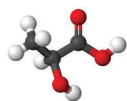
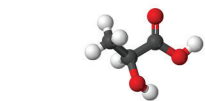
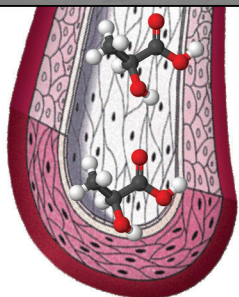


ANSIEDAD, PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO Y VALORACIÓN DE LACTACIDEMIA EN SITUACIÓN COMPETITIVA EN KARATEKAS. UN ESTUDIO DESDE LA TEORÍA DEL PROCESAMIENTO EFICIENTE



訓

一人格完成に努むること
一誠の道を守ることに
一努力の精神を養うこと
一礼儀を重んずること
一血気の勇を戒むること

根柢慶之輔



TESIS DOCTORAL

Luis Manuel Martínez Aranda
Córdoba, 2014



TITULO: *Ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y valoración de lactacidemia en situación competitiva en karatekas. Un estudio desde la teoría del procesamiento eficiente*

AUTOR: *Luis Manuel Martínez Aranda*

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2014
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Programa de doctorado: Metodología de la investigación en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina.

Línea de investigación: Investigación en CC. de la Actividad Física y el Deporte. Departamento de Educación Artística y Corporal. Facultad de Ciencias de la Educación.

**ANSIEDAD, PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL
ESFUERZO Y VALORACIÓN DE LACTACIDEMIA EN
SITUACIÓN COMPETITIVA EN KARATEKAS.
UN ESTUDIO DESDE LA TEORÍA DEL
PROCESAMIENTO EFICIENTE.**

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Luis Manuel Martínez Aranda

Dirigida por:

Prof. Dr. Leopoldo Ariza Vargas

Prof. Dr. Isaac J. Pérez López

CÓRDOBA 2014



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Dr. Leopoldo Ariza Vargas, Profesor del Departamento de Educación Artística y Corporal de la Universidad de Córdoba.

Dr. Isaac J. Pérez López, Profesor del Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada.

INFORMAN QUE:

El trabajo de investigación presentado por D. Luis Manuel Martínez Aranda titulado *“Ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y valoración de Lactacidemia en situación competitiva en karatekas. Un estudio desde la Teoría del Procesamiento Eficiente”* ha sido realizado bajo su supervisión y dirección y reúne los requisitos de originalidad y calidad científica necesarios para constituir una Tesis Doctoral y optar al Grado de Doctor por la Universidad de Córdoba.

Y para que así conste y a efectos oportunos, firman el presente informe.

VºBº de los directores del trabajo.

Prof. Dr. Leopoldo Ariza Vargas

Prof. Dr. Isaac J. Pérez López

Córdoba, 25 de Septiembre de 2013



TÍTULO DE LA TESIS: ANSIEDAD, PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO Y VALORACIