., 2015; Liébana et al., 2017; Helena Liiv et al., 2014; Zagorc et al., 2010). Las diferencias en la activación muscular de bailarinas y bailarines difiere en función de la modalidad bailada. Por tanto los

bailarines han de planificar un trabajo complementario de fuerza y flexibilidad para poder satisfacer las demandas propias del Baile Deportivo y de este modo prevenir las posibles lesiones acaecidas por una inexistente o mala preparación física. Este trabajo de planificación y preparación física ha de ser siempre llevado a cabo por profesionales cualificados en el campo de las Ciencias del Deporte y de la Actividad Física.

### 3.8 Conclusiones Estudio 1

En base a los objetivos planteados, se sugirieron las respectivas hipótesis, al obtener los resultados de esta investigación y alcanzar los objetivos específicos propuestos para este estudio, se pudieron establecer las siguientes conclusiones:

- H1.1: Esta hipótesis es parcialmente aceptada ya que, en función del género obtienen diferentes activaciones aunque no en todos los músculos estudiados.
- H1.2: Esta hipótesis también es aceptada ya que, la Rumba Bolero es el baile que menor activación obtiene con respecto al resto de bailes en todos los músculos tanto para bailarinas como para bailarines. Y esto puede ser debido a su técnica y el hecho de que tiene el tempo más lento, dentro de los bailes latinos.
- H1.3: Esta hipótesis es rechazada, dado que sin realizar distinciones entre géneros, el músculo que mayor activación obtiene es el GM y no el RF.
- H1.4: Esta hipótesis es parcialmente aceptada ya que las mujeres obtienen mayor activación que los hombres, en el RF, pero no en el TA.
- H1.5: Esta hipótesis es rechazada, ya que sí se obtuvo relación entre volumen de entrenamiento y activación de RF y BF.
- H1.6: Esta hipótesis es rechazada, ya que se obtienen diferencias significativas en la correlación entre las MCVI de BF y RF.
- H1.7: Esta hipótesis es parcialmente aceptada, ya que se encontraron diferencias significativas entre las MCVI y algunos ítems del cuestionario SEFIP.



# ESTUDIO 2

---



## **4 ESTUDIO 2: “Consumo energético, respuesta de la HR durante simulacro de competición y activación muscular en miembro inferior durante la realización de coreografías libres en bailarines de élite de Baile Deportivo”**

### **4.1 Resumen**

Los bailarines tienen gran riesgo de lesión durante el transcurso de su carrera deportiva, por ello, es necesaria una conceptualización del Baile Deportivo, puesto que la literatura científica actual resulta escasa. En este estudio se intenta profundizar en el análisis de la activación muscular mediante Electromiografía de Superficie (EMGs), así como de la intensidad a partir del análisis de la HR y de los desplazamientos y gasto energético a través de la acelerometría. Para este estudio, se emplearon dos sesiones de medición, en la primera, a través del simulacro de competición se analizó la HR y la acelerometría y, en la segunda sesión, se analizó la activación muscular a partir de coreografías libres propias de altas categorías, analizando los principales grupos musculares del miembro inferior: Recto Femoral derecho (RFd) e izquierdo (RFi), Bíceps Femoral derecho (BFd) e izquierdo (BFi), Tibial Anterior derecho (TAd) e izquierdo (TAi) y Gemelo Medial derecho (GMd) e izquierdo (GMi) de cada participante. Los bailes medidos fueron de la modalidad de Standard (Vals Inglés, Tango, Vals Vienés, Slow Fox y Quick Step) y de la modalidad de Latinos (Samba, Cha Cha Cha, Rumba Bolero y Jive). En los resultados del estudio se obtuvieron diferencias significativas ( $p \leq .05$ ) en RFi, BFi, GMd y GMi entre los diferentes bailes y géneros, así como en los porcentajes de activación muscular según el tipo de fibra muscular empleada y en la Frecuencia Cardíaca entre ritmos. Por lo tanto existen diferencias entre las modalidades de Standard y Latinos, así como entre hombres y mujeres. De manera que se ha de inferir en el entrenamiento diferenciado entre géneros, así como entre los bailarines de las diferentes modalidades para la prevención de las lesiones.

**Palabras clave:** Electromiografía, Baile Deportivo, Frecuencia Cardíaca, Acelerómetro, performance.



## 4.2 Introducción

Como ya se ha indicado en el marco teórico de la presente Tesis Doctoral, los deportistas a través del Baile Deportivo, llegan a intensidades elevadas, y la energía necesaria para llevar a cabo este deporte es obtenida por medio de los alimentos y las diferentes reacciones químicas. Esta energía es consumida de diversas formas, es decir por medio de los diferentes sistemas que desarrolla nuestro organismo para realizar el esfuerzo necesario en cada momento. Según la literatura estudiada acerca del Baile Deportivo, estos deportistas activan fuertemente tanto el metabolismo aeróbico como el anaeróbico, ya que como se ha señalado anteriormente, las rondas de competiciones son de 5 bailes de 90 a 120 segundos con descansos entre bailes aproximadamente de 20 segundos (Zanchini & Malaguti, 2014; Vaczi et al., 2016).

Entre géneros podrían existir diferencias en cuanto a gasto energético se refiere, y entre modalidades como Standard y Latinos también podrían existir. En estudios como el de Zanchini & Malaguti (2014), se ven reflejadas diferencias significativas de gasto energético en cuanto a géneros, dentro de la misma modalidad y diferencias notables de gasto energético en el género masculino, en función de la modalidad practicada, es decir, Standard o Latinos.

También se puede observar que no existe el mismo gasto energético para hombres que para mujeres, analizando la Frecuencia Cardíaca (HR), donde las mujeres obtendrían mayor índice de HR que los hombres (Vaczi et al., 2016). En cuanto a datos de HR, también se puede destacar que los bailarines, sin discriminación por género, de la modalidad de Latinos y Diez Bailes, obtendrían pulsaciones más altas que los bailarines practicantes de la modalidad de Standard (Liiv et al., 2014).

Por tanto, y tal y como señala el estudio de Vaczi et al. (2016), el género femenino se vería afectado por una mayor intensidad, un 14% más elevada la media de HR en el desarrollo de los cinco bailes de la modalidad de Latinos. Debido a esto, estos autores indican que se puede catalogar el Baile Deportivo como un deporte de elevada intensidad. Además la bibliografía indica que las bailarinas suelen estar por debajo de su peso con respecto a su edad y medidas, mientras que los bailarines se encontrarían en el peso ideal (Liiv et al., 2014).

Todos estos factores, como son la intensidad de la modalidad deportiva practicada, junto con las horas dedicadas al trabajo de técnica, entrenamientos y viajes podrían

llevar a los deportistas a situaciones extremas. En este sentido, Liiv, Jurimae, Klonova, & Cicchella (2013) llevaron a cabo un estudio en el que concluyeron que las necesidades de los bailarines y las bailarinas de Baile Deportivo no son iguales, y tampoco lo son según la posición ocupada en el ranking. Además, indican que a mayor situación de estrés, peor alimentación y calidad del sueño existe más probabilidad de lesión. Cabe destacar que los deportistas que practican Baile Deportivo tienen buena autoestima y no encuentran dificultades para relacionarse en su entorno (Odemis & Adilogullari, 2016; Zaletel, Tusak, Tusak, & Zagorc, 2005)

En este estudio y, en línea con el estudio anterior de la presente tesis doctoral, se pretende analizar la activación muscular de los bailarines y bailarinas de altas categorías, tanto en la modalidad de Standard como en la de Latinos, con las coreografías propias libres. La EMGs será medida en la pierna no dominante y también en la dominante, de modo que se podrán valorar ambas modalidades al completo en el miembro inferior.

Por todo lo señalado, sería necesario llevar a cabo un estudio mediante el que se pueda cuantificar la activación muscular, la energía empleada y la intensidad llevada a cabo por los participantes, con el objetivo de estimar y relacionar el gasto energético y la percepción de intensidad de los propios participantes en relación con las lesiones según el género y la modalidad bailada.

### 4.3 Método

A continuación, se describen las características de la muestra, el procedimiento y el material necesario para el desarrollo del estudio.

#### 4.3.1 Participantes

La muestra estaba formada por bailarines de Categoría A del grupo Adulto I y Youth de diferentes escuelas de Baile Deportivo de la Comunidad Valenciana, que cumplieran con los criterios de inclusión para poder participar.

Para la selección de los participantes se contactó con todas las escuelas de baile de la Comunidad Valenciana, así como con la Federación Española de Baile Deportivo, facilitando la información del estudio. Todas las escuelas accedieron a la participación en el estudio aportando información acerca de las parejas que podían cumplir con los requisitos, siendo 10 parejas las que cumplían todos los criterios de inclusión.

*Criterios de inclusión/ exclusión de la muestra:*

Todos los participantes fueron asignados a un único grupo en función de los criterios de inclusión, los cuales fueron los siguientes:

- Bailarín/Bailarina de la modalidad de 10 bailes o Latinos.
- Bailarines con más de un año de experiencia en competición.
- Bailarines en activo, es decir realizando competiciones y campeonatos, en el momento de la realización del estudio.
- Pertenecer al grupo Youth o Adulto I, Categoría A.
- No haber realizado Actividad Física intensa durante las 24h previas a las mediciones.
- No haber sufrido lesiones desde el último mes previo a la medición.

Aquellos que no cumplieran con estas premisas no pudieron participar en el estudio, con la finalidad de evitar poner en riesgo su integridad física, evitando así, posibles lesiones provocadas por inestabilidad articular.

Tras el reclutamiento de la muestra se procedió a la realización de las mediciones a las 10 parejas, es decir los 20 sujetos. Una pareja fue excluida de la muestra, ya que no realizó la segunda sesión de medición. La muestra objeto de estudio estuvo formada por 18 sujetos, 9 bailarines y 9 bailarinas de Baile Deportivo con  $19.61 \pm 3.24$  años. Especializados en 10 bailes o modalidad Latinos de la categoría A y grupo Youth o Adulto I.

Tabla 56  
*Características de la muestra*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Edad (años)	14	25	19.61	3.24
Altura (cm)	149	180	168.39	9.40
Peso (kg)	42.80	82.00	61.18	10.40
Índice Masa Corporal (IMC)	17.40	25.30	21.43	1.98

Nota: n=18.

Haciendo distinciones en función del género, las características de las participantes en general son las siguientes:

Tabla 57  
*Características de los deportistas de la muestra por género*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Bailarines</b>				
Edad (años)	16	25	20.11	3.18
Altura (cm)	157	180	174.89	7.24
Peso (kg)	51.70	82.00	66.76	10.21
Índice Masa Corporal (IMC)	18.40	25.30	21.73	2.21
<b>Bailarinas</b>				
Edad (años)	14	24	19.11	3.41
Altura (cm)	149	169	161.89	6.35
Peso (kg)	42.80	66.00	55.60	7.44
Índice Masa Corporal (IMC)	17.40	23.40	21.12	1.79

Nota: n=9.

Las características de los participantes en de 10 Bailes, sin distinciones entre géneros son las siguientes:

Tabla 58  
*Características de la muestra de 10 Bailes*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Edad (años)	16	24	19.10	2.60
Altura (cm)	157	180	170.50	7.75
Peso (kg)	42.80	74.80	60.48	8.94
Índice Masa Corporal (IMC)	17.40	23.10	20.68	1.85

Nota: n=10.

Realizando distinciones entre géneros en la modalidad de 10 Bailes las características antropométricas de los bailarines y bailarinas son las siguientes:

Tabla 59  
*Características de los deportistas de 10 Bailes*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Bailarines</b>				
Edad (años)	17	24	19.80	3.11
Altura (cm)	175	180	177	2,74
Peso (kg)	56.50	74.80	64.94	7.46
Índice Masa Corporal (IMC)	18.40	23.10	20.68	1.82
<b>Bailarinas</b>				
Edad (años)	16	21	18.40	2.07
Altura (cm)	157	169	164	4.69
Peso (kg)	42.80	66	56.02	8.63
Índice Masa Corporal (IMC)	17.40	23.10	20.68	2.10

Nota: n=5.

Los participantes de Latinos, sin distinciones entre géneros, tienen las siguientes características antropométricas:

Tabla 60  
*Características de la muestra de Latinos*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Edad (años)	14	25	20.25	3.99
Altura (cm)	149	180	165.75	11.09
Peso (kg)	45.10	82.00	62.06	12.59
Índice Masa Corporal (IMC)	20.30	25.30	22.36	1.82

Nota: n=8.

Realizando distinciones entre géneros en la modalidad de Latinos las características antropométricas de los bailarines y bailarinas son las siguientes:

Tabla 61  
*Características de los deportistas de Latinos*

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Bailarines</b>				
Edad (años)	16	25	20.50	3.69
Altura (cm)	157	180	172.25	10.62
Peso (kg)	51.70	82	69.05	13.84
Índice Masa Corporal (IMC)	21	25.30	23.05	2.12
<b>Bailarinas</b>				
Edad (años)	14	24	20	4.83
Altura (cm)	149	168	159.25	7.84
Peso (kg)	45.10	60.60	55.07	6.91
Índice Masa Corporal (IMC)	20.30	23.40	21.67	1.40

Nota: n=4.

De manera que teniendo en cuenta que la población finita es de 20 participantes, y siendo la población medida en este estudio de 18 participantes, se obtienen unos datos con un nivel de confianza del 95% y un margen de error máximo admitido del 8%. Estos datos fueron extraídos mediante el cálculo para una población finita (Sen et al., 2010).

Para el estudio, se cumple con los principios éticos establecidos por la declaración de Helsinki de 1964, y siendo aprobada dicha investigación por el Comité de ética de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir con el código promotor UCV/2015-2016/60.

### **4.3.2 Procedimiento**

Tras reclutar a los participantes voluntarios de la muestra del estudio, todas las personas que participaron fueron informadas del propósito de este, así como de la metodología empleada para ello. Por esta razón, en la primera sesión, se les pasó el documento de consentimiento voluntario informado (Anexo V y VIII ) y posteriormente se procedió a la colocación de la banda pectoral y el cinturón portador del acelerómetro, se realizó el calentamiento y se pasó a la realización de la medición durante el simulacro de competición. Las mediciones de la primera sesión del estudio se realizaron en las jornadas de tecnificación organizadas por la Federación Española de Baile Deportivo.

La segunda sesión de medición se llevó a cabo en las escuelas de baile a las que pertenecen los bailarines, acondicionadas para la práctica del Baile Deportivo, acordando con cada pareja el día y la hora de medición.

Ambas sesiones llevadas a cabo en el estudio se desarrollaron en escuelas de baile deportivo, con las dimensiones de pista establecidas en competición, así como con la ventilación y el pavimento adecuado en la pista para el desarrollo de este deporte. Se pudieron mantener estables las condiciones ambientales, respetando los parámetros generales de investigación de 22-24 grados centígrados de temperatura y 30-40% de humedad. También se tuvo en cuenta que ningún instrumento eléctrico cercano pudiera interferir en el registro de la EMGs.

### **4.3.3 Aparatos e instrumentos de medición**

El material necesario para el desarrollo del estudio es el correspondiente al Estudio 1 (véase Estudio 1) junto al siguiente material:

- Receptor Frecuencia Cardíaca: Polar Team 2 System (Polar, United States of America) (figura 44).



Figura 44. Polar Team 2. Extraído de elaboración propia.

- Ordenador portátil con software Polar Team Pro System (figura 45).

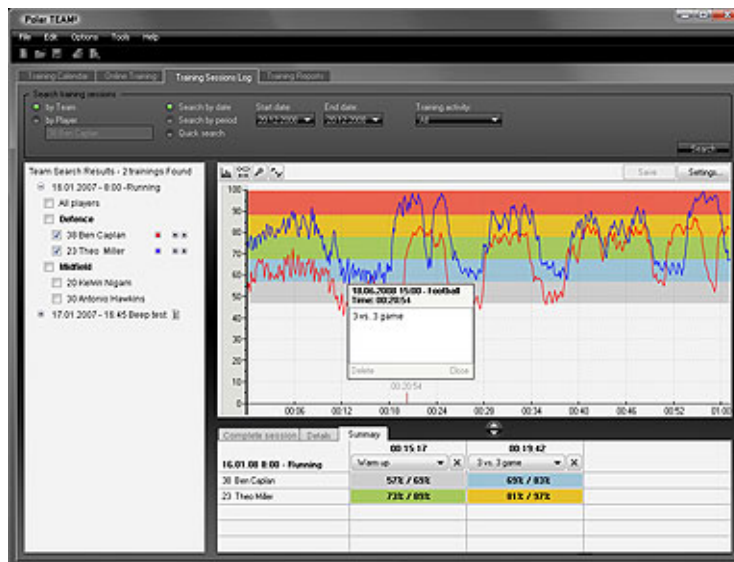


Figura 45. Captura de pantalla Software Polar Team Pro System. Elaboración Propia.

- Acelerómetros ActriGraph GT3X (Pensacola, FL) (figura 46).



Figura 46. Actigraph GT3X. Elaboración propia.

- Ordenador portátil con licencia Actylife 6 (figura 47).

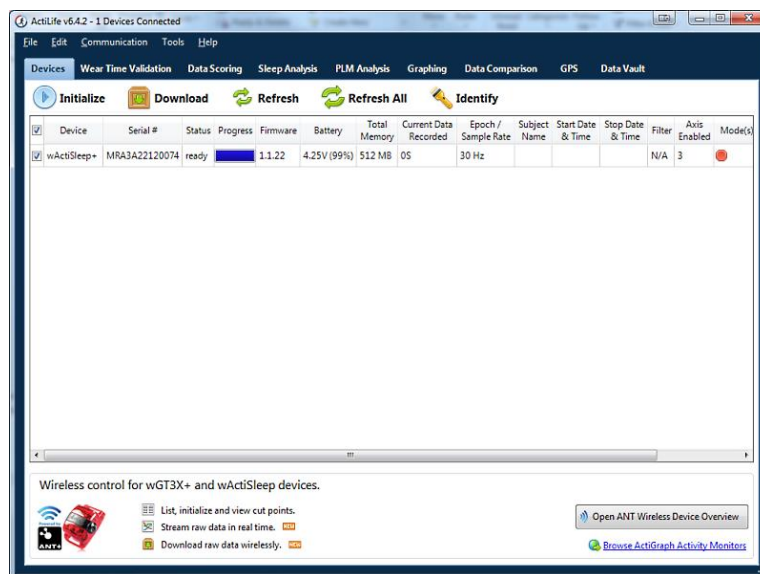


Figura 47. Captura de pantalla PC con Actylife. Elaboración propia.

Las herramientas empleadas para el desarrollo de este trabajo, las ya nombradas EMGs, Frecuencia Cardíaca y la cuantificación energética mediante la acelerometría nos aportan información objetiva a cerca de algunos de los diferentes parámetros que podemos medir, del Baile Deportivo.

A parte de la información que puede proporcionarnos el análisis de la HR, acerca de la carga y la exigencia de las diferentes modalidades y estilos, es importante también poder contar con la percepción del esfuerzo de cada participante, para poder determinar su experiencia en la práctica, ya que ante un mismo estímulo, cada participante puede encontrar un nivel de exigencia distinto. Estas variables estarían ligadas a rasgos psicológicos, que nos aportarían una información acerca de la tolerancia que el individuo presenta ante las cargas expuestas.

Las escalas de percepción del esfuerzo han demostrado ser un método fiable para medir la intensidad de un estímulo de entrenamiento, no solo por su precisión con el impacto fisiológico, sino por la ayuda que prestan para acercarse a la sensación de tensión o esfuerzo que experimenta el participante (Juvancic-Heltzel, Glickman, & Barkley, 2013). Su cuantificación va destinada a identificar el nivel de esfuerzo que exige un determinado baile y también a identificar un valor fisiológico a partir de un ítem de la escala (Borg, 1982; Juvancic-Heltzel et al., 2013). Para este estudio se ha escogido la “Escala de Borg” (Borg, 1982) (Anexo IX). En esta escala los participantes evalúan su percepción a cerca de la intensidad percibida tras la realización de cada baile puntuando así en una escala de 11 ítems. Siendo 0 “nulo” y 11 “máxima”.

A parte de su percepción ante el esfuerzo, nos es necesario conocer diferentes factores como sus hábitos, sus sensaciones, así como la situación y percepción con sus compañeros de equipo, que en este caso sería su pareja (Cantón & Checa, 2011). Por ello se emplea el cuestionario “Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo” (CPRD), que tiene por objetivo relacionar aspectos como control de estrés, influencia de la evaluación del rendimiento, motivación, habilidad mental y cohesión de equipo (Gimeno, Buceta, & Pérez-Llanta, 2012) (Anexo VII). Para poder evaluar las principales variables psicológicas que intervienen en el rendimiento de la pareja a nivel competitivo dentro del Baile Deportivo, se ha empleado este cuestionario, ya validado en bailarines (Cantón & Checa, 2011), que evalúa mediante la cumplimentación de 55 ítems con escala de valoración del 0 al 4, el Control del Estrés, Influencia de la evaluación del

rendimiento, motivación, habilidad mental y cohesión con el equipo previo a una competición. Estos ítems son valorados positivamente, es decir a mayor puntuación mayor control del estrés, alto control del impacto de las valoraciones, a mayor puntuación mayor motivación, mayores hábitos favorecedores del rendimiento, es decir, mayor habilidad mental y mayor integración y relación interpersonal en el equipo. No para todos los ítems es la máxima puntuación igual, ya que la máxima puntuación a obtener varía en función del ítem evaluado. Para estrés la máxima puntuación es 80, para influencia de la evaluación del rendimiento 45, motivación 31 puntos, Habilidad mental 34 puntos y cohesión del equipo 24 puntos (Gimeno et al., 2012).

Entrando en las variables psicológicas de manera individual se pretende evaluar el nivel de enfado, confusión, depresión, fatiga, tensión y vigor individualmente de cada uno de los bailarines y previo a un simulacro de competición. En el cuestionario BRUMS, los ítems se dividen en tres rangos en función de la puntuación media obtenida. Las dimensiones Tensión, Confusión e Ira son valorados del siguiente modo: Verde (0-3 puntos), Ámbar (4-8 puntos) y Rojo (más de 9 puntos). Depresión es valorada con la siguiente puntuación: Verde (0-2 puntos), Ámbar (3-7 puntos) y Rojo (más de 8 puntos). Fatiga divide los resultado siendo: Verde (0-6 puntos), Ámbar (7-13 puntos) y Rojo (más de 14 puntos). Vigor es el único factor inverso, es decir la valoración es del siguiente modo: Verde (más de 10 puntos), Ámbar (7-10 puntos) y Rojo (0-6 puntos) (Rohlf et al., 2008). Todo ello para estimar los factores por los que se ven más o menos influenciados los bailarines, esta herramienta (BRUMS) fue validada en español para diferentes deportes (Cañadas, Monleón, Sanchis, Fargueta, & Blasco, 2017). A través del cuestionario Escala de Humor de Brunel (BRUMS) se obtiene información del estado de humor de los deportistas y ello podrá ayudar a la detección del síndrome de exceso de entrenamiento (Cañadas et al., 2017; Rohlf et al., 2008) (Anexo VI). En este sentido, Pellicciari et al. (2016), para poder conocer los hábitos deportivos de los bailarines, así como la epidemiología lesiva acontecida a lo largo de los años y causadas por la práctica deportiva, emplearon un cuestionario a través del cual se obtienen datos de edad, años de práctica deportiva, grupo de edad, nivel competitivo, lesiones y las localizaciones de estas (Anexo III). Este junto al cuestionario “Self-Estimated Functional Inability because of Pain” (SEFIP) (Ramel et al., 1999) el cual especifica que puede adaptarse a cualquier tipo de danza,

conforman una buena herramienta para el control de las lesiones sufridas por los participantes, y cuyo objetivo es medir el efecto de diferentes métodos de entrenamiento y valorar las lesiones y el dolor que causan estas (Ramel et al., 1999) (Anexo IV).

Todas las pruebas realizadas junto a los cuestionarios pasados pretenden dar una visión objetiva tanto de factores físicos como psicológicos que afectan al rendimiento de los deportistas de Baile Deportivo.

#### 4.4 Diseño del estudio

Para el desarrollo de este estudio fueron necesarias dos sesiones de medición:

En la primera sesión, se realizó un simulacro de competición en el cual fueron valorados los deportistas mediante acelerómetros ActriGraph GT3X (Pensacola, FL) y el receptor de frecuencia cardíaca de Polar Team 2 System (Polar, United States of America).

En la segunda sesión, fue medida la actividad muscular del miembro inferior en pierna dominante y no dominante a bailarines y bailarinas de Baile Deportivo. Primero se midió la activación muscular mediante las Máximas Contracciones Voluntarias Isométricas (MCVI) y después durante simulacro de competición.

A continuación, se detalla todo el proceso del diseño de estudio en función de la sesión de medición.

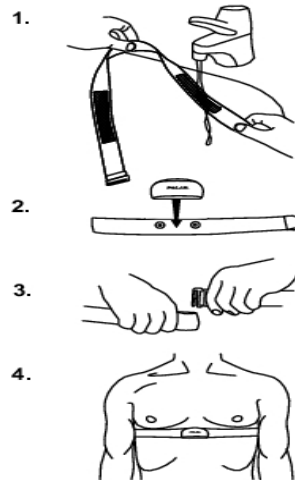
##### Primera sesión:

Entrega del consentimiento informado (Anexo V y VIII) , explicando las condiciones del proceso a realizar con ellos, donde se establece la confidencialidad del estudio y los criterios de inclusión y exclusión de este. Una vez pasado a la lectura y firma del documento del consentimiento informado, se les entregó el documento sobre las condiciones de la actividad a desarrollar.

A continuación, procedieron a realizarse la medición de la altura mediante el tallímetro y, posteriormente, la Bioimpedancia Eléctrica, mediante la Tanita. Finalmente, se cumplimentaron los cuestionarios.

Los cuestionarios empleados para el estudio fueron: Cuestionario de hábitos extraído de “Injuries Among Italian DanceSport Athletes A Questionnaire Survey” (Pellicciari et al., 2016) (Anexo III), cuestionario BRUMS (Cañadas et al., 2017; Rohlfes et al., 2008) (Anexo VI), CPRD (Gimeno et al., 2012) (Anexo VII), cuestionario SEFIP (Ramel et al., 1999) (Anexo IV). Después de cumplimentar estos cuestionarios, se colocó de la banda pectoral y el acelerómetro, como se detallan a continuación.

La banda pectoral se humedeció y se centró para la correcta lectura de la HR, a continuación en la figura 48 se describen los pasos de colocación de la banda pectoral.



*Figura 48.* Colocación banda pectoral. Extraído de [https://support.polar.com/e\\_manuales/RS800CX/Polar\\_RS800CX\\_user\\_manual\\_Espanol/ch05.html](https://support.polar.com/e_manuales/RS800CX/Polar_RS800CX_user_manual_Espanol/ch05.html)

En cuanto a la colocación y situación en adultos del ActiGraph, decir que portado en la cadera ha demostrado alta confiabilidad (Hills et al., 2014), además de no entorpecer a los bailarines durante el simulacro de competición, siendo por ello colocado en el lado dominante de la cadera (véase figura 49).



*Figura 49.* Colocación Actigraph cadera. Extraído de: <http://actigraphcorp.com/products-showcase/activity-monitors/actigraph-wgt3x-bt/#specifications>.

Tras los pasos previos, comenzó el calentamiento, para después realizar el simulacro de competición.

El calentamiento estuvo compuesto por tres partes. La primera conformada por movilidad articular en tobillos, rodillas, caderas y hombros (tobillos: 10 circundaciones en ambos sentidos; rodillas 10 repeticiones de flexoextensión; cadera movimientos en círculo, cambiando los sentidos y moviendo la cadera en ochos (movimientos de Rumba); hombro rotaciones haciendo círculos hacia delante y después hacia detrás, 10 repeticiones en cada hombro y dirección). En la segunda parte se realizaron movimientos específicos en pareja, para entrar en contacto y sin música. En la última parte se realizó la activación con sentadillas, plancha y realización de un baile (en el caso de Standard: Slow Fox y en Latinos: Rumba Bolero) de una duración de minuto y medio, para tomar contacto antes de comenzar con las mediciones.

Después de ello, se procedió a la realización del simulacro de competición, junto a la medición de HR y acelerometría. Se realizó la ronda de Standard y, posteriormente, la de Latinos con 5 parejas en la pista de baile. Los bailarines llevaron a cabo sus coreografías durante 2 minutos cada baile, descansaron 20 segundos y continuaron con el siguiente baile como está establecido en las competiciones internacionales (WDSF, 2017b).

El orden de los bailes fue el establecido en el reglamento de competición de la Federación Española (FEBD, 2013). En el caso de los bailes Standard, el orden fue el siguiente: Vals Inglés, Tango, Vals Vienés, Slow Fox y Quick Step. En el caso de la modalidad de Latinos, el orden de los bailes fue el siguiente: Samba, Cha Cha Cha, Rumba, Pasodoble y Jive.

### Segunda sesión:

En la segunda sesión se procedió a la medición de las MCVI. Se siguió el mismo procedimiento de la sesión 1 del primer estudio (véase estudio 1).

Tras la medición de las MCVI en el bailarín y la bailarina, se procedió a la medición de la contracción muscular mediante el simulacro de competición en las coreografías libres. Para la medición del simulacro de competición, se empleó el mismo procedimiento que en el estudio 1, en la segunda sesión (véase estudio 1). La duración de cada baile durante el simulacro de competición fue 90s y la recuperación entre bailes de 120s. Al finalizar la medición de cada baile, en los 120s de recuperación entre mediciones, los deportistas cumplieron un test “Escala de Borg” (Anexo IX).

El orden de los bailes fue el establecido en el reglamento de competición de la Federación Española (FEBD, 2017a) tal y como se realizó en el simulacro de competición en la primera sesión de este mismo estudio.

#### 4.4.1 Configuración del programa MegaWin

Previo las mediciones de EMGs, se realizó la configuración del software MegaWin 3.1. (Mega ElectronicsLtd, Kuopio, Finlandia). Megawin fue el programa empleado para el registro de los datos. A diferencia con el primer estudio, en este fueron necesarios los dieciséis canales disponibles en el equipo de electromiografía de superficie, por ello asignamos a cada canal un determinado músculo, facilitando así la identificación de cada músculo en la lectura de señal.

##### *Protocolo MegaWin*

En este protocolo asignamos los primeros ocho canales para el hombre y los siguientes ocho para la mujer, siempre comenzando desde la pierna derecha hacia la izquierda, quedando así los dieciséis canales como se detalla en la Tabla 62.

Tabla 62

##### *Organización canales EMGs*

<b>Canal</b>	<b>Canales para el Rol Masculino</b>	<b>Canal</b>	<b>Canales para el Rol Femenino</b>
1	Recto Femoral Derecho (RFd)	9	Recto Femoral Derecho (RFd)
2	Bíceps Femoral Derecho (BFd)	10	Bíceps Femoral Derecho (BFd)
3	Tibial Anterior Derecho (TAd)	11	Tibial Anterior Derecho (TAd)
4	Gemelo Medial Derecho (GMd)	12	Gemelo Medial Derecho (GMd)
5	Recto Femoral Izquierdo (RFi)	13	Recto Femoral Izquierdo (RFi)
6	Bíceps Femoral Izquierdo (BFi)	14	Bíceps Femoral Izquierdo (BFi)
7	Tibial Anterior Izquierdo (TAi)	15	Tibial Anterior Izquierdo (TAi)
8	Gemelo Medial Izquierdo (GMi)	16	Gemelo Medial Izquierdo (GMi)

## 4.5 Análisis

A continuación, se describirá el tratamiento y análisis de los datos obtenidos de electromiografía, acelerometría y HR mediante Polar Team 2.

### 4.5.1 Procedimiento para el análisis de los datos

Una vez ya recogidos todos los datos de las mediciones de EMGs en el programa Megawin 3.1 (Mega Electronics Ltd, Kupio, Finlandia), se transfirieron a un disco duro mediante archivos .asc. Una vez pasados los datos al disco duro, para la selección y el tratamiento de la señal, se utilizó un programa específico, denominado Matlab (Matlab R2017b).

Los archivos fueron renombrados empleando la extensión .m para la lectura con Matlab. Mediante Matlab, seleccionamos los segundos centrales de cada medición, ya fueran MCVI o coreografías, para cada músculo. Tras esto empleamos un filtrado pasabanda prescindiendo de los valores menores de 20Hz y los superiores a 400Hz.

Posteriormente se llevó a cabo la rectificación de la señal mediante la RMS, para convertir los valores positivos y por último se extrajeron los valores absolutos de las MCVI y las mínimas, medias y máximas en el caso de las coreografías. Tras obtener mínimas, medias y máximas se procedió a la realización del tratamiento mediante Wavelets para poder obtener la información acerca de la activación muscular según el tipo de fibra.

Para el análisis del gasto energético mediante los datos recogidos a través del ActiGraph GT3X, fue necesario el programa y licencia de ActiLife 6. Los datos fueron recogidos en 10 “epoch” por segundo y activando la medida en los tres ejes, obteniendo así el archivo resultante con extensión .agd. Los datos recogidos fueron codificados y trasferidos a un disco duro. Tras esto los archivos ya codificados y en formato .agd fueron seleccionados y cargados en el programa ActiLife 6 para revisar y seleccionar el tiempo exacto de duración del simulacro de competición (entorno a los 12 minutos) indicando el día y la hora de medición exacta (ActiGraph Software Department, 2012). Posteriormente mediante dicho programa, en la pestaña “Data Scoring” fue llevado a cabo el tratamiento de los datos, empleando ecuaciones para el gasto energético (Williams, 1998), METs (Crouter, Clowers, & Bassett, 2006) y los Puntos de Moderada a Vigorosa Actividad Física (MVPA) (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998). Y así

obtener los datos tratados, con el acelerómetro portado en la cadera para cada sujeto según la modalidad (Crouter, Churilla, & Bassett, 2006; Dyrstad & Hausken, 2013; Izurdiaga, 2009).

Los datos de HR fueron recogidos mediante Polar Team 2 y el software Polar Team Pro System en el que también fueron guardados los datos resultantes. Para la extracción de los datos solo fue requerida la exportación de los datos a .xls dónde ya se encontraba el resumen HR máxima, mínima y media de cada parcial atendiendo este a cada baile.

#### **4.5.2 Análisis estadístico**

El análisis estadístico fue llevado a cabo mediante IBM SPSS Statistics Versión 21. En este programa fueron introducidos todas las variables y datos que fueron analizados en función de los objetivos y así se obtuvieron los datos descriptivos, se realizaron las pruebas de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y se procedió a realizar la ANOVA entre los diferentes bailes y activaciones. Tras esto se realizó la prueba T con un 95% de intervalo de confianza ( $p < .05$ ) para los porcentajes de activación entre hombres y mujeres así como correlaciones entre la frecuencia cardíaca (HR) y la acelerometría.

## 4.6 Resultados

A continuación, se procede a la exposición de los resultado en función de los análisis realizados.

### 4.6.1 Descriptivos

La experiencia de la muestra realizando Baile Deportivo es de  $10.44 \pm 3.51$  años, con una media de  $5.06 \pm 0.53$  días de entrenamiento semanal, y una duración media por día de  $2.56 \pm .59$  horas. Haciendo distinciones en función de la modalidad bailada, podemos observar como los bailarines y las bailarinas de 10 bailes tienen una experiencia media  $10.60 \pm 2.91$  años y entrenan unos  $5.0 \pm .47$  días semanalmente, mientras que los bailarines de Latinos tienen una experiencia bailando de  $10.25 \pm 4.37$  años y entrenan  $5.12 \pm .64$  días a la semana.

Al analizar los datos obtenidos del cuestionario de hábitos (Anexo III), se puede observar que los participantes tienen una tendencia a lesionarse con una mediana de 2, mostrando que la lesión que más se ha repetido entre estos deportistas ha sido la sobrecarga muscular, lo cual nos indica que las lesiones sufridas por los participantes fueron principalmente de tipo músculo-esqueléticas.

Respecto a los resultados obtenidos del cuestionario SEFIP (Ramel et al., 1999) (Anexo IV), la máxima puntuación obtenida en un sujeto de la suma de todos los ítems es de 12 puntos y la media en este estudio es de  $4.28 \pm 3.73$  puntos. Los ítems que más puntuación alcanzaron en este cuestionario fueron: cuello con 10 puntos, seguido de espalda superior con 5 puntos, espalda baja y rodillas con 3 puntos y a estos le siguen codos, caderas, muslos (parte delantera y trasera), gemelos, tobillos y dedos del pie con 2 puntos. En este estudio con un punto fueron señalados únicamente hombros.

En cuanto a los datos obtenidos del cuestionario BRUMS (Cañadas et al., 2017; Rohlf's et al., 2008), los participantes obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 63.

Tabla 63  
*Descriptivos cuestionario BRUMS*

Ítems	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tensión	.00	12.00	3.22	3.39
Depresión	.00	4.00	.67	1.13
Ira	.00	6.00	.67	1.41
Vigor	3.00	11.00	7.89	2.02
Fatiga	.00	11.00	2.67	2.97
Confusión	.00	6.00	1.67	1.88

Nota: n=18.

Los bailarines y bailarinas obtuvieron en todos los ítems, según lo establecido por el cuestionario BRUMS, valores positivos o medios dentro de cada dimensión.

Por otro lado, se valoró el cuestionario CPRD (Gimeno et al., 2012) en el que responden a 5 ítems (véase Tabla 64).

Tabla 64  
*Descriptivos cuestionario CPRD*

Ítems	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Control del Estrés	20.00	77.00	54.05	15.49
Evaluación Rendimiento	12.00	45.00	30.44	9.66
Motivación	19.00	30.00	25.33	3.48
Habilidad Mental	15.00	31.00	23.94	4.92
Cohesión del Equipo	11.00	24.00	17.78	3.57

Nota: n=18.

En cuanto a los datos de Frecuencia Cardíaca (HR), hemos de distinguir entre los bailarines de la modalidad de Latinos y la modalidad de Standard (ver Tabla 65).

Tabla 65  
*Frecuencia Cardíaca por baile*

Modalidad	Ítems	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Bailes Standard	Vals Inglés	149.09	179.11	160.95	10.09
	Tango	171.00	194.59	180.13	8.76
	Vals Vienés	171.22	195.35	182.72	7.45
	Slow Fox	150.51	187.52	168.72	14.53
	Quick Step	170.85	196.17	182.37	9.52
Bailes Latinos	Samba	119	193.54	165.29	16.35
	Cha Cha Cha	153.98	198.64	179.11	11.36

Rumba Bolero	148.7	192.1	176.88	9.86
Pasodoble	162.59	203.24	182.55	12.54
Jive	167.84	203.24	182.32	11.42

Nota: Modalidad Latinos n=18, modalidad Standard n=10.

En cuanto a la Frecuencia Cardíaca en función del género y la modalidad practicada Latino y 10 bailes, se observaron los resultados mostrados en la Tabla 66 y la Tabla 67 respectivamente.

Tabla 66

*Frecuencia Cardíaca bailarines y bailarinas de la modalidad de Latino*

	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	
	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Samba	160.63	15.02	157.84	25.96
Cha Cha Cha	172.58	15.80	178.54	15.23
Rumba Bolero	169.90	16.76	177.84	9.69
Pasodoble	178.91	14.61	183.26	18.16
Jive	182.19	13.63	189.12	11.96

Nota: n= 4 hombres, n=4 mujeres.

Tabla 67

*Frecuencia Cardíaca bailarines y bailarinas de la modalidad de 10 Bailes*

<b>Bailes</b>	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	
	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Vals Inglés	164.19	11.51	157.72	8.39
Tango	181.39	8.39	178.86	9.91
Vals Vienés	184.25	6.09	181.19	9.04
Slow Fox	170.07	14.77	167.38	15.88
Quick Step	182.57	9.93	182.16	10.26
Samba	170.52	12.00	169.77	13.45
Cha Cha Cha	181.46	4.65	182.45	10.10
Rumba Bolero	178.82	2.83	179.74	7.72
Pasodoble	182.61	10.18	184.83	11.71
Jive	182.40	10.36	184.11	12.99

Nota: n= 5 hombres, n=5 mujeres.

Los datos obtenidos de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo (Borg, 1982), se muestran en la Tabla 68.

Tabla 68  
*Puntuación Escala Borg por baile Latino*

<b>Ítems</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Samba	.50	8.00	6.42	2.06
Cha Cha Cha	3.00	8.00	6.78	1.31
Rumba Bolero	2.00	7.00	5.22	1.39
Pasodoble	6.00	10.00	7.39	1.04
Jive	7.00	10.00	8.33	.91
Vals Inglés	2.00	7.00	4.80	1.81
Tango	4.00	9.00	6.90	1.91
Vals Vienés	5.00	8.00	6.80	1.23
Slow Fox	5.00	8.00	6.40	.97
Quick Step	7.00	10.00	8.60	1.17

Nota: n=18 (ítems Latino); n=10 (ítems Standard).

El baile que mayor esfuerzo requiere en la modalidad de Latinos según la escala de Borg de los participantes es el Jive seguido del Pasodoble, mientras que en los bailes Standard es el Quick Step, seguido del Tango.

Al hacer distinciones entre géneros en los datos obtenidos de la escala de Borg se hallan los siguientes resultados mostrados en la Tabla 69.

Tabla 69  
*Puntuación Escala Borg bailarines y bailarinas de la modalidad de Latino*

	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	
	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Samba	7.00	.82	5.62	3.45
Cha Cha Cha	7.00	.82	6.00	2.16
Rumba bolero	5.50	.58	4.50	1.73
Pasodoble	7.00	.82	7.75	.96
Jive	8.50	1.29	8.50	1.00

Nota: n= 4 hombres, n=4 mujeres.

Para los bailarines y bailarinas de la modalidad de Latino el baile más intenso fue el Jive.

Los resultados de la Escala de Borg, según los deportistas de la modalidad de 10 Bailes son los detallados en la Tabla 70.

Tabla 70

*Puntuación Escala Borg bailarines y bailarinas de la modalidad de 10 Bailes*

Bailes	Hombres		Mujeres	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Vals Inglés	5.20	1.64	4.40	2.07
Tango	6.80	1.92	7.00	2.12
Vals Vienés	6.60	1.14	7.00	1.41
Slow Fox	6.20	.84	7.00	1.14
Quick Step	8.40	.55	8.80	1.64
Samba	6.60	1.52	6.40	2.30
Cha Cha Cha	7.20	.84	6.80	1.30
Rumba bolero	5.60	1.14	5.20	1.92
Pasodoble	7.20	.84	7.60	1.52
Jive	8.00	.71	8.40	.89

Nota: n= 5 hombres, n=5 mujeres.

Con respecto a la percepción subjetiva del esfuerzo a través de la escala de Borg en la modalidad de 10 Bailes, se puede observar que las mujeres perciben más intensidad en Tango, Vals Vienés, Slow Fox y Quick Step que los hombres. Por el contrario, en los bailes Latinos, los bailarines perciben más intensidad en todos los bailes, a excepción del Pasodoble y Jive donde las mujeres indican tener mayor percepción del esfuerzo.

Con respecto al índice metabólico las dos modalidades, analizadas a través de acelerómetros y cuantificadas en METS, encontramos que en los bailes Latinos (media  $4.73 \pm .49$ ) es ligeramente mayor que en los bailes Standard (media  $4.46 \pm .54$ ).

En función del género podemos ver los siguientes datos mostrados en la Tabla 71.

Tabla 71  
*Descriptivos METS por modalidad y género*

		Hombres		Mujeres	
		Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
MET Latino		4.38	.17	4.44	.27
MET 10 Bailes	Latinos	4.75	.21	5.22	.64
	Standard	4.58	.77	4.33	.16

Nota: 10 Bailes n=10, Latinos n= 8.

Así pues, podemos observar que en general hay mayor gasto energético en la modalidad de Latinos que en Standard.

Dentro de cada activación y a través de una serie de análisis ya explicados en el punto 1.3.1 podemos extraer la activación muscular de cada tipo de fibras en cada baile, en función de la modalidad practicada como se muestra en la Tabla 72 para los bailes Latinos y en la Tabla 73 para los bailes Standard.

Tabla 72  
*Descriptivos de porcentajes medios de activación muscular de Latinos por músculos, tipo de fibra muscular y género*

Género	Músculo y tipo de fibra		Samba	Cha	Rumba	Pasodoble	Jive
				Cha Cha			
Hombre	Media	I	72.22	72.33	74.00	76.00	77.11
	RFd	IIa	22.11	23.33	21.22	20.00	18.88
		IIb	5.44	4.55	4.66	4.11	3.88
	Media	I	84.11	81.44	81.66	80.55	79.33
	BFd	IIa	13.22	14.88	15.11	15.77	16.88
		IIb	2.77	3.77	3.22	3.44	3.66
	Media	I	76.66	71.55	68.66	63.11	69.11
	TAd	IIa	15.11	20.00	19.77	24.88	21.44
		IIb	8.00	8.44	11.33	11.88	9.44
	Media	I	71.55	76.66	73.55	75.55	75.11
	GMd	IIa	20.77	17.55	19.77	18.77	18.88
		IIb	7.77	5.77	6.66	5.88	5.88
Media RFi	I	76.00	69.66	70.88	68.66	68.22	

		IIa	17.88	24.77	23.55	24.22	25.11
		IIb	6.00	5.55	5.44	6.88	7.00
	Media BFi	I	84.33	81.66	82.33	80.77	81.77
		IIa	13.00	15.33	14.66	16.11	15.00
		IIb	2.66	3.00	3.00	3.22	3.00
	Media TAI	I	74.44	74.55	72.11	68.22	73.55
		IIa	17.55	17.11	18.11	20.22	17.66
		IIb	8.00	8.22	9.55	11.66	8.77
	Media GMi	I	72.33	74.77	71.66	68.22	67.22
		IIa	18.55	18.00	20.77	24.11	23.00
		IIb	8.88	7.00	8.00	7.66	9.77
	Media RFD	I	74.44	76.77	68.55	76.33	79.77
		IIa	21.22	18.33	25.00	19.33	16.44
		IIb	4.44	4.55	6.44	4.44	3.88
	Media BFD	I	84.33	85.00	78.11	88.11	85.55
		IIa	12.88	11.88	15.44	9.55	11.66
		IIb	2.55	3.22	6.44	2.55	3.00
	Media TAd	I	69.44	69.66	68.66	66.66	67.88
		IIa	20.88	20.11	20.33	22.44	21.88
		IIb	9.88	10.33	11.11	10.77	9.77
	Media GMd	I	79.66	78.22	85.44	73.11	72.22
		IIa	15.33	14.66	9.11	18.66	18.55
		IIb	5.11	7.22	5.44	8.22	9.22
Mujer	Media RFI	I	79.11	77.88	72.33	81.00	76.66
		IIa	16.55	18.00	21.66	16.00	18.44
		IIb	4.33	4.11	5.88	3.22	4.55
	Media BFi	I	86.00	83.77	87.33	89.22	85.66
		IIa	11.00	12.11	9.77	8.33	10.33
		IIb	3.00	4.00	2.88	2.22	3.77
	Media TAI	I	72.44	66.22	64.00	67.88	71.44
		IIa	19.22	23.11	24.00	18.55	21.11
		IIb	8.22	10.88	11.77	9.44	7.44
	Media GMi	I	69.11	67.33	75.11	69.22	74.00
		IIa	20.44	22.44	16.00	20.00	17.22
		IIb	10.55	10.22	8.88	11.00	8.77

Nota: Hombre n=9; Mujer n=9.

Tabla 73

*Descriptivos de porcentajes medios de activación muscular de Standard por músculos, tipo de fibra muscular y género*

<b>Género</b>	<b>Músculo y tipo de fibra</b>	<b>Vals Inglés</b>	<b>Tango</b>	<b>Vals Vienés</b>	<b>Slow Fox</b>	<b>Quick Step</b>	
Hombre	Media	I	78.60	76.40	77.40	77.80	81.20
	RFd	IIa	18.00	19.80	18.80	18.00	15.60
		IIb	3.60	3.60	3.80	4.00	3.20
	Media	I	83.80	81.20	80.00	81.00	70.40
	BFd	IIa	13.60	15.60	16.20	15.80	11.20
		IIb	3.00	3.20	3.60	3.00	2.40
	Media	I	65.80	64.40	64.40	61.80	76.00
	TAd	IIa	22.20	24.60	24.60	25.00	16.40
		IIb	11.40	11.20	11.20	13.00	8.00
	Media	I	65.60	69.80	75.00	77.60	78.40
	GMd	IIa	25.00	19.20	15.20	14.80	13.80
		IIb	9.00	11.00	9.60	7.80	7.80
	Media RFi	I	65.60	64.20	68.00	67.00	74.20
		IIa	28.20	29.00	26.20	27.00	21.60
		IIb	6.40	6.80	6.00	6.20	4.40
	Media BFi	I	80.20	80.00	79.60	80.00	80.00
		IIa	16.40	16.40	17.00	16.60	16.60
		IIb	3.40	3.40	3.40	3.60	3.60
	Media TAI	I	65.80	78.40	76.60	70.20	79.60
		IIa	21.80	15.00	14.20	21.20	15.20
		IIb	12.40	7.20	9.20	8.40	11.80
	Media	I	65.40	80.60	71.80	74.60	76.80
	GMi	IIa	23.00	13.60	20.80	16.60	15.80
		IIb	11.40	6.00	7.80	8.40	7.20
Mujer	Media	I	73.40	79.40	68.00	68.80	75.00
	RFd	IIa	22.40	17.00	25.80	26.20	20.80
		IIb	4.40	3.60	6.00	5.20	4.00
	Media	I	82.40	81.40	81.20	82.40	86.80
	BFd	IIa	14.00	13.60	14.40	13.00	10.80
		IIb	3.80	4.80	4.20	4.40	3.00
	Media	I	68.20	78.40	65.40	79.20	84.20
	TAd	IIa	22.20	15.20	24.60	15.20	11.80
		IIb	9.40	6.40	10.00	5.80	4.60
	Media	I	68.20	77.60	62.40	72.80	67.00
	GMd	IIa	18.20	12.60	24.00	18.20	20.20
		IIb	13.80	10.00	13.60	9.40	13.00
	Media RFi	I	68.00	86.00	68.20	67.60	70.40
		IIa	26.40	11.60	25.20	26.20	24.00

	IIb	5.60	2.40	6.40	6.20	6.00
Media BFi	I	83.00	86.60	84.80	78.60	85.20
	IIa	12.00	10.00	10.40	15.40	11.20
	IIb	4.80	3.40	4.60	6.20	3.80
Media TAI	I	63.40	65.60	66.20	49.60	77.00
	IIa	25.60	23.20	21.60	24.80	14.80
	IIb	11.00	11.00	12.20	12.20	12.60
Media GMi	I	60.80	73.40	63.40	66.60	65.60
	IIa	23.60	16.20	22.00	21.60	19.60
	IIb	15.40	10.40	14.60	7.80	14.60

Nota: Hombre n=9; Mujer n=9.

Podemos ver cómo tanto para hombres como para mujeres, la fibra que más se activa en todos los bailes tanto Standard como Latino es la de Tipo I; seguida por la de Tipo IIa y luego la Tipo IIb.

#### 4.6.2 Análisis de los porcentajes de activación muscular

A continuación podemos observar los descriptivos obtenidos del análisis de los porcentajes de activación muscular (véase tabla 74) y a continuación los resultados mediante una prueba T (véase tabla 75), diferenciando la activación muscular según el género.

Tabla 74

*Descriptivos porcentaje de activación muscular según músculo y género*

		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
RFd	Hombre	19.01	12.59
	Mujer	17.67	4.78
BFd	Hombre	16.81	9.25
	Mujer	18.07	10.37
TAd	Hombre	18.69	10.69
	Mujer	22.36	16.47
GMd	Hombre	20.34	5.68
	Mujer	23.56	12.05
RFi	Hombre	16.01	5.31
	Mujer	19.78	12.05
BFi	Hombre	16.24	9.65
	Mujer	20.93	13.98
TAi	Hombre	18.41	14.57
	Mujer	17.33	9.35
GMi	Hombre	21.28	12.01
	Mujer	27.58	12.74

Nota: n=70 hombres; n=70 mujeres. Esta n es extraída de la EMG de la suma de los 10 bailes por 5 sujetos hombres/mujeres de 10 Bailes y 5 bailes por 4 sujetos hombres/mujeres en cada músculo.

Tabla 75

*Prueba T entre el porcentaje de activación muscular según músculo y género*

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
	F	Sig.						Inferior	Superior
Porcentaje RFd	4.10	.045	.826	138	.410	1.330	1.610	-1.854	4.515
Porcentaje BFd	6.35	.013	-.758	138	.450	-1.259	1.661	-4.545	2.026
Porcentaje TAd	7.53	.007	-1.565	138	.120	-3.674	2.348	-8.317	.968
Porcentaje GMd	10.25	.002	-2.023	138	.045*	-3.224	1.593	-6.375	-.072
Porcentaje RFi	1.72	.191	-2.397	138	.018*	-3.773	1.574	-6.886	-.660
Porcentaje BFi	6.58	.011	-2.307	138	.023*	-4.684	2.030	-8.700	-.669
Porcentaje TAI	1.04	.311	.524	138	.601	1.083	2.069	-3.008	5.176
Porcentaje GMi	2.94	.089	-3.010	138	.003*	-6.301	2.093	-10.440	-2.162

Nota: Se asumen varianzas iguales.

Así pues se pueden observar mayores porcentajes de activación estadísticamente significativos en las mujeres respecto a los hombres en el GMd con  $p = .045$ , en el RFi con  $p = .018$ , el BFi con  $p = .023$  y también en el GMi con  $p = .003$ .

Al analizar el modelo lineal general se obtuvieron diferencias significativas entre músculos y géneros pero no diferencias significativas entre los músculos y el tipo de baile (véase tabla 76).

Tabla 76

*Prueba multivariante músculos y músculos-tipo de baile*

<b>Efecto</b>		<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>Gl de hipótesis</b>	<b>gl de error</b>	<b>Sig.</b>	<b>Eta parcial al cuadrado</b>	<b>Parámetro de no centralidad</b>	<b>Potencia observada<sup>d</sup></b>
Músculos	Traza de Pillai	.434	13.564	7.000	124.000	.000*	.434	94.951	1.000
	Lambda de Wilks	.566	13.564	7.000	124.000	.000*	.434	94.951	1.000
	Traza de Hotelling	.766	13.564	7.000	124.000	.000*	.434	94.951	1.000
	Raíz mayor de Roy	.766	13.564	7.000	124.000	.000*	.434	94.951	1.000
Músculos *	Traza de Pillai	.354	.770	63.000	910.000	.905	.051	48.488	.946
	Lambda de Wilks	.689	.766	63.000	704.483	.908	.052	38.550	.849
Tipo de baile	Traza de Hotelling	.394	.764	63.000	856.000	.911	.053	48.120	.943
	Raíz mayor de Roy	.175	2.523 <sup>c</sup>	9.000	130.000	.011	.149	22.705	.923

Para la realización del análisis de los porcentajes de activación muscular entre géneros se aplica la prueba de Levene , para ver la homogeneidad de la muestra, en la cual se pudo comprobar que los grupos musculares homogéneos fueron RFi ( $p = .191$ ), TAI ( $p = .311$ ) y GMI ( $p = .089$ ).

Y se procedió al análisis de los datos mediante una ANOVA dado que esta prueba funciona bien aun cuando se viola el supuesto de normalidad, a menos que una o más de las distribuciones sean muy asimétricas o si las varianzas son bastante diferentes (véase Tabla 77).

Tabla 77

*ANOVA entre los porcentajes de activación de los diferentes músculos y género*

<b>Porcentaje</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>	
	Entre grupos	61.935	1	61.935	.682	.410
RFd	Dentro de grupos	12530.507	138	90.801		
	Total	12592.442	139			
	Entre grupos	55.500	1	55.500	.574	.450
BFd	Dentro de grupos	13339.061	138	96.660		
	Total	13394.562	139			
	Entre grupos	472.590	1	472.590	2.449	.120
TAd	Dentro de grupos	26633.001	138	192.993		
	Total	27105.592	139			
	Entre grupos	363.792	1	363.792	4.093	.045*
GMd	Dentro de grupos	12267.079	138	88.892		
	Total	12630.871	139			
	Entre grupos	498.332	1	498.332	5.744	.018*
RFi	Dentro de grupos	11972.975	138	86.761		
	Total	12471.307	139			
	Entre grupos	768.133	1	768.133	5.322	.023*
BFi	Dentro de grupos	19917.934	138	144.333		
	Total	20686.067	139			
	Entre grupos	41.105	1	41.105	.274	.601
TAi	Dentro de grupos	20690.280	138	149.930		
	Total	20731.386	139			
	Entre grupos	1389.774	1	1389.774	9.062	.003*
GMi	Dentro de grupos	21164.237	138	153.364		
	Total	22554.011	139			

Nota: \*  $p < .05$

### 4.6.3 Análisis de los porcentajes de activación de las fibras musculares

Tras el análisis de los porcentajes de activación muscular, se procedió al análisis de los diferentes tipos de fibras en función del baile, músculo y género, al realizar la ANOVA no se encontraron diferencias significativas. Por lo tanto se procedió a realizar una ANOVA en función del tipo de fibra en cada baile (véase Tabla 78) y su posterior prueba de Bonferroni (véase Tabla 79).

Tabla 78  
*ANOVA de un factor de los porcentajes de activación de las fibras*

	<b>Porcentaje de tipo de fibra</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
TI RFd	Inter-grupos	383587.47	2	191793.73	2279.66	< .001
	Intra-grupos	35083.18	417	84.13		
	Total	418670.65	419			
TI BFd	Inter-grupos	512477.54	2	256238.77	5418.43	< .001
	Intra-grupos	19720.00	417	47.29		
	Total	532197.55	419			
TI TAd	Inter-grupos	286388.89	2	143194.44	822.12	< .001
	Intra-grupos	72631.42	417	174.17		
	Total	359020.31	419			
TI GMd	Inter-grupos	360880.90	2	180440.45	1783.42	< .001
	Intra-grupos	42190.65	417	101.17		
	Total	403071.55	419			
TI RFi	Inter-grupos	342532.63	2	171266.31	2172.52	< .001
	Intra-grupos	32873.35	417	78.83		
	Total	375405.99	419			
TI BFi	Inter-grupos	533286,18	2	266643.09	4996.99	< .001
	Intra-grupos	22251.42	417	53.36		
	Total	555537.60	419			
TI TAI	Inter-grupos	291582.00	2	145791.00	782.10	< .001
	Intra-grupos	77732.13	417	186.40		
	Total	369314.14	419			
TI GMi	Inter-grupos	298844.01	2	149422.00	1172.50	< .001
	Intra-grupos	53141.70	417	127.43		
	Total	351985.71	419			

Nota: \*\* < .001

Tabla 79

*Comparaciones múltiples prueba Bonferroni*

Variable dependiente	(I) tipo fibra	(J) tipo fibra	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
% TI RFd	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	54.59**	1.112	< .001	51.92	57.27
		Fibra tipo IIb	70.59**	1.112	< .001	67.92	73.27
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	16.00**	1.112	< .001	13.33	18.67
% TI BFd	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	68.43**	.835	< .001	66.42	70.44
		Fibra tipo IIb	78.70**	.835	< .001	76.69	80.71
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	10.27**	.835	< .001	8.26	12.28
% TI TAd	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	49.22**	1.594	< .001	45.39	53.05
		Fibra tipo IIb	59.99**	1.594	< .001	56.15	63.82
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	10.76**	1.594	< .001	6.93	14.60
% TI GMd	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	56.91**	1.203	< .001	54.01	59.80
		Fibra tipo IIb	66.37**	1.203	< .001	63.48	69.27
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	9.46**	1.203	< .001	6.57	12.36
% TI RFi	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	50.55**	1.052	< .001	48.02	53.08
		Fibra tipo IIb	67.15**	1.052	< .001	64.62	69.68
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	16.60**	1.052	< .001	14.07	19.13
% TI BFi	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	70.25**	.891	< .001	68.11	72.39
		Fibra tipo IIb	79.99**	.891	< .001	77.84	82.13
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	9.74**	.891	< .001	7.59	11.88
% TI TAI	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	50.35**	1.651	< .001	46.38	54.32
		Fibra tipo IIb	60.14**	1.651	< .001	56.17	64.11
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	9.79**	1.651	< .001	5.82	13.76
% TI GMi	Fibra tipo I	Fibra tipo IIa	50.76**	1.367	< .001	47.48	54.05
		Fibra tipo IIb	61.01**	1.367	< .001	57.72	64.29
	Fibra tipo IIa	Fibra tipo IIb	10.24**	1.367	< .001	6.96	13.53

Se puede observar como en todos los músculos existen diferencias significativas ( $p = < .001$ ) entre los diferentes tipos de fibras musculares.

#### 4.6.4 Análisis cuestionarios CPRD y BRUMS

Al correlacionar los datos obtenidos del Cuestionario Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD) y de la Escala de Humor de Brunel (BRUMS) podemos observar los siguientes resultados que se detalla a continuación. Las correlaciones internas del Cuestionario CPRD se muestran en la Tabla 80.

Tabla 80  
*Correlaciones entre ítems CPRD*

		<b>CPRD Estrés</b>	<b>CPRD Rendimiento</b>	<b>CPRD Motivación</b>	<b>CPRD Hab. Mental</b>	<b>CPRD Cohesión</b>
CPRD Estrés	Correlación de Pearson	1	.714**	.428	.627**	-.344
	Sig. (bilateral)		.001	.076	.005	.162
CPRD Rendimiento	Correlación de Pearson		1	.198	.406	-.593**
	Sig. (bilateral)			.430	.095	.009
CPRD Motivación	Correlación de Pearson			1	.850**	.304
	Sig. (bilateral)				.000	.220
CPRD Hab. Mental	Correlación de Pearson				1	.260
	Sig. (bilateral)					.297
CPRD Cohesión	Correlación de Pearson					1
	Sig. (bilateral)					

Nota: n=18

\*\* La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

En la correlación entre ítems del CPRD, hay diferencias significativas entre Estrés y Rendimiento ( $p = .01$ ), Estrés y Habilidad Mental ( $p = .01$ ), Rendimiento y Cohesión ( $p = .01$ ), Motivación y Habilidad Mental ( $p = .01$ ) y Habilidad Mental y Motivación ( $p = .01$ ).

En la Tabla 81 se muestran las correlaciones internas entre los ítems de BRUMS.

Tabla 81  
Correlaciones ente ítems de BRUMS

		<b>BRUMS Tensión</b>	<b>BRUMS Depresión</b>	<b>BRUMS Ira</b>	<b>BRUMS Vigor</b>	<b>BRUMS Fatiga</b>	<b>BRUMS Confusión</b>
BRUMS Tensión	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	.463 .053	.728** .001	.329 .182	.242 .334	.632** .005
BRUMS Depresión	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)		1	.585* .011	.213 .397	.087 .731	.468 .050
BRUMS Ira	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)			1	.048 .850	.462 .054	.598** .009
BRUMS Vigor	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)				1	-.114 .652	.314 .204
BRUMS Fatiga	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)					1	.253 .311
BRUMS Confusión	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)						1

Nota: n=18

\*\* . La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

\* . La correlación es significante al nivel .05 (bilateral).

Las correlaciones entre ítems del cuestionario BRUMS ocurren entre Tensión e Ira ( $p = .01$ ), Tensión y Confusión ( $p = .01$ ), Depresión e Ira ( $p = .05$ ) e Ira y Confusión ( $p = .01$ ).

Cuando correlacionamos ambos cuestionarios (CPRD y BRUMS) se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 82.

Tabla 82

*Correlaciones entre CPRD y BRUMS*

		<b>BRUMS Tensión</b>	<b>BRUMS Depresión</b>	<b>BRUMS Ira</b>	<b>BRUMS Vigor</b>	<b>BRUMS Fatiga</b>	<b>BRUMS Confusión</b>
CPRD Estrés	Correlación de Pearson	-.258	-.456	-.286	.041	.071	-.751**
	Sig. (bilateral)	.301	.057	.249	.870	.780	.000
CPRD Rendimiento	Correlación de Pearson	-.221	-.328	-.432	.006	.051	-.636**
	Sig. (bilateral)	.379	.183	.073	.982	.842	.005
CPRD Motivación	Correlación de Pearson	-.585*	-.312	-.347	.006	-.159	-.378
	Sig. (bilateral)	.011	.208	.159	.983	.528	.122
CPRD Habilidad Mental	Correlación de Pearson	-.610**	-.550*	-.510*	.159	-.187	-.531*
	Sig. (bilateral)	.007	.018	.030	.529	.458	.023
CPRD Cohesión	Correlación de Pearson	-.399	-.178	-.155	.021	-.174	.120
	Sig. (bilateral)	.101	.479	.539	.935	.491	.636

Nota: n=18

\*\* . La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

\* . La correlación es significante al nivel .05 (bilateral).

Se observan diferencias significativas entre Estrés y Confusión ( $p = .01$ ), Rendimiento y Confusión ( $p = .01$ ), Motivación y Tensión ( $p = .05$ ), Habilidad Mental e Ira ( $p = .05$ ), Depresión ( $p = .05$ ), Tensión ( $p = .01$ ), Confusión ( $p = .05$ ).

#### 4.6.5 Análisis de los datos obtenidos de la HR

A continuación se analizarán los porcentajes de Frecuencia Cardíaca (HR) estableciendo como 100% la mayor Frecuencia Cardíaca obtenida para cada uno de los bailarines.

Primero se analizarán las frecuencias, después los porcentajes de HR por zonas en tablas cruzadas y por último se analizarán los porcentajes de Frecuencia Cardíaca Máxima obtenidos en cada baile en una ANOVA.

##### *Análisis de datos por Zona de Frecuencia Cardíaca*

En la Tabla 83 se encuentran los estadísticos por Zona de Frecuencia Cardíaca, en la cual se estableció la Zona 1 (muy ligera), Zona 2 (ligera), Zona 3 Moderada, Zona 4 (vigorosa), Zona 5 (máxima) (American College of Sports Medicine, Riebe, Ehrman, Liguori, & Magal, 2018).

Tabla 83  
*Estadísticos Zona Cardíaca*

<b>N</b>	Válido	140
	Perdidos	40
<b>Desviación estándar</b>		.617
<b>Mínimo</b>		3
<b>Máximo</b>		5
	25	4.00
<b>Percentiles</b>	50	5.00
	75	5.00

Nota: Los valores perdidos son de los 8 participantes que no bailan los 5 bailes de la modalidad Standard.

En las frecuencias por zona cardíaca, se puede observar que los datos recogidos se clasifican de la Zona 3 (moderada) a la Zona 5 (máxima intensidad). A continuación, en la Tabla 84, se pueden ver las frecuencias por porcentajes de HR.

Tabla 84  
*Frecuencias por porcentaje de Frecuencia Cardíaca*

<b>Zona Cardíaca y porcentaje</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
3	64-76%	9	5.0	6.4	6.4
4	77-95%	54	30.0	38.6	45.0
5	>96%	77	42.8	55.0	100.0

El porcentaje de HR de la muestra se encuentra desde el 70% a más del 90%. Indicando que el 55% de los participantes bailan entorno a la Zona 5, es decir a intensidad máxima durante el simulacro de competición. Más del 38%, bailaron en Zona 4, intensidad vigorosa y entorno el 6% en Zona 3, intensidad moderada. Diferenciando entre géneros, tanto hombres como mujeres la Zona Cardíaca está entre 3 y 5.

A continuación, se pueden observar las Frecuencias por Zona Cardíaca y género (ver Tabla 85).

Tabla 85  
*Frecuencias por Zona Cardíaca y género*

<b>Género</b>	<b>Zona Cardíaca y porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Hombre	3 64-76%	4	4.4	5.7	5.7
	4 77-95%	26	28.9	37.1	42.9
	5 >96%	40	44.4	57.1	100.0
Mujer	3 64-76%	5	5.6	7.1	7.1
	4 77-95%	28	31.1	40.0	47.1
	5 >96%	37	41.1	52.9	100.0

También se pueden observar los estadísticos de la Zona Cardíaca en los hombres en la modalidad de Standard (véase Tabla 86).

Tabla 86  
*Estadísticos Zona Cardíaca hombres modalidad Standard*

	<b>Tipo baile y Zona Cardíaca</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Vals Inglés	4	77-95%	1	11.1	20.0	20.0
	5	>96%	4	44.4	80.0	100.0
Tango	4	77-95%	1	11.1	20.0	20.0
	5	>96%	4	44.4	80.0	100.0
Vals vienés	5	>96%	5	55.6	100.0	100.0
	3	64-76%	1	11.1	20.0	20.0
Slow Fox	4	77-95%	2	22.2	40.0	60.0
	5	>96%	2	22.2	40.0	100.0
Quick Step	4	77-95%	1	11.1	20.0	20.0
	5	>96%	4	44.4	80.0	100.0

En la Tabla 86 se puede observar cómo el baile que menor porcentaje de Frecuencia Cardíaca obtiene es el Vals Inglés con un 11.1% de la muestra estando entorno al 64-76% de HR (Zona 3) y un 44.4% de la muestra estando la HR en torno a 77-95% (Zona 4). Sin embargo, el baile que mayor porcentaje ha obtenido ha sido el Vals Vienés con un 55.6% en la zona de HR >96% (Zona 5). Al hacer distinciones entre géneros en la modalidad de Latinos, se pueden observar los datos obtenidos por los hombres (véase Tabla 87).

Tabla 87  
*Estadísticos Zona Cardíaca hombres modalidad Latinos*

	<b>Tipo baile y Zona Cardíaca</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Samba	3	64-76%	2	22.2	22.2	22.2
	4	77-95%	5	55.6	55.6	77.8
	5	>96%	2	22.2	22.2	100.0
Cha Cha Cha	4	77-95%	3	33.3	33.3	33.3
	5	>96%	6	66.7	66.7	100.0
Rumba	4	77-95%	3	33.3	33.3	33.3
	5	>96%	6	66.7	66.7	100.0
Pasodoble	4	77-95%	4	44.4	44.4	44.4
	5	>96%	5	55.6	55.6	100.0
Jive	4	77-95%	3	33.3	33.3	33.3
	5	>96%	6	66.7	66.7	100.0

En los bailes Latinos en hombres se encuentra el mayor porcentaje de HR en Cha Cha, Rumba y Jive, siendo este > 96%, siendo la Samba el ritmo menos intenso.

Se pueden observar los estadísticos de la Zona Cardíaca en las mujeres en la modalidad de Standard en la Tabla 88:

Tabla 88

*Estadísticos Zona Cardíaca mujeres modalidad Standard*

	<b>Tipo baile y Zona Cardíaca</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Vals inglés	3 64-76%	2	22.2	40.0	40.0
	4 77-95%	3	33.3	60.0	100.0
Tango	4 77-95%	3	33.3	60.0	60.0
	5 >96%	2	22.2	40.0	100.0
Vals vienés	4 77-95%	1	11.1	20.0	20.0
	5 >96%	4	44.4	80.0	100.0
Slow Fox	3 64-76%	2	22.2	40.0	40.0
	4 77-95%	2	22.2	40.0	80.0
	5 >96%	1	11.1	20.0	100.0
Quick Step	4 77-95%	2	22.2	40.0	40.0
	5 >96%	3	33.3	60.0	100.0

El menor porcentaje de Frecuencia Cardíaca se da en el Vals Inglés (22.2% al 64-76% de HR) y en el Slow Fox (22.2% a 64-76% de la HR). El baile más intenso ha sido el Vals Vienés (44.4% por encima del 95% de la HR). Se ha de tener en cuenta que en la modalidad de Standard los valores perdidos son de 44.4%, ya que hay 4 parejas que solo bailan Latinos.

A continuación en la Tabla 89, se pueden observar los datos obtenidos por las mujeres en función de la zona cardíaca en la modalidad de Latinos.

Tabla 89  
*Estadísticos Zona Cardíaca mujeres modalidad Latinos*

	Tipo baile y Zona Cardíaca		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		3	64-76%	1	11.1	11.1
Samba	4	77-95%	7	77.8	77.8	88.9
	5	>96%	1	11.1	11.1	100.0
Cha Cha Cha	4	77-95%	3	33.3	33.3	33.3
	5	>96%	6	66.7	66.7	100.0
Rumba	4	77-95%	3	33.3	33.3	33.3
	5	>96%	6	66.7	66.7	100.0
Pasodoble	4	77-95%	2	22.2	22.2	22.2
	5	>96%	7	77.8	77.8	100.0
Jive	4	77-95%	2	22.2	22.2	22.2
	5	>96%	7	77.8	77.8	100.0

En las mujeres de bailes Latinos se encuentra el mayor porcentaje de HR siendo por encima del 77% a una intensidad 5 (>96% de la HR máxima) en Pasodoble y Jive. El menor porcentaje de HR se obtuvo fue en Samba.

Tras observar las diferencias en los porcentajes, se clasificaron los porcentajes de Frecuencia Cardíaca (HR) y se dispusieron por zonas, tras ello se procedió a la realización de la tabla cruzada por tipo de baile y Zona Cardíaca (véase tabla 90 y 91).

Tabla 90  
*Resumen de procesamiento de casos*

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tipo baile * zona cardiaca	140	77.8%	40	22.2%	180	100.0%

Tabla 91  
*Tabla cruzada Tipo Baile por Zona Cardiaca*

Tipo baile	Zona Cardiaca			Total	
	64-76%	77-95%	>96%		
Samba	% dentro de tipo baile	16.7%	66.7%	16.7%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	33.3%	22.2%	3.9%	12.9%
Cha Cha Cha	% dentro de tipo baile	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	11.1%	15.6%	12.9%
Rumba	% dentro de tipo baile	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	11.1%	15.6%	12.9%
Pasodoble	% dentro de tipo baile	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	11.1%	15.6%	12.9%
Jive	% dentro de tipo baile	0.0%	27.8%	72.2%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	9.3%	16.9%	12.9%
Vals Inglés	% dentro de tipo baile	30.0%	70.0%	0.0%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	33.3%	13.0%	0.0%	7.1%
Tango	% dentro de tipo baile	0.0%	40.0%	60.0%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	7.4%	7.8%	7.1%
Vals Vienés	% dentro de tipo baile	0.0%	10.0%	90.0%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	1.9%	11.7%	7.1%
Slow Fox	% dentro de tipo baile	30.0%	40.0%	30.0%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	33.3%	7.4%	3.9%	7.1%
Quick Step	% dentro de tipo baile	0.0%	30.0%	70.0%	100.0%
	% dentro de zona cardiaca	0.0%	5.6%	9.1%	7.1%

El baile que mayor intensidad registra es el Jive, con un 72.2% por encima del > 96% de la HR. El baile que menor intensidad registra es el Vals Inglés, con un porcentaje de HR que no supera el 95% de la HR.

Al obtener estos resultados, se procedió a la realización de la Chi-Cuadrada (véase Tabla 92).

Tabla 92  
Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	52.702 <sup>a</sup>	18	<.001
Razón de verosimilitud	56.933	18	<.001
Asociación lineal por lineal	.446	1	.504
N de casos válidos	140		

a. 15 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .64.

Al obtener una significación de  $p = < .001$  en Chi-cuadrado de Pearson siendo  $p < .05$ , rechazamos la hipótesis de independencia, por lo tanto vemos que las dos variables están asociadas. En consecuencia se puede decir que la zona cardíaca depende del ritmo, en otros términos la HR es dependiente del baile desarrollado en la performance.

#### *Análisis de los Porcentajes de Frecuencia Cardíaca Máxima*

Al realizar la ANOVA entre los porcentajes de Frecuencia Cardíaca (HR) entre bailes en la muestra general se obtiene ( $F= 9.830$ )  $p < .00$ . Tras la ANOVA se llevó a cabo la prueba post hoc Bonferroni (véase Tabla 93).

Tabla 93  
Prueba post hoc Bonferroni porcentaje HR máxima bailes

(I) TIPO BAILE	(J) TIPO BAILE	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Samba	Cha Cha Cha	-6.98944**	1.58407	.001	-12.2727	-1.7062
	Rumba	-5.86944*	1.58407	.014	-11.1527	-.5862
	Pasodoble	-8.25167**	1.58407	<.001	-13.5349	-2.9685
	Jive	-9.63889**	1.58407	<.001	-14.9221	-4.3557
	Vals Inglés	2.41744	1.87429	1.000	-3.8337	8.6686
	Tango	-7.26356*	1.87429	.008	-13.5147	-1.0124
	Vals vienés	-8.58956**	1.87429	<.001	-14.8407	-2.3384
	Slow Fox	-1.48456	1.87429	1.000	-7.7357	4.7666
	Quick Step	-8.39356*	1.87429	.001	-14.6447	-2.1424
Cha Cha Cha	Rumba	1.12000	1.58407	1.000	-4.1632	6.4032
	Pasodoble	-1.26222	1.58407	1.000	-6.5454	4.0210
	Jive	-2.64944	1.58407	1.000	-7.9327	2.6338

	Vals Inglés	9.40689**	1.87429	<.001	3.1557	15.6581
	Tango	-.27411	1.87429	1.000	-6.5253	5.9771
	Vals vienés	-1.60011	1.87429	1.000	-7.8513	4.6511
	Slow Fox	5.50489	1.87429	.176	-.7463	11.7561
	Quick Step	-1.40411	1.87429	1.000	-7.6553	4.8471
	Pasodoble	-2.38222	1.58407	1.000	-7.6654	2.9010
	Jive	-3.76944	1.58407	.845	-9.0527	1.5138
Rumba	Vals Inglés	8.28689*	1.87429	.001	2.0357	14.5381
	Tango	-1.39411	1.87429	1.000	-7.6453	4.8571
	Vals vienés	-2.72011	1.87429	1.000	-8.9713	3.5311
	Slow Fox	4.38489	1.87429	.938	-1.8663	10.6361
	Quick Step	-2.52411	1.87429	1.000	-8.7753	3.7271
	Jive	-1.38722	1.58407	1.000	-6.6704	3.8960
Pasodoble	Vals Inglés	10.6911**	1.87429	<.001	4.4179	16.9203
	Tango	.98811	1.87429	1.000	-5.2631	7.2393
	Vals vienés	-.33789	1.87429	1.000	-6.5891	5.9133
	Slow Fox	6.76711*	1.87429	.020	.5159	13.0183
	Quick Step	-.14189	1.87429	1.000	-6.3931	6.1093
	Vals Inglés	12.0563**	1.87429	<.001	5.8051	18.3075
Jive	Tango	2.37533	1.87429	1.000	-3.8759	8.6265
	Vals vienés	1.04933	1.87429	1.000	-5.2019	7.3005
	Slow Fox	8.15433*	1.87429	.001	1.9031	14.4055
	Quick Step	1.24533	1.87429	1.000	-5.0059	7.4965
Vals Inglés	Tango	-9.68100*	2.12525	.001	-16.7692	-2.5928
	Vals vienés	-11.0070**	2.12525	<.001	-18.0952	-3.9188
	Slow Fox	-3.90200	2.12525	1.000	-10.9902	3.1862
	Quick Step	-10.8110**	2.12525	<.001	-17.8992	-3.7228
Tango	Vals vienés	-1.32600	2.12525	1.000	-8.4142	5.7622
	Slow Fox	5.77900	2.12525	.335	-1.3092	12.8672
	Quick Step	-1.13000	2.12525	1.000	-8.2182	5.9582
Vals Vienés	Slow Fox	7.10500*	2.12525	.049	.0168	14.1932
	Quick Step	.19600	2.12525	1.000	-6.8922	7.2842
Slow Fox	Quick Step	-6.90900	2.12525	.066	-13.9972	.1792

Se puede ver como hay diferencias significativas entre ritmos en cuanto al porcentaje de Frecuencia Cardíaca Máxima obtenido en cada baile. Se encuentran diferencias entre los bailes de la modalidad de Latinos entre Samba y Cha Cha Cha ( $F= -6.989$ )  $p= .001$ . Samba y Rumba ( $F= -5.869$ )  $p= .014$ . Samba y Pasodoble ( $F= -8.252$ )  $p= < .001$ . Samba y Jive ( $F= -9.639$ )  $p= < .001$ .

Entre los bailes Standard podemos destacar diferencias significativas entre Vals Inglés y Tango ( $F= -9.68100$ ;  $p= .001$ ), Vals Vienés ( $F= -11.00700$ ;  $p= < .001$ ), Quick Step ( $F= -10.81100$ ;  $p= < .001$ ). Vals vienés y Slow Fox ( $F=7.105$ ;  $p=0.49$ ).

También hay diferencias comparando los bailes latinos con los Standard, lo que sería interesante para los bailarines que compiten en 10 Bailes, siendo estos Samba y Tango ( $F= -7.264$ )  $p=.009$ . Samba y Vals Vienés ( $F= -8.590$ )  $p=.001$ . Samba y Quick Step ( $F= -8.394$ )  $p=.001$ . Cha Cha Cha y Vals Inglés ( $F= 9.40689$ )  $p= < .001$ . Rumba y Vals Inglés ( $F= 8.286$ )  $p= .001$ . Pasodoble y Vals Inglés ( $F= 10.66911$ )  $p= < .001$ . Pasodoble y Slow Fox ( $F=6.76711$ )  $p= .020$ . Jive y Vals Inglés ( $F= 12.05633$ )  $p= < .001$ . Jive y Slow Fox ( $F= 8.15433$ )  $p= .001$ .

Al realizar estas mismas pruebas pero diferenciando entre géneros encontramos los resultados, mostrando los descriptivos en la Tabla 94, así como la ANOVA en la Tabla 95 y la prueba post hoc Bonferroni en la Tabla 96.

Tabla 94

*Descriptivos porcentajes Frecuencia Cardíaca Máxima por baile y género*

<b>Hombre/Mujer</b>		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Hombre	Samba	84.8644	5.85043
	Cha Cha Cha	90.6711	4.06625
	Rumba	89.3044	4.05689
	Pasodoble	91.3311	5.62473
	Jive	93.1422	4.27541
	Vals Inglés	83.0660	4.96630
	Tango	91.7880	3.33955
	Vals Vienés	93.2380	1.64008
	Slow Fox	86.0220	6.48636
	Quick Step	92.3700	3.83949
Mujer	Samba	82.6944	9.07437
	Cha Cha Cha	90.8667	4.20641
	Rumba	89.9933	2.55990
	Pasodoble	92.7311	4.48981
	Jive	93.6944	4.07335
	Vals Inglés	79.6580	3.58723
	Tango	90.2980	3.04881
	Vals Vienés	91.5000	3.17987
	Slow Fox	84.5060	7.15174
	Quick Step	91.9760	3.71089

Tabla 95

ANOVA porcentajes Frecuencia Cardíaca Máxima por baile y género

Hombre/Mujer		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
	Entre grupos	758.534	9	84.282	3.38	.001
Hombre	Dentro de grupos	1318.380	60	21.973		
	Total	2076.913	69			
	Entre grupos	1341.722	9	151.243	5.825	< .001
Mujer	Dentro de grupos	1535.507	60	25.592		
	Total	2877.229	69			

Tabla 96

Prueba post hoc Bonferroni porcentaje HR máxima por bailes y género

(I) TIPO BAILE	(J) TIPO BAILE	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Hombre						
Samba	Cha Cha Cha	-5.80667	2.20973	.490	-13.3772	1.7639
	Rumba	-4.44000	2.20973	1.000	-12.0106	3.1306
	Pasodoble	-6.46667	2.20973	.218	-14.0372	1.1039
	Jive	-8.27778*	2.20973	.018	-15.8483	-.7072
	Vals Inglés	1.79844	2.61458	1.000	-7.1592	10.7561
	Tango	-6.92356	2.61458	.465	-15.8812	2.0341
	Vals Vienés	-8.37356	2.61458	.098	-17.3312	.5841
	Slow Fox	-1.15756	2.61458	1.000	-10.1152	7.8001
	Quick Step	-7.50556	2.61458	.254	-16.4632	1.4521
Cha Cha	Rumba	1.36667	2.20973	1.000	-6.2039	8.9372
Cha	Pasodoble	-.66000	2.20973	1.000	-8.2306	6.9106
	Jive	-2.47111	2.20973	1.000	-10.0417	5.0995
	Vals Inglés	7.60511	2.61458	.229	-1.3525	16.5627
	Tango	-1.11689	2.61458	1.000	-10.0745	7.8407
	Vals Vienés	-2.56689	2.61458	1.000	-11.5245	6.3907
	Slow Fox	4.64911	2.61458	1.000	-4.3085	13.6067
	Quick Step	-1.69889	2.61458	1.000	-10.6565	7.2587
Rumba	Pasodoble	-2.02667	2.20973	1.000	-9.5972	5.5439
	Jive	-3.83778	2.20973	1.000	-11.4083	3.7328
	Vals Inglés	6.23844	2.61458	.909	-2.7192	15.1961
	Tango	-2.48356	2.61458	1.000	-11.4412	6.4741
	Vals Vienés	-3.93356	2.61458	1.000	-12.8912	5.0241
	Slow Fox	3.28244	2.61458	1.000	-5.6752	12.2401
	Quick Step	-3.06556	2.61458	1.000	-12.0232	5.8921
Pasodoble	Jive	-1.81111	2.20973	1.000	-9.3817	5.7595

	Vals Inglés	8.26511	2.61458	.111	-.6925	17.2227
	Tango	-.45689	2.61458	1.000	-9.4145	8.5007
	Vals vienés	-1.90689	2.61458	1.000	-10.8645	7.0507
	Slow Fox	5.30911	2.61458	1.000	-3.6485	14.2667
	Quick Step	-1.03889	2.61458	1.000	-9.9965	7.9187
Jive	Vals Inglés	10.07622*	2.61458	.013	1.1186	19.0338
	Tango	1.35422	2.61458	1.000	-7.6034	10.3118
	Vals Vienés	-.09578	2.61458	1.000	-9.0534	8.8618
	Slow Fox	7.12022	2.61458	.380	-1.8374	16.0778
	Quick Step	.77222	2.61458	1.000	-8.1854	9.7298
Vals Inglés	Tango	-8.72200	2.96466	.208	-18.8790	1.4350
	Vals Vienés	-10.17200*	2.96466	.049	-20.3290	-.0150
	Slow Fox	-2.95600	2.96466	1.000	-13.1130	7.2010
	Quick Step	-9.30400	2.96466	.119	-19.4610	.8530
Tango	Vals Vienés	-1.45000	2.96466	1.000	-11.6070	8.7070
	Slow Fox	5.76600	2.96466	1.000	-4.3910	15.9230
	Quick Step	-.58200	2.96466	1.000	-10.7390	9.5750
Vals Vienés	Slow Fox	7.21600	2.96466	.807	-2.9410	17.3730
	Quick Step	.86800	2.96466	1.000	-9.2890	11.0250
Slow Fox	Quick Step	-6.34800	2.96466	1.000	-16.5050	3.8090

Mujeres

Samba	Cha Cha Cha	-8.17222*	2.38476	.050	-16.3424	-.0020
	Rumba	-7.29889	2.38476	.149	-15.4691	.8713
	Pasodoble	-10.03667*	2.38476	.004	-18.2069	-1.8664
	Jive	-11.00000*	2.38476	.001	.19.1702	-2.8298
	Vals Inglés	3.03644	2.82168	1.000	-6.6307	12.7036
	Tango	-7.60356	2.82168	.411	-17.2707	2.0636
	Vals Vienés	-8.80556	2.82168	.125	-18.4727	.8616
	Slow Fox	-1.81156	2.82168	1.000	-11.4787	7.8556
	Quick Step	-9.28156	2.82168	.076	-18.9487	.3856
Cha Cha Cha	Rumba	.87333	2.38476	1.000	-7.2969	9.0436
	Pasodoble	-1.86444	2.38476	1.000	-10.0347	6.3058
	Jive	-2.82778	2.38476	1.000	-10.9980	5.3424
	Vals Inglés	11.20867*	2.82168	.009	1.5415	20.8758
	Tango	.56867	2.82168	1.000	-9.0985	10.2358
	Vals vienés	-.63333	2.82168	1.000	-10.3005	9.0338
	Slow Fox	6.36067	2.82168	1.000	-3.3065	16.0278
	Quick Step	-1.10933	2.82168	1.000	-10.7765	8.5578
Rumba	Pasodoble	-2.73778	2.38476	1.000	-10.9080	5.4324
	Jive	-3.70111	2.38476	1.000	-11.8713	4.4691
	Vals Inglés	10.33533*	2.82168	.024	.6682	20.0025
	Tango	-.30467	2.82168	1.000	-9.9718	9.3625
	Vals vienés	-1.50667	2.82168	1.000	-11.1738	8.1605

	Slow Fox	5.48733	2.82168	1.000	-4.1798	15.1545
	Quick Step	-1.98267	2.82168	1.000	-11.6498	7.6845
Pasodoble	Jive	-.96333	2.38476	1.000	-9.1336	7.2069
	Vals Inglés	13.07311*	2.82168	.001	3.4060	22.7402
	Tango	2.43311	2.82168	1.000	-7.2340	12.1002
	Vals Vienés	1.23111	2.82168	1.000	-8.4360	10.8982
	Slow Fox	8.22511	2.82168	.225	-1.4420	17.8922
	Quick Step	.75511	2.82168	1.000	-8.9120	10.4222
Jive	Vals Inglés	14.03644**	2.82168	< .001	4.3693	23.7036
	Tango	3.39644	2.82168	1.000	-6.2707	13.0636
	Vals Vienés	2.19444	2.82168	1.000	-7.4727	11.8616
	Slow Fox	9.18844	2.82168	.084	-.4787	18.8556
	Quick Step	1.71844	2.82168	1.000	-7.9487	11.3856
Vals Inglés	Tango	-10.64000	3.19949	.068	-21.6015	.3215
	Vals vienés	-11.84200*	3.19949	.021	-22.8035	-.8805
	Slow Fox	-4.84800	3.19949	1.000	-15.8095	6.1135
	Quick Step	-12.31800*	3.19949	.013	-23.2795	-1.3565
Tango	Vals Vienés	-1.20200	3.19949	1.000	-12.1635	9.7595
	Slow Fox	5.79200	3.19949	1.000	-5.1695	16.7535
	Quick Step	-1.67800	3.19949	1.000	-12.6395	9.2835
Vals Vienés	Slow Fox	6.99400	3.19949	1.000	-3.9675	17.9555
	Quick Step	-.47600	3.19949	1.000	-11.4375	10.4855
Slow Fox	Quick Step	-7.47000	3.19949	1.000	-18.4315	3.4915

En hombres se pueden observar diferencias significativas en los bailes Latinos entre Samba y Jive ( $F= -8.278$ ;  $p= .018$ ). Y en 10 Bailes encontramos diferencias entre Jive y Vals Inglés ( $F= 10.076$ ;  $p= .013$ ). En la modalidad de Standard se encuentran diferencias entre Vals Inglés y Vals Vienés ( $F= -10.17$ ;  $p= .049$ ).

En mujeres podemos observar en la modalidad de Latinos que existen diferencias significativas entre los siguientes ritmos: Samba y Cha Cha Cha ( $F= -8.172$ ;  $p= .050$ ), Samba y Pasodoble ( $F= -10.036$ ;  $p= .004$ ), Samba y Jive ( $F= -11.000$ ;  $p= .001$ ). Entre los bailes que afectaría a las bailarinas de la modalidad de 10 Bailes se encuentran diferencias entre Cha Cha Cha y Vals Inglés ( $F= 11.209$ ;  $p= .009$ ). Rumba y Vals Inglés ( $F= 10.335$ ;  $p= .024$ ), Pasodoble y Vals Inglés ( $F= 13.073$ ;  $p= .001$ ), Jive y Vals Inglés ( $F= 14.036$ ;  $p= < .001$ ). En los ritmos que componen la modalidad de Standard se encuentran diferencias entre Vals Inglés y Vals Vienés ( $F= 11.84$ ;  $p= .021$ ), Vals Inglés y Quick Step ( $F= -12.32$ ;  $p= .013$ ).

## 4.7 Discusión Estudio 2

Los bailarines de Baile Deportivo requieren del equilibrio de diversos factores para llegar a ejecutar de manera óptima la performance, por ello necesitan emplear mucho tiempo entrenando. Necesitan practicar la técnica individualmente y durante las coreografías en pareja, y además han de entrenar para mejorar la condición física, fuerza y la flexibilidad (Bird, 2016; DiPasquale & Wood, 2017; T. Leite et al., 2015; Lukić et al., 2012; Wilcosky, 2011; M Wyon, 2010). Al analizar los datos obtenidos del cuestionario de hábitos deportivos (Pellicciari et al., 2016), podemos ver que los bailarines y bailarinas entrenan el mismo número de días y número de horas aun siendo bailarines de Latinos o 10 Bailes. Los focos de dolor principalmente señalados por los participantes en el cuestionario SEFIP (Ramel et al., 1999) son de mayor índice de dolor a menor: Cuello, espalda, rodillas, codos, caderas, muslos, gemelos y dedos de los pies. Por lo que los resultados obtenidos de las zonas de dolor irían en la línea de lo señalado por Vassallo et al. (2018), donde se indica que en la zona superior son cuello, hombro, y columna vertebral, mientras que en la zona inferior destacan rodilla, cadera y tobillo. En consonancia con estos resultados estarían los mostrados por otros autores que indican que el 80% de las lesiones se podrían producir en extremidades inferiores y el 20% en la columna vertebral (Geertsen et al., 2013; Macintyre & Joy, 2000; A Malkogeorgos, Zaggelidou, et al., 2011; Motta-Valencia, 2006). Al tratarse de bailarinas y bailarines, en su mayoría de 10 Bailes, se obtiene mayor índice de dolor en zona superior, focalizando este dolor en cuello, espalda y codos ya que los deportistas que realizan Standard por su posición para la práctica deportiva, están más expuestos en esta zona.

Mediante el cuestionario de estados de ánimo (BRUMS) (Cañadas et al., 2017; Rohlf's et al., 2008), se valora el estado de ánimo positivo, ya que este parece mejorar el rendimiento al ayudar a los deportistas a emplear al máximo sus habilidades para promover una mejor práctica deportiva (Cañadas et al., 2017). Los participantes del estudio demostraron mediante los resultados del cuestionario BRUMS, que los bailarines en el momento de la medición no se sentían confusos, ni fatigados ni en estado de ira. Por el contrario, si se mostraron tensos, aunque eso pudiera ser debido a su expectación por la valoración del estudio realizado. También se encontraban faltos de vigor, posiblemente debido al momento de la temporada, ya que las mediciones se

realizaron al final de esta, con muchos campeonatos. También se valoraron las “Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo” (Gimeno et al., 2012), evaluándose la ansiedad, el rendimiento, la motivación, la habilidad mental y la cohesión de equipo. En los participantes se pudo observar que logran controlar en gran medida el estrés y la evaluación del rendimiento, tienen buena relación con su pareja y poseen recursos para controlar la motivación y activación hacia la actividad en línea con lo indicado por Cantón & Checa (2011). Se puede ver como en los bailarines existe relación entre el estrés y el rendimiento, la habilidad mental, así como también entre el rendimiento y la cohesión de la pareja, lo que puede ser debido a que este cuestionario está orientado a la competición y el alto nivel competitivo, y estos deportistas lo son, por lo tanto tienen recursos potencialmente útiles para enfrentarse al estrés, evaluación e ítems del cuestionario (Cantón & Checa, 2011). Podemos ver como se correlacionan la tensión con ira y confusión, así como la ira con la depresión y la confusión. Al correlacionar ambos cuestionarios se puede observar que hay relación entre la confusión, estrés y rendimiento. También entre la habilidad mental y tensión, depresión, ira y confusión. Significando esto que un estado de ánimo puede afectar a otros y por tanto al rendimiento y a la unidad de la pareja lo que repercutiría en la performance y en la consecución de los objetivos deportivos (Cantón & Checa, 2011, 2011).

Los objetivos deportivos dependen de cada pareja pero requieren de un trabajo global exhaustivo (Rodrigues-Krause et al., 2015). Para este trabajo la Frecuencia Cardíaca (HR) juega un papel importante ya que como se ha señalado es elevada (Blanksby & Reidy, 1988; Bria et al., 2011; Liiv et al., 2014; Riding et al., 2013). Los participantes de esta muestra alcanzan elevada HR en general, al distinguir entre géneros y modalidades, se puede observar que en Standard los hombres obtienen mayor HR que las mujeres, mientras que en Latinos (bailarines y bailarinas de 10 Bailes y de Latinos) las mujeres obtienen mayor HR que los hombres. Lo que sería un indicador de intensidad, siendo más intensos para los hombres los Bailes Standard y para las mujeres los Bailes Latinos, siguiendo la línea de estudios anteriores (Bria et al., 2011). Los bailarines y bailarinas en Latinos durante la realización de las coreografías difieren en variedad de pasos, mientras las mujeres realizan giros y movimientos explosivos el bailarín puede estar realizando pasos básicos e incluso puede estar en bipedestación sin apenas movimiento (Liiv et al., 2014).

Al analizar el índice metabólico a través de los METS, la modalidad de Latinos resulta en general más intensa que la Standard, lo que podría deberse a sus características técnicas como a su tempo (FEBD, 2017a; WDSF, 2017f). Al poner en tela de juicio cada ritmo mediante “La escala de percepción del esfuerzo” (Borg, 1982) y con las datos de HR y METS, los deportistas indican mediante este test que en bailes Latinos el más intenso es el Jive lo que sería justificado por su tempo y técnica básica como se señalaba en la discusión el estudio 1 (WDSF, 2017f). Después del Jive y de mayor a menor intensidad, los bailes Latinos son Pasodoble, Cha Cha Cha, Samba y Rumba. Y en los bailes Standard de mayor a menor intensidad son: Quick Step, Tango, Vals Vienés, Slow Fox y el Vals Inglés. Son bailes con una técnica y ritmo que difiere entre ellos pero con postura coincidente y compleja (FEBD, 2017b).

La intensidad aun siendo elevada varía entre modalidades y se encuentran diferencias significativas entre ritmos. Esto se ve favorecido por la técnica y tempo de cada ritmo, además de que la estructura y las características de competición en cada ronda se asemeja a un High Intensity Interval Training (HIIT), ya que en cada ronda se compite a intensidades máximas durante 90-120s y recuperan entorno a 20s, cuando comienza a sonar el siguiente baile de la ronda de competición (FEBD, 2017a; Rodrigues-Krause et al., 2015; WDSF, 2017c).

Los porcentajes de activación muscular son similares a los obtenidos en el Estudio 1, ya que el músculo que más activación obtiene tanto para bailarinas como para bailarines es el Gemelo Medial Izquierdo (GMi). Al analizar los porcentajes de activación muscular entre bailes y género no se obtuvieron diferencias significativas al tratarse de coreografías complejas y un tiempo de medición de 90s, lo que implicó la obtención de una media similar y sin diferencias entre ritmos. Al analizar los porcentajes de activación de manera contralateral y en cada músculo según género, no se observaron diferencias mayores del 5% entre músculos, lo que indica según Heyward & Gibson (2014) que esta muestra no presentaría riesgo de lesión por desequilibrio muscular contralateral, ya que no supera el 15% de desigualdad.

Tampoco se observaron diferencias en la ratio de músculos agonistas - antagonistas, aunque la alta activación del gemelo en las mujeres podría ser perjudicial (Heyward & Gibson, 2014), ya que al analizar los porcentajes de activación entre músculos, se puede ver como existen diferencias de activación entre el Gemelo Medial derecho (GMd) en

función del género, siendo mayor la activación para las mujeres, hallazgo que replicaría los resultados obtenidos por trabajos previos (Liébana et al., 2017; Zagorc et al., 2010).

Se encontraron diferencias en RFi, BFi y GMi entre bailarinas y bailarines siendo mayor el porcentaje de activación para ellas, lo que nos indicaría que los músculos no trabajarían del mismo modo en mujeres que en hombres pudiendo esto causar mayor número de lesiones en las bailarinas que en los bailarines. La diferente activación muscular entre géneros podría deberse a las diferencias entre los pasos en la coreografía realizada por los bailarines y bailarinas, además de las diferencias en el calzado empleado entre ambos géneros. El calzado y sus características son muy importantes para el desarrollo deportivo y el trabajo muscular, por lo que la diferencia en altura de tacón entre géneros para el trabajo muscular puede ser beneficioso para unos y perjudicial para otros (Park et al., 2017). Los zapatos de los bailarines llevan de 2 a 5cm y los de las bailarinas de 9 a 10cm (FEBD, 2017a). Portar un tacón mayor de 5cm, sería perjudicial para el trabajo muscular, mientras que un tacón entre 0-5cm podría ser beneficioso (Park et al., 2017).

Todos los factores ya citados anteriormente, cobran gran importancia dentro de la planificación de los deportistas, y el hecho de no conocerlos en profundidad puede favorecer la aparición de lesiones. Los deportistas de Baile Deportivo para rendir al máximo requieren de un entrenamiento específico y adaptado a las necesidades de cada modalidad y género para el óptimo desarrollo de la performance, con la planificación y periodización adecuada y sin dejar cabida a la improvisación, para reducir el riesgo de sobrecarga, debilidad muscular o falta de acondicionamiento y así reducir el riesgo de lesión deportiva (Bird, 2016; T. Leite et al., 2015; Rodrigues-Krause et al., 2015; Uzunović, 2008; Matthew Wyon, 2010).

## 4.8 Conclusiones Estudio 2

- La hipótesis H2.1 es parcialmente aceptada, dado que los bailes Standard fueron menos intensos que los bailes Latinos, en el análisis de la intensidad a través del test de Borg y el índice metabólico, pero la HR resultó similar entre ambas modalidades.
- La hipótesis H2.2 es aceptada, los bailarines y bailarinas controlaron el estrés ante la competición y presentaron buena relación con su pareja.
- La hipótesis H2.3 es parcialmente aceptada, ya que las mujeres tienden a alcanzar mayor frecuencia cardíaca que los hombres, en los bailes latinos, pero los hombres alcanzaran mayor HR en los bailes Standard.
- La hipótesis H2.4 es aceptada, dado que se encontró mayor activación en Gemelo Medial tanto para Standard como para Latino en mujeres y hombres, en concreto en el Gemelo Medial Izquierdo.



# DISCUSIÓN GENERAL

---



## 5. DISCUSIÓN GENERAL

El Baile Deportivo aúna danza y deporte e integra un gran componente estético, por lo que requiere de un trabajo técnico constante por una parte, y un trabajo físico por otra, tanto de forma individual, como de forma conjunta en el cómputo de la pareja (WDSF, 2017b). Los deportistas han de entrenar individualmente todos los componentes necesarios que conforman el Baile Deportivo, tales como la técnica, coreografía o la preparación física; sin embargo, es imprescindible entrenar todos esos aspectos de forma conjunta, con y sin música para depurar cada uno de los movimientos incluidos en las coreografías. (Bird, 2016; Leite et al., 2015; Lukić et al., 2011; Rodrigues-Krause et al., 2015; Wyon, 2010). Por las características del deporte y de las necesidades de entrenamiento para el éxito en la performance, algunos expertos señalan que “*Los bailarines son algunos de los atletas más duros del mundo*” Jill MacNitt-Gray (WDSF, 2017a). Por ello es importante conocer aspectos como la activación muscular, la HR, el índice metabólico así como los hábitos de los bailarines entre muchos más factores, para poder planificar entrenamientos específicos y realizar una adecuada prevención de lesiones.

Los bailarines tienen un riesgo de lesión del 80% en el miembro inferior y un 20% en columna vertebral y miembro superior (Geertsen et al., 2013; Macintyre & Joy, 2000; A Malkogeorgos, Mavrovouniotis, et al., 2011; Motta-Valencia, 2006). Debido a estos datos, se tuvo por objetivo en el presente trabajo analizar el dolor percibido por los bailarines. Al realizar la comparativa entre los datos de SEFIP obtenidos en el estudio 1, en el que los bailarines eran principalmente especialistas de bailes Latinos, con el estudio 2, en el que los bailarines eran principalmente especialistas de 10 Bailes, se pudo ver que los resultados diferían entre sí, dado que en el estudio 1 el ítem que mayor dolor registraba en general era la espalda, y en el estudio 2 el ítem que mayor relevancia presentaba era el cuello. Estas diferencias entre ambos estudios en el cuestionario SEFIP podrían deberse principalmente a la diferencia en la posición corporal de bailarinas y bailarines en bailes Standard. La posición característica de la modalidad de Standard tanto para bailarines como para bailarinas expone en mayor medida el miembro superior, favoreciendo los dolores en cuello, hombro y columna vertebral (McCabe, Wyon, & Redding, 2014). Asimismo, los resultados obtenidos en los dos

estudios, van el línea de lo señalado por Vassallo et al. (2018) que indican que en el miembro superior las zonas que más sufren son cuello, hombro y columna vertebral, mientras que, en el miembro inferior son rodilla, cadera y tobillo.

Estos deportistas presentan un riesgo de lesión del 90% durante su carrera deportiva (Schoene, 2007), siendo un 75% más lesivo el miembro inferior (Zagorc et al., 2010). Al ser el riesgo de lesión mayor en el miembro inferior, se analizó la activación muscular en miembros inferiores y se obtuvo que el músculo con mayor activación fue el GM. Posteriormente, al analizar en el estudio 2, los músculos de forma contralateral, se pudo observar que el músculo que mayor activación presentó fue el GMi.

Al analizar las activaciones distinguiendo entre géneros, se pudo ver que en general las bailarinas y bailarines no obtienen las mismas activaciones musculares. Se encontraron diferencias en RF, BF y GM siendo mayor la activación en estos músculos para las mujeres que para los hombres, lo que puede ser debido a las diferencias coreográficas entre géneros y también a las diferencias en el calzado empleado entre estos deportistas (Bria et al., 2011; Liiv et al., 2014). Las bailarinas emplean un tacón mucho más elevado que los bailarines, lo cual repercute en la posición corporal y esto a su vez en la contracción muscular (Lozano et al., 2008; Motta-Valencia, 2006; Weitkunat et al., 2016; Zagorc et al., 2010). Tal y como indican Park et al. (2017) el uso de zapatos de tacón medio (0-5cm) puede contribuir a la mejora de la fuerza en los músculos implicados en la articulación del tobillo, pero cuando se emplean alturas más elevadas (10cm) se pierden todos estos beneficios. En esta línea, Zagorc et al. (2010) señalan que incluso el uso de tacones elevados puede favorecer la pérdida de funcionalidad en el tendón de Aquiles. En relación a la activación muscular, tal y como se pudo comprobar en el estudio 2 del presente trabajo, los bailarines y bailarinas por el entrenamiento específico que realizan, y aun así sin tener un correcto trabajo complementario de fuerza y flexibilidad consiguen mantener una activación muscular contralateral equilibrada e inferior al 15%, límite donde se encuentra el mayor riesgo de lesión (Heyward & Gibson, 2014).

Las activaciones musculares obtenidas en función del ritmo bailado, han demostrado que la Rumba Bolero es el baile con menor activación muscular, lo que puede ser debido a que es el ritmo con el tempo más lento en la modalidad de bailes Latinos y también a sus características técnicas. La Rumba Bolero está caracterizada por ser un

ritmo con un componente corporal altamente expresivo, caracterizado por movimientos delicados y atractivos desarrollados a partir de movimientos suaves de cadera y espalada (FEBD, 2017a; Shang, 2013).

Aun teniendo presentes todos estos factores para estos deportistas, existe alta probabilidad de lesión durante su carrera deportiva, lo que puede deberse a que los bailarines y bailarinas alcanzan intensidades sub-máximas durante el entrenamiento y la performance (Uspuriene & Cepulenas, 2012; Zanchini & Malaguti, 2014), puesto que en competición bailan cinco ritmos diferentes con una duración de 90 a 120 segundos, con un descanso entre bailes de un máximo de 20 segundos. Al analizar la intensidad en función de la modalidad mediante HR, se corrobora que se alcanzan intensidades elevadas para bailarines y para bailarinas, aunque los bailes Standard son más intensos para los hombres, mientras que los bailes Latinos son más intensos para las mujeres. Lo que puede deberse a la posición de los bailarines en la modalidad Standard para guiar a las bailarinas, y que en Latinos mientras el bailarín está realizando pasos básicos, la bailarina realiza giros y movimientos explosivos (Bria et al., 2011; Liiv et al., 2014).

En la línea de lo señalado por Bria et al. (2011), al analizar los METS y los datos obtenidos de la Escala de Percepción del Esfuerzo (Borg, 1982) para ambos géneros, la modalidad más intensa es la de bailes Latinos, lo que se debe principalmente a las diferencias técnicas y de tempo entre las modalidades de Standard y Latinos, dado que en general los bailes Latinos tienen un mayor componente explosivo (Ballroom Guide, 2016; Bedinghaus, 2017; Lukić et al., 2011, 2012; Uspuriene & Cepulenas, 2011; WDSF, 2017f).

Al tratarse de bailarines de alto nivel, entendiéndose como bailarines de máxima categoría a nivel Nacional, han demostrado amplio control del estrés, ante situaciones de evaluación durante la performance y buena relación de equipo, por lo tanto, tienen gran experiencia ante la evaluación del rendimiento durante su performance en competición (Cantón & Checa, 2011, 2012). Al evaluar el humor ante el contexto competitivo, los bailarines no presentan niveles elevados de ansiedad, síntomas depresivos o signos de distorsión de la imagen corporal, en línea con lo señalado por Leite, Mello, & Antunes (2016), pero pueden percibirse algunas alteraciones pudiendo deberse estas al comportamiento ansioso previo a una competición, ya que los bailarines y bailarinas estarían somatizando respuestas fisiológicas ante la performance y su

calificación. El hecho de experimentar un estado de ansiedad creciente ante la competición y su evaluación subjetiva podría influir negativamente o positivamente en el rendimiento de la performance (Cerin, Szabo, Hunt, & Williams, 2000; Leite et al., 2016). Con un nivel ideal de activación un poco de ansiedad puede favorecer el desarrollo competitivo, pero un alto nivel de ansiedad ante la competición puede disminuir el autocontrol y repercutir en mayor gasto energético, dificultad coordinativa, aprensión y cambios en la concentración (Cox, 2012; G. Leite et al., 2016). Pero tal y como señalan diferentes autores, estos deportistas de nivel avanzado a pesar de presentar cambios en los niveles de ansiedad no tienen miedo a la evaluación de la performance en competición y realizan su tarea con éxito, ya que les interesa la competición y significa para ellos un desafío divertido, que por lo tanto les impulsa al desempeño (Cantón & Checa, 2012; Dunn & Nielsen, 1996).

Por ello y por todo lo anteriormente citado, es necesario que los bailarines logren la suficiente capacidad física para bailar largos periodos de tiempo con aumento de la activación del sistema cardiovascular (Liiv et al., 2014), ya que deben realizar una excelente performance sin mostrar signos de cansancio o esfuerzo aparente, realizando los movimientos de manera suave y agradable, para obtener buenos resultados (Tremayne & Ballinger, 2008; Zagorc et al., 2010).

Así pues, para el buen desarrollo deportivo es muy importante la planificación y periodización de la temporada deportiva de los deportistas, y el refuerzo articular mediante ejercicios de fuerza y flexibilidad para la prevención de lesiones (Ambegaonkar, Mettinger, Caswell, Burt, & Cortes, 2014; Rafferty, 2010; Wilcosky, 2011). Una buena forma física de bailarinas y bailarines adaptado a las características del Baile Deportivo, como pudieran ser entrenamientos en formato HIIT retrasará la aparición de la fatiga, disminuyendo de este modo el riesgo de lesión (Rodrigues-Krause et al., 2015).

# CONCLUSIONES GENERALES

---



## 6. CONCLUSIONES GENERALES

En el presente apartado se exponen las conclusiones derivadas de los dos estudios realizados a partir de las hipótesis planteadas. Para ello se ha tenido en consideración la bibliografía existente sobre EMGs así como la de Baile Deportivo, para llegar a estas conclusiones a partir de los análisis realizados y la discusión general desarrollada.

Concerniente a la primera hipótesis del estudio 1, se puede indicar que en función del género se obtienen diferentes activaciones, aunque esto no ocurre en todos los músculos estudiados.

En la segunda hipótesis del estudio 1, se encuentra que la Rumba Bolero es el baile que menor activación obtiene con respecto al resto en todos los músculos, tanto para bailarinas como para bailarines. Y esto puede ser debido a su técnica y el hecho de que tiene el tempo más lento, dentro de los bailes latinos.

Relativo a la tercera hipótesis del estudio 1, se halló que sin realizar distinciones entre géneros, el músculo que mayor activación obtiene es el GM.

Respecto a la cuarta hipótesis del estudio 1, encontramos que las mujeres obtienen mayor activación que los hombres, en el RF, pero no en el TA. Así mismo, obtienen mayor activación las bailarinas que los bailarines en BF y GM.

En relación a la quinta hipótesis del estudio 1, tras los resultados obtenidos se encontró relación entre la mayor dedicación horaria de entrenamiento con la mayor activación de RF y BF en los bailarines y bailarinas.

En referencia a la sexta hipótesis del estudio 1, se obtienen diferencias significativas en la correlación entre las MCVI de BF y RF.

Por lo que respecta a la hipótesis 7 del estudio 1, se encontraron diferencias significativas entre las MCVI y algunos ítems del cuestionario SEFIP.

Referente a la primera hipótesis del estudio 2, los bailes Standard son menos intensos que los bailes Latinos, tanto en el índice metabólico medido en METS, como en su percepción por los sujetos a través de la escala de Borg, mientras que la HR es similar entre ambas modalidades.

Ateniente a la segunda hipótesis del estudio 2, los bailarines y bailarinas controlaran el estrés ante la competición y tienen buena relación con su equipo, es decir su pareja.

Concerniente a la tercera hipótesis del estudio 2, las mujeres tienden a alcanzar mayor HR que los hombres, en los bailes latinos, mientras que los hombres alcanzan mayor HR en los bailes Standard.

En relación a la cuarta hipótesis del estudio 2, se encontró mayor activación en Gemelo Medial tanto para Standard como para Latino en mujeres y hombres, en concreto en el Gemelo Medial Izquierdo.

## 6. CONCLUSIONS

In this section we present the conclusions derived from the two studies carried out based on the hypotheses proposed. To do this, the existing literature on EMG as well as on the Sports Dance has been taken into consideration, in order to come to conclusions based on the analysis carried out and the general discussion developed.

Regarding to the first hypothesis of study 1, it can be indicated that depending on the gender, different activations are obtained, although this does not occur in all the muscles studied.

In the second hypothesis of study 1, it is found that the Rumba Bolero is the dance that receives less activation with respect to the rest of the dances in all the muscles, both for women and men DanceSport athletes. And this may be due to its technique and the fact that it has the slowest tempo, within the Latin dances.

In regard the third hypothesis of study 1, it was found that without making distinctions between genres, the muscle that obtains the greatest activation is GM.

With regard to the fourth hypothesis of study 1, we found that women obtain greater activation than men, in the RF, but not in the TA. Likewise, the ballerinas get more activation than the dancers in BF and GM.

In relation to the fifth hypothesis of study 1, after the results obtained, a relationship was found between the greatest training time dedication with the greatest activation of RF and BF in the dancers and ballerinas.

In reference to the sixth hypothesis of study 1, significant differences are obtained in the correlation between the MCVI of BF and RF.

Regarding hypothesis 7 of study 1, significant differences were found between the MCVI and some items of the SEFIP questionnaire.

Concerning the first hypothesis of study 2, the Standard dances are less intense than the Latin dances, in the intensity analysis through the Borg Scale and METS, but the HR is similar between both modalities.

In regard to the second hypothesis of study 2, the dancers will control stress before the competition and have a good relationship with their team, that is, their partner.

With regard to the third hypothesis of study 2, after the results obtained, women tend to reach a higher heart rate than men, in Latin dances, but men achieve higher HR in Standard dances.

In relation to the fourth hypothesis of study 2, greater activation was found in Gastrocnemius Medialis for both Standard and Latino in women and men, specifically in the Left Gastrocnemius Medialis.

# LIMITACIONES DEL ESTUDIO

---



## **7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

En este apartado se explicaran las dificultades y limitaciones que se encontraron para la realización de la presente tesis doctoral.

El principal inconveniente que se encontró al comenzar con el proyecto, fue la escasez de trabajos de investigación relacionados con la activación muscular, en concreto empleando la electromiografía de superficie en deportistas de Baile Deportivo.

En segundo lugar la realización de las mediciones, dado que en ambos estudios se emplearon dos sesiones de medición. En el primer estudio los bailarines debían desplazarse a los laboratorios de la sede de la Inmaculada, en la Universidad Católica de Valencia, ubicados en Torrent. Y en el segundo estudio, a pesar de que el desplazamiento lo realizamos nosotros, viajando a las tecnificaciones de la Federación Española de Baile Deportivo y a las academias, era complicado fijar las mediciones para cumplir con los requisitos del protocolo, por compromisos de los bailarines tales como: viajes, competiciones y horarios de entrenamiento.

En tercer y último lugar hemos de señalar como principal limitación del estudio la escasez de la muestra, y esto se debe a que el Baile Deportivo es un deporte minoritario, además de que la retirada de bailarines favoreciendo la separación y formación de parejas nuevas cada temporada es muy común, afectando así al número de parejas existentes en la categoría A.



# FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

---



## **8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, nos lleva al planteamiento de futuras líneas de investigación, con el objetivo de dar respuesta a diferentes preguntas, las cuales complementen los resultados y conclusiones obtenidas. Las nuevas investigaciones propuestas para su desarrollo son:

- Analizar la activación de todos los músculos que conforman cuádriceps e isquiosurales durante bailes Latinos y Standard.
- Analizar la activación de los músculos implicados en los movimientos del miembro superior en bailes Latinos.
- Analizar que músculos tienen mayor implicación para las bailarinas en la posición base propia de los bailes Standard.
- Analizar que músculos obtienen mayor activación muscular para los bailarines durante la posición básica estática de Standard.
- Analizar la activación muscular del miembro inferior sin calzado tanto para bailarinas como para bailarinas.
- Analizar la activación muscular con zapatos y sin zapatos del grupo de edad Senior I, en bailes Standard y Latinos.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acharya, U. R., Joseph, K. P., Kannathal, N., Lim, C. M., & Suri, J. S. (2006). Heart rate variability: a review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44(12), 1031-1051. <https://doi.org/10.1007/s11517-006-0119-0>

ActiGraph Software Department. (2012, marzo 4). ActiLife 6 User's Manual.

Akman, M., Inal, H. S., Bayraktar, B., Dereli, E., Ipseftel, I., & Sahinkaya, T. (2016). Is Hamstring Muscle Flexibility Effective on the Active Position Sense of the Knee Joints of the Elite Dancers? *International Journal of Sports Science*, 6(2), 46–51.

Allen, N., & Wyon, M. (2008). Dance Medicine: Artist or Athlete ? *Sport Ex Medicine*, 35, 6-9.

Alter, M. (1997). *Sports Stretch*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Ambegaonkar, J. P. (2005). Dance Medicine: At the University Level. *Dance Research Journal*, 37(02), 113-119. <https://doi.org/10.1017/S0149767700008640>

Ambegaonkar, J. P., Mettinger, L. M., Caswell, S. V., Burt, A., & Cortes, N. (2014). Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *International journal of sports physical therapy*, 9(5), 604.

American College of Sports Medicine, Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., & Magal, M. (Eds.). (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Tenth edition). Philadelphia: Wolters Kluwer.

Amorim, T. P., Sousa, F. M., & Santos, J. A. R. dos. (2011). Influence of Pilates training on muscular strength and flexibility in dancers. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(4), 660–666.

Bachrach, R. (1986). Diagnosis and management of dance injuries to the lower back: an osteopathic approach. En *The dancer as athlete* (Vol. 8, p. 237). U: H.

Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos Del Entrenamiento de la Fuerza: Aplicación Al Alto Rendimiento Deportivo*. INDE.

Badillo, J. J. G., & Serna, J. R. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de*

*fuera*. INDE.

Ballroom Guide. (2016). Samba Bounce. Recuperado 4 de junio de 2018, de [http://www.ballroomguide.com/resources/blog/2016\\_05\\_09\\_samba\\_bounce.html](http://www.ballroomguide.com/resources/blog/2016_05_09_samba_bounce.html)

Bartlett, R. (1999). *Sports biomechanics: Reducing Injury and Improving Performance*. London: E & FN Spon.

Bedinghaus, T. (2017). What is the Cha Cha Cha? Learn All About the Cheeky and Lively Cha-Cha Dance. Recuperado 4 de junio de 2018, de <https://www.thoughtco.com/cha-cha-dance-1007194>

Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento: de la teoría a la práctica*. Barcelona: Paidotribo.

Bird, H. (2016). Flexibility for Dance; Lessons for Occupational Rheumatology: *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 22(4), 169-170. <https://doi.org/10.1097/RHU.0000000000000419>

Blanksby, B. A., & Reidy, P. W. (1988). Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. *British Journal of Sports Medicine*, 22(2), 57-60.

Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>

Borreani, S., Calatayud, J., Martin, J., Colado, J. C., Tella, V., & Behm, D. (2013). Exercise intensity progression for exercises performed on unstable and stable platforms based on ankle muscle activation. *Gait & Posture*, 39(1), 404-409. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.08.006>

Bria, S., Bianco, M., Galvani, C., Palmieri, V., Zeppilli, P., & Faina, M. (2011). Physiological characteristics of elite sport-dancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(2), 194-203.

Čačković, L., Baric, R., & Vlasic, J. (2012). Psychological stress in dancesport. *Acta Kinesiologica*, 6(2), 71-74.

Cantón, E., & Checa, I. (2012). Measure of Psychological Variables in Dancers Sport.

*Universitas Psychologica*, 11(3), 921-929.

Cantón, E., & Checa, I. (2011). Entrenamiento psicológico en baile deportivo y de competición. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 479-490.

Cantón, E., & Checa, I. (2012). Medición de variables psicológicas en deportistas de baile deportivo. *Universitas Psychologica*, 11(3), 930. <https://doi.org/10.11144/921>

Cañadas, E., Monleón, C., Sanchis, C., Fargueta, M., & Blasco, E. (2017). Spanish Validation of BRUMS in Sporting and Non-Sporting Populations. *European Journal of Human Movement*, 38, 105–117.

Carta Europea del Deporte. Declaración Política Sobre la Nueva Carta Europea del Deporte. (1992).

Casáis Martínez, L. (2008). Revisió de les estratègies per a la prevenció de lesions des de l'activitat física. *Apunts Medicina de l' Esport*, 43(157), 30–40.

Cerin, E., Szabo, A., Hunt, N., & Williams, C. (2000). Temporal patterning of competitive emotions: a critical review. *Journal of Sports Sciences*, 18(8), 605-626. <https://doi.org/10.1080/02640410050082314>

Chaitow, L., & DeLany, J. . (2006). *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Extremidades inferiores (Bicolor)* (1ª Edición). Barcelona: Paidotribo.

Chan, C. K., Timothy, G. F., & Yeow, C. H. (2016). Comparison of mean frequency and median frequency in evaluating muscle fiber type selection in varying gait speed across healthy young adult individuals. En *2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 1725-1728). <https://doi.org/10.1109/EMBC.2016.7591049>

Chen, K. Y., & Bassett, D. R. (2005). The Technology of Accelerometry-Based Activity Monitors: Current and Future: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(Supplement), S490-S500. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185571.49104.82>

Chren, M., Spanik, M., & Kyselovicová, O. (2010). Blood lactate concentration of ballroom dancers according to the length of their routines. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 50(2), 43-50.

- Chulvi, I. (2011). *Actividad de los músculos paravertebrales durante ejercicios que requieran estabilidad raquídea*. Universidad de Valencia, Valencia.
- Chulvi-Medrano, I., García-Massó, X., Colado, J. C., Pablos, C., de Moraes, J. A., & Fuster, M. A. (2010). Deadlift Muscle Force and Activation Under Stable and Unstable Conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2723-2730. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f0a8b9>
- Cissik, J. M. (2012). Hamstring injuries and the sprinter. *Track Coach*, 201, 6405–6407.
- Clark, M., & Lucett, S. (2011). *NASM's essentials of corrective exercise training*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Cox, R. H. (2012). *Sport psychology: concepts and applications* (7th ed). New York: McGraw-Hill.
- Criswell, E., & Cram, J. R. (Eds.). (2011). *Cram's introduction to surface electromyography* (2nd ed). Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- Crouter, S. E., Churilla, J. R., & Bassett, D. R. (2006). Estimating energy expenditure using accelerometers. *European Journal of Applied Physiology*, 98(6), 601-612. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0307-5>
- Crouter, S. E., Clowers, K. G., & Bassett, D. R. (2006). A novel method for using accelerometer data to predict energy expenditure. *Journal of Applied Physiology*, 100(4), 1324-1331. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00818.2005>
- CSD. (2017). Consejo Superior de Deportes. Recuperado 1 de diciembre de 2017, de [http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/anuario-deporte/AED-2017/Anuario\\_de\\_Estadisticas\\_Deportivas\\_2017.pdf](http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/anuario-deporte/AED-2017/Anuario_de_Estadisticas_Deportivas_2017.pdf)
- Dance Comp Review. (2014, junio 13). Principals of International Latin Jive. Recuperado 2 de mayo de 2018, de <http://dancecompreview.com/principals-international-latin-jive/>
- De Bartolomeo, O., Sette, M., Vander, J., & Albisetti, W. (2000). Knee pain in ballet dancers, a biomechanical study with surface electromyography (p. 605).

De Luca, C. (1984). Myoelectrical manifestations of localized muscular fatigue in humans. *Crit Rev Biomed Eng*, *11*(4), 251-279.

DiPasquale, S., & Wood, M. (2017). The effect of classical ballet and contemporary dance training on hip extensor flexibility and strength in novice dancers: A pilot study. *Performance Enhancement & Health*, *5*(3), 108-114. <https://doi.org/10.1016/j.peh.2016.11.003>

Dong, J.-G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology. *Experimental and Therapeutic Medicine*, *11*(5), 1531-1536. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3104>

D'Ottavio, S., Lunetta, L., Angioi, M., Ruscello, B., & Buglione, A. (2016). Energy Expenditure in Professional DanceSport. *Journal of Dance Medicine & Science*, *20*(4), 168-173. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.20.4.168>

Dunn, J. G. H., & Nielsen, A. B. (1996). A classificatory system of anxiety-inducing situations in four team sports. *Journal of Sport Behavior; Mobile*, *19*(2), 111.

Dyrstad, S. M., & Hausken, K. (2013). Using accelerometer to estimate energy expenditures with four equations in four training sessions. *International Journal of Applied Sports Sciences*, *25*(2), 91-101.

FBECV. (2017). Tipos de competiciones. Grupos de edades. Categorías y promoción. Recuperado 20 de mayo de 2015, de <http://www.fbdcv.com/tipos-de-competiciones-grupos-de-edades-categor%C3%AD-y-promoci%C3%B3n>

FEBD. (2013). Federación Española de Baile Deportivo. Recuperado de <http://www.febd.es/es/menu-principal/la-aebd/id/9>

FEBD. (2017a). Código Básico de Competiciones. Recuperado 18 de septiembre de 2017, de <http://www.febd.es/wordpress/wp-content/uploads/2017/02/C%C3%B3digo-B%C3%A1sico-de-Competiciones-11-6.pdf>

FEBD. (2017b). Especialidades: Diez bailes. Recuperado 18 de diciembre de 2017, de <https://www.febd.es/disciplinas/10-bailes/>

FEBD. (2017c). Estructura de la Federación Española de Baile Deportivo. Recuperado 18 de septiembre de 2017, de <http://www.febd.es/federacion/estructura/>

FEBD. (2017d). Historia Federación Española de Baile Deportivo. Recuperado 15 de septiembre de 2017, de <http://www.febd.es/federacion/historia/>

Freedson, P., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(5), 777-781.

Freedson, P. S., & Miller, K. (2000). Objective Monitoring of Physical Activity Using Motion Sensors and Heart Rate. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(sup2), 21-29. <https://doi.org/10.1080/02701367.2000.11082782>

Fridlund, A., & Cacioppo, J. (1986). Guidelines for Human Electromyographic Research. *Psychophysiology*, 23(5), 567-589.

Fuhrmann, T. L., Brayer, A., Andrus, N., & McIntosh, S. (2010). Injury Prevention for Modern Dancers: A Pilot Study of an Educational Intervention. *Journal of Community Health*, 35(5), 527-533. <https://doi.org/10.1007/s10900-010-9223-z>

Geertsen, S. S., Kjaer, M., Pedersen, K. K., Petersen, T. H., Perez, M. A., & Nielsen, J. B. (2013). Central common drive to antagonistic ankle muscles in relation to short-term cocontraction training in nondancers and professional ballet dancers. *Journal of Applied Physiology*, 115(7), 1075-1081. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00707.2012>

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. del C. (2012). El cuestionario «Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo»(CPRD): Características psicométricas. *Análise Psicológica*, 19(1), 93–113.

González. (2004). El reflejo del deporte en los medios de comunicación en España. *Revista Española de Sociología*, (4), 271-280.

González, J. L., Martínez, J., Mora, J., Salto, G., & Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(13), 18-34.

Gottschlich, L. M., & Young, C. C. (2011). Spine injuries in dancers. *Current Sports Medicine Reports*, 10(1), 40-44. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e318205e08b>

Grațîela-Flavia, D., Flavia, R., & Emilia, G. (2009). Surface electromyography in biomrchanics: applications and signal analysis aspects. / Electromiografia de suprafață

în biomecanică: aplicații și aspecte ale analizei de semnal. *Journal of Physical Education & Sport / Citius Altius Fortius*, 25(4), 56-65.

Gupta, A., Fernihough, B., Bombeck, P., Clarke, A., & Hopper, D. (2004). An evaluation of differences in hip external rotation strength and range of motion between female dancers and non-dancers. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6), 778-783. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.010827>

Hardaker, W., Erickson, L., & Myers, M. (1986). The pathogenesis of dance injury. En *The dancer as athlete* (Vol. 8, p. 237). United States of America: Human Kinetics Publishers.

Hermens, H. J., Freiks, B., Merletti, R., Rau, G., Disselhorst, C., Stegeman, D. F., & Hägg, G. M. (2014). Seniam. *Seniam*. Recuperado de <http://www.seniam.org/>

Heyward, V. (2008). *Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio* (5ª). Madrid: Medica Panamericana.

Heyward, V. H., & Gibson, A. L. (2014). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (7.ª ed., Vol. 24). United Kingdom: Human Kinetics. Recuperado de <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-199202000-00023>

Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D. N., Hodgson, D., & Spears, I. R. (2011). Peak and average rectified EMG measures: Which method of data reduction should be used for assessing core training exercises? *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(1), 102-111. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.06.001>

Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of Physical Activity and Energy Expenditure: An Overview of Objective Measures. *Frontiers in Nutrition*, 1. <https://doi.org/10.3389/fnut.2014.00005>

Hincapié, C. A., Morton, E. J., & Cassidy, J. D. (2008). Musculoskeletal Injuries and Pain in Dancers: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(9), 1819-1829. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.02.020>

Ivan, Z. (2012). Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1Proc), S208-S217.

<https://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.Proc1.24>

Izquierdo, Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264-271. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0628-y>

Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte / Biomechanics and Neuromuscular Basis of Physical Activity and Sports* (1ª Ed). Madrid: Médica Panamericana.

Izquierdo, M., & Badillo, J. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Ed. Médica Panamericana. Recuperado de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=F4I9092Up4wC&oi=fnd&pg=PA6&dq=%22An%C3%A1lisis+y+observaci%C3%B3n+del+movimiento%22+%22y+an%C3%A1lisis+en+deportes+individuales+y%22+%22cuerpo+humano+en%22+%22sistema+esquel%C3%A9tico+y+sus%22+%22de+movimiento,+habilidad+motriz+y+t%C3%A9cnica%22+%22de+la+medida+del+movimiento:+Medici%C3%B3n+de+variables%22+&ots=ZntOeqqNIB&sig=KuFvIUax4Xquo51AHOdVOR2kduU>

Izurdiaga, A. C. (2009). Alimentación y gasto energético de los bailarines, 36, 424-431.

Jetté, M., Sidney, K., & Blümchen, G. (1990). Metabolic Equivalents (METs) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity. *Clinical Cardiology*, 13, 555-565. <https://doi.org/10.1002/clc.4960130809>

Juvancic-Heltzel, J. A., Glickman, E. L., & Barkley, J. E. (2013). The effect of variety on physical activity: A Cross-sectional study, 27(1), 244-251. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182518010>

Karpodini, C. C., Wyon, M. A., Comoutos, N., & Koutedakis, Y. (2017). Leg-Length in Relation to Selected Ballet Performance Indicators. *Medical Problems of Performing Artists*, 32(3), 165-169. <https://doi.org/10.21091/mppa.2017.3027>

Kendall, F., McCreary, E., & Provance, P. (2000). *Músculos. Pruebas, Funciones y Dolor Postural* (4ª). Madrid: MARBAN.

Kim, M.-J., & Kim, J.-H. (2016). Comparison of lower limb muscle activation with

ballet movements (releve and demi-plie) and general movements (heel rise and squat) in healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(1), 223-226. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.223>

Komi, P. V. (Ed.). (2005). *Strength and power in sport* (2.<sup>a</sup> ed., Vol. 3). Oxford: Blackwell Science.

Koutedakis, Y., Stavropoulos-Kalinoglou, A., & Metsios, G. (2005). The significance of muscular strength in dance. *Journal of dance medicine & science*, 9(1), 29–34.

Kruusamäe, H., Maasalu, K., Wyon, M., Jürimäe, T., Mäestu, J., Mooses, M., & Jürimäe, J. (2015). Spinal posture in different DanceSport dance styles compared with track and field athletes. *Medicina*, 51(5), 307-311. <https://doi.org/10.1016/j.medic.2015.08.003>

Kurz, T. (2003). *Stretching Scientifically: A Guide To Flexibility Training* (4a ed.). Island Pond: vermond: Stadion Publishing.

Lee, C.-M., Jeong, E.-H., & Freivalds, A. (2001). Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28(6), 321-326. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(01\)00038-5](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(01)00038-5)

Leite, G., Mello, M., & Antunes, H. (2016). Classical dance competition: a negative anxiogenic factor? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 30(3), 793-803. <https://doi.org/10.1590/1807-55092016000300793>

Leite, T., de Souza Teixeira, A., Saavedra, F., Leite, R. D., Rhea, M. R., & Simão, R. (2015). Influence of Strength and Flexibility Training, Combined or Isolated, on Strength and Flexibility Gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 1083. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000719>

Liébana, E., Blasco, E., Monleón, C., Pablos, C., & Moratal, C. (2017). Muscular activation in rumba bolero in elite dancers of DanceSport. *Journal of Human Sport & Exercise*, 12(3proc), S807-S812. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.12.Proc3.04>

Liederbach, M. (2010). Perspectives on dance science rehabilitation understanding whole body mechanics and four key principles of motor control as a basis for healthy movement. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(3), 114-124.

- Liiv, H., Jurimae, T., Klonova, A., & Cicchella, A. (2013). Performance and Recovery Stress Profiles in Professional Ballroom Dancers, 65-69.
- Liiv, H., Wyon, M., Jürimäe, T., Purge, P., Saar, M., Mäestu, J., & Jürimäe, J. (2013). Anthropometry and somatotypes of competitive DanceSport participants: A comparison of three different styles. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 65(2), 155-160. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2013.09.003>
- Liiv, Helena, Jürimäe, T., Mäestu, J., Purge, P., Hannus, A., & Jürimäe, J. (2014). Physiological characteristics of elite dancers of different dance styles. *European Journal of Sport Science*, 14(sup1), S429-S436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.711861>
- Liiv, Jürimäe, T., Mäestu, J., Purge, P., Hannus, A., & Jürimäe, J. (2014). Physiological characteristics of elite dancers of different dance styles. *European Journal of Sport Science*, 14, S429-S436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.711861>
- Liu, J. Z., Brown, R. W., & Yue, G. H. (2002). A dynamical model of muscle activation, fatigue, and recovery. *Biophysical Journal*, 82(5), 2344-2359.
- Livingstone, M. B. E. (1997). Heart-rate monitoring: the answer for assessing energy expenditure and physical activity in population studies? *British Journal of Nutrition*, 78(6), 869–871.
- Lloret, M. (2000). *Anatomía aplicada a la actividad física y deportiva*. Editorial Paidotribo.
- Loudon, J. (2000). Measurement of knee-joint-position sense in women with genu recurvatum. *Journal Sport Rehabilitation*, 9, 15-25.
- Lozano, S. G., Santoja, F., & Vargas, A. (2008). El dolor de espalda en el baile flamenco y la danza clásica. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 1(1), 13–15.
- Lozano, S. G., & Vargas, A. (2010). El En Dehors en la danza clásica: mecanismo de producción de lesiones. *Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethusa*, 3(3), 4-8.
- Lukić, A., Bijelić, S., Zagorc, M., & Zuhrić-Sebić, L. (2011). The importance of

strength in sport dance performance technique. *Sportlogia*, 7(1), 61-67.  
<https://doi.org/10.5550/sgia.110701.en.061L>

Lukić, A., Gerdijan, N., Bijelić, S., Zagorc, M., & Radisavljevic, L. (2012). Motor skill efficiency as a quality predictor of technical performance in dance sport. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(2), 77-82.

Macintyre, J., & Joy, E. (2000). Foot and ankle injuries in dance. *Clinics in Sports Medicine*, 19(2), 351-368.

Malkogeorgos, A, Mavrovouniotis, F., Zaggelidis, G., & Ciucurel, C. (2011). Common dance related musculoskeletal injuries. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(3), 259-266.

Malkogeorgos, A, Zaggelidou, E., & Georgescu, L. (2011). The effect of dance practice on health. A review. *Asian Journal of Exercise & Sport Science*, 8(1), 100-112.

Malkogeorgos, Alexandros, Zaggelidou, E., Zaggelidis, G., & Christos, G. (2013). Physiological Elements Required by Dancers. *Sport Science Review*, 22(5-6), 343-368.  
<https://doi.org/10.2478/ssr-2013-0017>

Massó, N., Rey, F., Romero, D., Gabriel, G., Costa, L., & Germán, A. (2010). Aplicaciones de la electromiografía de superficie en el deporte. *Apunts Medicina de l'Esport*, 45, 127-136.

McCabe, T. R., Wyon, M., & Redding, E. (2014). Extension Neck Injury in Female DanceSport Competitors. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 19(3), 32-36. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2013-0083>

McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(8), 941-944.

McGinty, G., & Irrgang, J. . (2000). Anatomy and biomechanics of the knee-extensor mechanism. *Athletic Therapy Today*, 5(6).

McMains, J. (2006). *Glamour Addiction: Inside the American Ballroom Dance Industry*. United States of America: Wesleyan University Press.

- Melanson, E. L., & Freedson, P. S. (1996). Physical activity assessment: a review of methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 36(5), 385-396. <https://doi.org/10.1080/10408399609527732>
- Monleón, C., Cañadas, E., Sanchis, C., Serrano, J., Martín, M., & Blasco, E. (2018). Evaluación del rendimiento de los jueces después de una competición de baile deportivo. *Revista de Psicología Del Deporte*, 27(1), 23-30.
- Monleón, C., Martín, M., Blasco, E., Fargueta, M., Elvira, L., Molina, S., & Sanchis, C. (2014). Balance muscular, focos de dolor y hábitos deportivos en jóvenes atletas de Baile Deportivo. En *Promoción de la Actividad Física en la infancia y la adolescencia* (Colección ICD, Vol. 61, pp. 255-256). Madrid, España.
- Moore, K., & Agur, A. (2003). *Fundamentos de anatomía con orientación clínica* (2ª Ed). España: Médica Panamericana.
- Moore, K., Dalley, A., & Agur, A. (2008). *Anatomía con Orientación Clínica / Clinically-Oriented Anatomy* (5.ª ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- Motta-Valencia, K. (2006). Dance-Related Injury. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 17(3), 697-723. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2006.06.001>
- Nielsen, J. B. (2004). Sensorimotor integration at spinal level as a basis for muscle coordination during voluntary movement in humans. *Journal of Applied Physiology*, 96(5), 1961-1967. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01073.2003>
- Odemis, M., & Adilogullari, I. (2016). Does 12-Week Latin Dance Training Affect the Self-Confidence of the University Students?, 5, 159-164. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n4p159>
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2000). *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento* (3ª Edición). Barcelona: Paidotribo.
- Park, J.-W., Jee, Y.-S., Eun, D., Kim, H.-S., Lee, C.-B., Kim, K.-H., ... Park, J.-M. (2017). The effect of wearing high-heeled shoes on the isokinetic strength of ankle muscles. *Isokinetics and Exercise Science*, 25(3), 171-178. <https://doi.org/10.3233/IES-211162>

Pellicciari, L., Piscitelli, D., De Vita, M., D'Ingianna, L., Bacciu, S., Perno, G., ... Foti, C. (2016). Injuries Among Italian DanceSport Athletes: A Questionnaire Survey. *Medical Problems of Performing Artists*, 31(1), 13-17. <https://doi.org/10.21091/mppa.2016.1003>

Pérez, & Merí, A. (2006). *Manual y atlas fotográfico de anatomía del aparato locomotor* (1ª Ed). Madrid: Medica Panamericana.

Pollock, M. L., Gaesser, G. A., Butcher, J. D., Després, J.-P., Dishman, R. K., Franklin, B. A., & Garber, C. E. (1998). ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975–991.

RAE. (2017). Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición. Recuperado 22 de junio de 2013, de <http://lema.rae.es/drae/?val=baile>

Rafferty, M. (2010). Considerations for Integrating Fitness into Dance Training: Ingenta Connect. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(2), 45-49.

Rainoldi, A., Melchiorri, G., & Caruso, I. (2004). A method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.014>

Ramel, E., Moritz, U., & Jarnlo, G. (1999). Validation of a pain questionnaire (SEFIP) for dancers with a specially created test battery. *Medical Problems of Performing Arts*, (14), 196-203.

Riding, T., Wyon, M., Ambegaonkar, J., & Redding, E. (2013). A Bibliographic Review of Medicine and Science Research in DanceSport. *Medical Problems of Performing Artists*, 28(2), 70-79.

Rodrigues-Krause, J., Krause, M., & Reischak-Oliveira, Á. (2015). Cardiorespiratory Considerations in Dance: From Classes to Performances. *Journal of Dance Medicine & Science*, 19(3), 91-102. <https://doi.org/10.12678/1089-313X.19.3.91>

Rohlf, I. C. P. de M., Rotta, T. M., Luft, C. D. B., Andrade, A., Krebs, R. J., & Carvalho, T. de. (2008). Brunel Mood Scale (BRUMS): an instrument for early detection of overtraining syndrome. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(3),

176–181.

Romero, D. R., & Tous, J. (2011). *Prevención de lesiones en el deporte: Claves para un rendimiento de portivo óptimo*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.

Roussel, N. A., Nijs, J., Mottram, S., Van Moorsel, A., Truijen, S., & Stassijns, G. (2009). Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers. A prospective study. *Manual Therapy*, *14*(6), 630-635. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.12.004>

Schoene, L. M. (2007). Biomechanical evaluation of dancers and assessment of their risk of injury. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, *97*(1), 75–80. <https://doi.org/10.7547/0970075>

Schutz, Y., Weinsier, R., & Hunter, G. (2001). Assessment of Free-Living Physical Activity in Humans An Overview of Currently Available and Proposed New Measures. *Obesity research*, *9*(6), 368-379. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.48>

Sen, P., Singer, J., & Pedroso de Lima, A. (2010). *From finite sample to asymptotic Methods in Statistics*. New York: Cambridge university press.

Shang, Y. (2013). Technical analysis of the hips squeezing action in rumba based on biomechanics. *Trade Science Inc*, *8*(9), 1205-1209.

Snow, R., & Williams, K. (1994). High heeled shoes: their effect on center of mass position, posture, three-dimensional kinematics, rearfoot motion, and ground reaction forces. - PubMed - NCBI. *75*, *5*, 568-576.

Stewart, C. E. H., & Rittweger, J. (2006). Adaptive processes in skeletal muscle: molecular regulators and genetic influences. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, *6*(1), 73.

Thacker, S. B., Stroup, D. F., Branche, C. M., Gilchrist, J., Goodman, R. A., & Porter Kelling, E. (2003). Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of the literature. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *43*(2), 165-179.

The World Games. (2017). The World Games 2017. Recuperado 15 de septiembre de 2017, de <https://theworldgames2017.com/en/about-the-world-games-2017/disciplines/>

- Torrence, C., & Compo, G. P. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological society*, 79(1), 61–78.
- Tremayne, P., & Ballinger, D. A. (2008). Performance enhancement for ballroom dancers: psychological perspectives. *The Sport Psychologist*, 22, 90–108.
- Tsung, P. A., & Mulford, G. J. (1998). Ballroom dancing and cervical radiculopathy: A case report. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 79(10), 1306–1308.
- Uspuriene, A., & Cepulenas, A. (2011). Changes in athletic fitness of junior sports dancers during a ten-month training cycle. *Ugdymas. Kuno kultura. Sportas*, 52-61.
- Uspuriene, A., & Cepulenas, A. (2012). Physical load intensity in standard and latin american sports dancing programmes for juveniles dancers. *Ugdymas. Kuno kultura. Sportas*, 2(85), 83-89.
- Uzunović, S. (2008). The transformation of strength, speed and coordination under the influence os sport dancing. *Physical Education and Sport*, 6(2), 135-146.
- Uzunović, S., & Kostić, R. (2005). A study of success in latin american sport dancing. *Facta Universitatis*, 3(1), 23-35.
- Uzunović, S., Kostić, R., & Miletić, Đ. (2009). Motor status of competitive young sport dancers-gender differences. *Acta Kinesiologica*, 3(1), 83-88.
- Vaczi, M., Tekus, E., Atlasz, T., Cselko, A., Pinter, G., Balatincz, D., ... Wilhelm, M. (2016). Ballroom dancing is more intensive for the female partners due to their unique hold technique. *Physiology International*, 103(3), 392-401. <https://doi.org/10.1556/2060.103.2016.3.11>
- Valanou, E. M., Bamia, C., & Trichopoulou, A. (2006). Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review. *Journal of Public Health*, 14(2), 58-65. <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0021-0>
- Vassallo, A. J., Pappas, E., Stamatakis, E., & Hiller, C. E. (2018). Differences in the occurrence and characteristics of injuries between full-time and part-time dancers. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), e000324. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000324>

- WDSF. (2017a). World Dance Sport Federation. Recuperado de [http://www.worlddancesport.org/About/All/Fit\\_Through\\_Dance](http://www.worlddancesport.org/About/All/Fit_Through_Dance)
- WDSF. (2017b). World Dance Sport Federation. Recuperado de <http://www.worlddancesport.org/about>
- WDSF. (2017c). World Dance Sport Federation. Recuperado de <http://www.worlddancesport.org/About/Competition>
- WDSF. (2017d). World Dance Sport Federation. Recuperado de <http://www.worlddancesport.org/About/Olympic>
- WDSF. (2017e). World Dance Sport Federation. Recuperado de [www.worlddancesport.org/Member?page=1](http://www.worlddancesport.org/Member?page=1)
- WDSF. (2017f). World Dance Sport Federation. Recuperado de [http://www.worlddancesport.org/About/Dance%20Styles/Latin\\_&\\_Standard](http://www.worlddancesport.org/About/Dance%20Styles/Latin_&_Standard)
- WDSF. (2018a). World DanceSport Federation. Recuperado 20 de noviembre de 2017, de [http://www.worlddancesport.org/About/Competition/Evaluating\\_The\\_Performance](http://www.worlddancesport.org/About/Competition/Evaluating_The_Performance)
- WDSF. (2018b). World DanceSport Federation. Recuperado 17 de noviembre de 2017, de [http://www.worlddancesport.org/Rule/Athlete/Competition/Judging\\_Systems](http://www.worlddancesport.org/Rule/Athlete/Competition/Judging_Systems)
- Weineck, J. (2004). *La anatomía deportiva. (Bicolor)* (4<sup>a</sup> Edición). Barcelona: Paidotribo.
- Weitkunat, T., Buck, F. M., Jentsch, T., Simmen, H.-P., Werner, C. M. L., & Osterhoff, G. (2016). Influence of high-heeled shoes on the sagittal balance of the spine and the whole body. *European Spine Journal*, 25(11), 3658-3665. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4621-2>
- Welch, P. (1967). The use of fast Fourier Transform for the Estimation of Power Spectra: a Method based on time avering over short, modilied periodograms, 15, 70-73. <https://doi.org/10.1109/TAU.1967.1161901>
- WHO. (2017). What is Moderate-intensity and Vigorous-intensity Physical Activity? Recuperado 8 de noviembre de 2017, de [http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical\\_activity\\_intensity/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/en/)

- Wilcosky, B. (2011). Fitness in Dance: Going Beyond Flexibility. *Pennsylvania Journal of Health, Physical Education, Recreation & Dance*, 81(1), 31-33.
- Williams, R. (1998). *Kcal Estimates from Activity Counts using the Potential Energy Method*. 49 E Chase Street, Pensacola, FL 32502, USA: CSA, Inc., ActiGraph. Recuperado de <https://www.actigraphcorp.com/research-database/kcal-estimates-from-activity-counts-using-the-potential-energy-method/>
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* (6<sup>a</sup>). Barcelona, España: Paidotribo.
- Wyon, M. (2010). Stretching for Dance. *International Association for Dance Medicine & Science*, 2(1).
- Wyon, M. A., Nevill, A., Dekker, K., Brown, D. D., Clarke, F., & Koutedakis, Y. (2010). Effect of Leg Length on ROM, VJ and Leg Dexterity in Dance. *International Journal of Sports Medicine*, 31(09), 631-635. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1254137>
- Wyon, Matthew. (2005). Cardiorespiratory training for dancers. *Journal of dance medicine & science*, 9(1), 7–12.
- Wyon, Matthew. (2010). Preparing to perform periodization and dance. *Journal of Dance Medicine & Science*, 14(2), 67–72.
- Zagorc, M., Šimunič, B., Pišot, R., & Oreb, G. (2010). A comparison of contractile parameters among twelve skeletal muscles of inter-dance couples. *Kinesiologia Slovenica*, 16(3), 57-65.
- Zaletel, P., Tusak, M., Tusak, M., & Zagorc, M. (2005). Analysis of difference in self concept of sport dancers compared to other top-level athletes and non-athletes of both genders, 11(2), 89-100.
- Zanchini, A., & Malaguti, M. (2014). Energy requirements in top-level DanceSport athletes. *Journal of Human Sport & Exercise*, 9(1), 148-156. <https://doi.org/10.4100/jhse.2014.91.15>



# ANEXOS

---



## 10. ANEXOS

### ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO. ANEXO I** **PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL**

##### **Datos del Estudio**

Título: "Cuantificación de requerimientos energéticos en bailarines de élite para el desarrollo competitivo en Baile Deportivo", perteneciente a la Tesis "Activación muscular en Bailarines de élite de Baile Deportivo"

Código del Promotor:

Nombre y apellidos del/de los investigador/es principal/es: Encarnación Liébana Giménez, Consuelo Moratal Lull, Carlos Pablos Abella.

Los datos de carácter personal recabados son incluidos en fichero titularidad de la Universitaria Católica de Valencia "San Vicente Mártir (UCV). La finalidad de la recogida y tratamiento de los datos es a los únicos efectos de identificar a las personas físicas, cuya información es sometida a estudio o análisis, en la labor de investigación.

Los investigadores/as o equipos de investigación tratan los datos con las medidas de seguridad, conforme a Ley, necesarias para garantizar la confidencialidad y la integridad de toda esta información.

En todo caso, a partir de la necesaria identificación real y veraz de la persona, el investigador/a o equipo de investigación disocia (anonimiza u omite) los datos, de manera que no puede llegar a ser identificada por terceros.

Los resultados provisionales y finales del estudio están completamente compuestos de información no identificativa de personas.

Los datos sensibles (salud, violencia de género, origen racial o étnico, entre otros) que, en su caso, pudiera proporcionar se entenderá que la UCV (y, en concreto, el investigador/a o equipo de investigación) está autorizado, de forma expresa, para el tratamiento y, en su caso, cesión o comunicación. Así, informamos que sus datos pudieran ser cedidos o comunicados a las entidades o profesionales, sanitarios o científicos, en los supuestos necesarios para el desarrollo, control y seguimiento de un estudio epidemiológico.

De conformidad con la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal, Vd. puede ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y, en su caso, oposición, presentando una solicitud por escrito, acompañada de una fotocopia de su D.N.I., Pasaporte, N.I.E. u otro documento de identificación equivalente, dirigida a la Secretaria de la Universidad Católica de Valencia – LOPD INVESTIGACIÓN C/ Quevedo, 2 46001 de Valencia. La solicitud debe incluir los datos del estudio que figuran en el presente documento

De acuerdo con lo anterior, **CONSIENTO** al personal de la UCV a que trate mis datos personales, en las condiciones y términos expuestos. Y, como prueba de conformidad, suscribo la presente.

En....., a ..... de ..... de 20....

Nombre y Apellidos: .....

D.N.I.:.....

Fdo.

## ANEXO II. HOJA INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO ESTUDIO 1



### HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad Católica de Valencia

**NOMBRE DEL PROYECTO:** "Activación muscular en bailarinas y bailarines de Baile deportivo".

**Investigador principal:** Dña. Encarnación Liébana Giménez.

#### Información

Los sujetos que deseen participar en este proyecto, parte de la tesis "Activación muscular en bailarinas y bailarines de Baile deportivo" de manera voluntaria, tendrán que aceptar las siguientes condiciones:

1. Los participantes en el proyecto se comprometerán a que se les realice una valoración del estado de la musculatura y del rango articular, mediante EMG.
2. Los datos personales facilitados serán confidenciales para uso exclusivo de la investigación.
3. Una vez concluido el estudio, se le informará de los resultados individuales alcanzados en dicho estudio. Además, después de cada medición se le entregará al paciente un informe personalizado vía email.

No existen riesgos conocidos de la participación en este programa sobre la salud física o psicológica de los participantes.

No obstante, es importante que se sepa que la participación es voluntaria y que, en cualquier caso se puede abandonar la intervención sin que por ello se le penalice o recrimine. Si el participante quiere abandonar la investigación en cualquier momento, basta con que se le informe al investigador de ello.

#### Consentimiento

##### DOY MI AUTORIZACIÓN

A participar en el estudio denominado "Activación en Bailarinas y Bailarines de Baile Deportivo" parte de la tesis "Activación muscular en Deportistas de Élite de Baile Deportivo" desarrollado por Dña. Encarnación Liébana Giménez y dirigido por Dr. Don. Carlos Pablos Abella y Dra. Dña. Consuelo Moratal Lull de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Católica de Valencia. He tomado esta decisión basándome en la información que se me ha proporcionado por escrito y he tenido la oportunidad de recibir información adicional que he solicitado. Entiendo que puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin recibir una penalización por ello.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firmado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\* En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa a los participantes que sus datos pasarán a formar parte de una base de datos del Instituto de Investigación en CCAFD para poder ser utilizados con fin investigador y en caso de querer darlos de baja, bastará con que envíe un e-mail a encarnacion.liebana@ucv.es Si tienes algún comentario relacionado con la organización y/o realización de este programa llevado a cabo por el Instituto Universitario de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la UCV dirígete a la siguiente dirección: encarnacion.liebana@ucv.es

### ANEXO III. CUESTIONARIO GENERAL

Extraído de “Injuries Among Italian DanceSport Athletes A Questionnaire Survey” (Pellicciari et al., 2016).

#### Cuestionario general

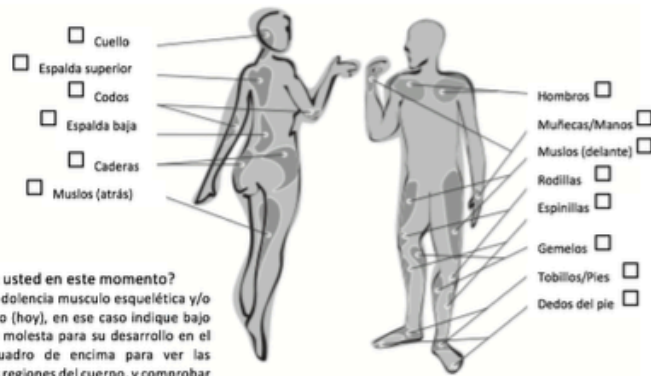
Información demográfica							
Nombre y apellidos							
Fecha		Hora		Parte dominante		Nº Sujeto	
Género		Peso		Altura		Edad	
Participación y formación en Baile							
Grupo/categoría de edad							
Modalidad/es practicada/s	Standard	SI/NO				Horas/semana	
	Latinos	SI/NO				Horas/semana	
Categoría Latinos			Categoría Standard				
Días de entrenamiento a la semana	1	2	3	4	5	6	7
Duración de los entrenamientos	1h	1:30h	2h	2:30h	3h		
Experiencia en años bailando			Experiencia en años compitiendo				
Lesiones previas							
Fecha de lesión							
Localización de la lesión				Mano			
				Codo			
				Hombro			
				Cervicales, cuello			
				Dorsal			
				Lumbares			
				Cadera			
				Rodilla			
				Tobillo			
Naturaleza de la lesión		Músculo					
		Tendón					
		Hueso					
		Otro					
Móvil				Correo			
Disponibilidad							

## ANEXO IV. CUESTIONARIO SEFIP

“Self-Estimated Functional Inability because of Pain” (Ramel, Moritz, & Jarnlo, 1999).

### SEFIP

FECHA: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_



¿Cómo se siente usted en este momento?  
 Tiene usted algún dolencia muscular esquelética y/o dolor ahora mismo (hoy), en ese caso indique bajo en que medida le molesta para su desarrollo en el baile. Mire el cuadro de encima para ver las definiciones de las regiones del cuerpo, y comprobar la tabla para cada región del cuerpo, por favor.  
 Gracias.

	Muy bien	Algún dolor, pero no mucho problema	Bastante dolor, pero puedo manejarlo	Mucho dolor, debo evitar algunos movimientos	No puedo trabajar debido al dolor	
Región corporal	Estimación				Comentarios (Opcional)	
Cuello						
Espalda Superior						
Codos						
Espalda Baja						
Caderas						
Muslos (atrás)						
Hombros						
Muñecas/Manos						
Muslos (delante)						
Rodillas						
Espinillas						
Gemelos						
Tobillos/pies						
Dedos del pie						

# ANEXO V. HOJA INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO ESTUDIO 2 SESIÓN 1



## HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad Católica de Valencia

**NOMBRE DEL PROYECTO:** "Cuantificación de requerimientos energéticos en bailarines de élite para el desarrollo competitivo en Baile Deportivo".

**Investigador principal:** Encarnación Liébana Giménez.

### Información

Los sujetos que deseen participar en este proyecto, parte de la tesis "Activación muscular en Deportistas de Élite de Baile Deportivo" de manera voluntaria, tendrán que aceptar las siguientes condiciones:

1. A los participantes se les pasará registro de talla y peso, mediante tallímetro y densitometría Tanita. Después procederán a la cumplimentación de diversos test de lesiones, hábitos deportivos como son: BRUMS, SEFIP, CPRD y hábitos.
2. Los participantes en el proyecto se comprometerán a que se les realice una valoración de la Frecuencia Cardíaca, mediante pulsómetro así como de la energía gastada, mediante acelerómetro.
3. Los datos personales facilitados serán confidenciales para uso exclusivo de la investigación.
4. Una vez concluido el estudio, se le informará de los resultados individuales alcanzados en dicho estudio. Además, después de cada medición se le entregará al paciente un informe personalizado vía email.

No existen riesgos conocidos de la participación en este programa sobre la salud física o psicológica de los participantes.

No obstante, es importante que se sepa que la participación es voluntaria y que, en cualquier caso se puede abandonar la intervención sin que por ello se le penalice o recrimine. Si el participante quiere abandonar la investigación en cualquier momento, basta con que se le informe al investigador de ello.

### Consentimiento

#### DOY MI AUTORIZACIÓN

A participar en el estudio denominado "Cuantificación de requerimientos energéticos en bailarines de élite para el desarrollo competitivo en Baile Deportivo" parte de la tesis "Activación muscular en Deportistas de Élite de Baile Deportivo" desarrollado por Dña. Encarnación Liébana Giménez y dirigido por Dr. Don Carlos Pablos Abella y Dra. Dña Consuelo Moratal Lull de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Católica de Valencia. He tomado esta decisión basándome en la información que se me ha proporcionado por escrito y he tenido la oportunidad de recibir información adicional que he solicitado. Entiendo que puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin recibir una penalización por ello.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firmado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\* En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa a los participantes que sus datos pasarán a formar parte de una base de datos del Instituto de Investigación en CCAFD para poder ser utilizados con fin investigador y en caso de querer darlos de baja, bastará con que envíe un e-mail a encarnacion.liebana@ucv.es Si tienes algún comentario relacionado con la organización y/o realización de este programa llevado a cabo por el Instituto Universitario de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la UCV dirígete a la siguiente dirección: encarnacion.liebana@ucv.es

## ANEXO VI. Cuestionario BRUMS



Universidad  
Católica  
de Valencia  
San Vicente Mártir

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

A continuación se exponen una serie de palabras que representan sentimientos. Por favor, lea cada una atentamente y marque una **X** en la casilla que más se asemeje a cómo se siente **en este mismo momento**. Es muy importante que **responda todas** las preguntas **con sinceridad**. Gracias por su tiempo.

SENTIMIENTO	Nada	Un poco	Moderadamente	Bastante	Extremadamente
1. En pánico					
2. Animado/a					
3. Confundido/a					
4. Exhausto/a					
5. Deprimido/a					
6. Desanimado/a					
7. Molesto/a					
8. Agotado/a					
9. Desconcertado/a					
10. Soñoliento/a					
11. Intransigente					
12. Infeliz					
13. Ansioso/a					
14. Preocupado/a					
15. Energético/a					
16. Destrozado/a					
17. Perdido/a					
18. Nervioso/a					
19. Enfadado/a					
20. Activo/a					
21. Cansado/a					
22. Malhumorado/a					
23. Alerta					
24. Inseguro/a					

## ANEXO VII. CUESTIONARIO CPRD

### Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo

#### \* INSTRUCCIONES:

Conteste, por favor, a cada una de las siguientes cuestiones, indicando *en qué medida se encuentra de acuerdo* con ellas.

Como podrá observar existen seis opciones de respuesta, representadas cada una de ellas por un círculo. Elija la que desee, según se encuentre más o menos de acuerdo, marcando con una cruz el círculo correspondiente. En el caso de que no entienda lo que quiere decir exactamente alguna de las preguntas, marque con una cruz el círculo de la última columna.

#### \* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
1. Me encuentro muy nervioso(a) antes de una competición (o un partido) importante.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Esta respuesta significaría que no se está de acuerdo con el enunciado, aunque no totalmente en desacuerdo.

2. Me motivan más las competiciones (o los partidos) que los entrenamientos.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
--	-----------------------	----------------------------------	-----------------------

Esta respuesta significaría que uno se encuentra a mitad de camino entre «totalmente en desacuerdo» y «totalmente de acuerdo» con el enunciado.

3. Suelo reponer electrolitos al finalizar una competición (o un partido).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
--	-----------------------	-----------------------	----------------------------------

Esta respuesta significaría que no se entiende lo que quiere decir exactamente el enunciado.

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
1. Suelo tener problemas concentrándome mientras compito.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Mientras duermo, suelo «darle muchas vueltas» a la competición (o el partido) en la que voy a participar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Tengo una gran confianza en mi técnica.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Algunas veces no me encuentro motivado(a) por entrenar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Me llevo muy bien con otros miembros del equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Rara vez me encuentro tan tenso(a) como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. A menudo ensayo mentalmente lo que debo hacer justo antes de comenzar mi participación en una competición (o de empezar a jugar en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. En la mayoría de las competiciones (o partidos) confío en que lo haré bien.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Cuando lo hago mal, suelo perder la concentración.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo(a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Me importa más mi propio rendimiento que el rendimiento del equipo (más lo que tengo que hacer yo que lo que tiene que hacer el equipo).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
12. A menudo estoy «muerto(a) de miedo» en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en una competición (o en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
13. Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
14. Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo(a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
15. Establezco metas (u objetivos) que debo alcanzar y normalmente las consigo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
16. Algunas veces siento una intensa ansiedad mientras estoy participando en una prueba (o jugando un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
17. Durante mi actuación en una competición (o en un partido) mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
18. Me gusta trabajar con mis compañeros de equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
19. Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en una competición (o en un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
20. Gasto mucha energía intentando estar tranquilo(a) antes de que comience una competición (o un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
21. Cuando comienzo haciéndolo mal, mi confianza baja rápidamente.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
22. Pienso que el espíritu de equipo es muy importante.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
23. Cuando practico mentalmente lo que tengo que hacer, me «veo» haciéndolo como si estuviera viéndome desde mi persona en un monitor de televisión.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
24. Generalmente, puedo seguir participando (jugando) con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
25. Cuando me preparo para participar en una prueba (o para jugar un partido), intento imaginarme, desde mi propia perspectiva, lo que veré, haré o notaré cuando la situación sea real.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
26. Mi confianza en mí mismo(a) es muy inestable.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
27. Cuando mi equipo pierde me encuentro mal con independencia de mi rendimiento individual.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
28. Cuando cometo un error en una competición (o en un partido) me pongo muy ansioso.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
29. En este momento, lo más importante en mi vida es hacerlo bien en mi deporte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
30. Soy eficaz controlando mi tensión.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
31. Mi deporte es toda mi vida.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
32. Tengo fé en mí mismo(a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
33. Suelo encontrarme motivado(a) por superarme día a día.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
34. A menudo pierdo la concentración durante la competición (o durante los partidos) como consecuencia de las decisiones de los árbitros o jueces que considero desacertadas y van en contra mía o de mi equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
35. Cuando cometo un error durante una competición (o durante un partido) suele preocuparme lo que piensen otras personas como el entrenador, los compañeros de equipo o alguien que esté entre los espectadores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
36. El día anterior a una competición (o un partido) me encuentro habitualmente demasiado nervioso(a) o preocupado(a).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
37. Suelo marcarme objetivos cuya consecución depende de mí al 100% en lugar de objetivos que no dependen sólo de mí.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
38. Creo que la aportación específica de todos los miembros de un equipo es sumamente importante para la obtención del éxito del equipo.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
39. No merece la pena dedicar tanto tiempo y esfuerzo como yo le dedico al deporte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
40. En las competiciones (o en los partidos) suelo animarme con palabras, pensamientos o imágenes.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
41. A menudo pierdo la concentración durante una competición (o un partido) por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
42. Suelo aceptar bien las críticas e intento aprender de ellas.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
43. Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de una competición (o de un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
44. Me cuesta aceptar que se destaque más la labor de otros miembros del equipo que la mía.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
45. Cuando finaliza una competición (o un partido) analizo mi rendimiento de forma objetiva y específica (es decir, considerando hechos reales y cada apartado de la competición o el partido por separado).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
46. A menudo pierdo la concentración en la competición (o el partido) a consecuencia de la actuación o los comentarios poco deportivos de los adversarios.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
47. Me preocupan mucho las decisiones que respecto a mí pueda tomar el entrenador durante una competición (o un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
48. No ensayo mentalmente, como parte de mi plan de entrenamiento, situaciones que debo corregir o mejorar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
49. Durante los entrenamientos suelo estar muy concentrado(a) en lo que tengo que hacer.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>
50. Suelo establecer objetivos prioritarios antes de cada sesión de entrenamiento y de cada competición (o partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>		<input type="radio"/>

\* PREGUNTAS:

	TOTALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NO ENTIENDO
51. Mi confianza en la competición (o en el partido) depende en gran medida de los éxitos o fracasos en las competiciones (o partidos) anteriores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52. Mi motivación depende en gran medida del reconocimiento que obtengo de los demás.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53. Las instrucciones, comentarios y gestos del entrenador suelen interferir negativamente en mi concentración durante la competición (o el partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54. Suelo confiar en mí mismo(a) aun en los momentos más difíciles de una competición (o de un partido).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55. Estoy dispuesto(a) a cualquier esfuerzo por ser cada vez mejor.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/>



POR FAVOR, COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS PREGUNTAS ANTERIORES CON UNA SOLA RESPUESTA.

## ANEXO VIII. CONSENTIMIENTO E INFORMACIÓN SESIÓN 2 ESTUDIO 2



### HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad Católica de Valencia

**NOMBRE DEL PROYECTO:** Activación muscular en bailarinas y bailarines de Baile deportivo.

**Investigador principal:** Encarnación Liébana Giménez

#### Información

Los sujetos que deseen participar en este proyecto de manera voluntaria, tendrán que aceptar las siguientes condiciones:

1. Los participantes en el proyecto se comprometerán a que se les realice una valoración del estado de la musculatura mediante Electromiografía de Superficie (EMG).
2. Cumplimentación Test Percepción Escala de Esfuerzo Percibido (BORG)
3. Los datos personales facilitados serán confidenciales para uso exclusivo de la investigación.
4. Una vez concluido el estudio, se le informará de los resultados individuales alcanzados en dicho estudio. Además, después de cada medición se le entregará al paciente un informe personalizado vía email.

No existen riesgos conocidos de la participación en este programa sobre la salud física o psicológica de los participantes.

No obstante, es importante que se sepa que la participación es voluntaria y que, en cualquier caso se puede abandonar la intervención sin que por ello se le penalice o recrimine. Si el participante quiere abandonar la investigación en cualquier momento, basta con que se le informe al investigador de ello.

#### Consentimiento

#### DOY MI AUTORIZACIÓN

*A participar en el estudio denominado "Activación en Bailarinas y Bailarines de Baile Deportivo" desarrollado por Dña. Encarnación Liébana y dirigido por Dr. Don Carlos Pablos Abella y Dr. Dña. Consuelo Moratal Lull de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Católica de Valencia. He tomado esta decisión basándome en la información que se me ha proporcionado por escrito y he tenido la oportunidad de recibir información adicional que he solicitado. Entiendo que puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin recibir una penalización por ello.*

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firmado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\* En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa a los participantes que sus datos pasarán a formar parte de una base de datos del Instituto de Investigación en CCAFD para poder ser utilizados con fin investigador y en caso de querer darlos de baja, bastará con que envíe un e-mail a encarnacion.liebana@ucv.es. Si tienes algún comentario relacionado con la organización y/o realización de este programa llevado a cabo por el Instituto Universitario de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la UCV dirígete a la siguiente dirección: encarnacion.liebana@ucv.es

## ANEXO IX. ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO BORG

### ESCALA DE DISNEA DE BORG

Califique su percepción del cansancio según la tabla

---

<b>10</b>	<b>Máximo</b>
<b>9</b>	<b>Muy, muy severo</b>
<b>8</b>	
<b>7</b>	<b>Muy severo</b>
<b>6</b>	
<b>5</b>	<b>Severo</b>
<b>4</b>	<b>Algo severo</b>
<b>3</b>	<b>Moderado</b>
<b>2</b>	<b>Leve</b>
<b>1</b>	<b>Muy leve</b>
<b>0,5</b>	<b>Muy, muy leve</b>
<b>0</b>	<b>Nulo</b>

---

## ANEXO X. PUBLICACIONES DERIVADAS

### Artículos científicos:

Liébana, E., Blasco, E., Monleón, C., Pablos, C., & Moratal, C. (2017). Muscular activation in rumba bolero in elite dancers of DanceSport. *Journal of Human Sport & Exercise*, 12(3proc), S807-S812. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.12.Proc3.04>

Liébana, E., Monleón, C., Morales, R., Pablos, C., Moratal, C., & Blasco, E. (2018). Muscle Activation in the Main Muscle Groups of the Lower Limbs in High-Level Dancesport Athletes. *Medical Problems of Performing Artists*, 33(4), 231-237. <https://doi.org/10.21091/mppa.2018.4034> (Pendiente publicación 1 Diciembre 2018)

### Comunicaciones:

Liébana, E., Blasco, E., Monleón, C., & Pablos, C. (2016). *Muscular Activation in Elite Dancers of DanceSport according to the genre*. Presentado en XI World Congress of Performance Analysis of Sport, Alicante.

Liébana, E., Monleón, C., Moratal, C., & Pablos, C. (2018). *Análisis de la Frecuencia Cardíaca durante simulacro de competición a Bailarines de élite de Baile Deportivo*. Presentado en X Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte., A Coruña 2018.

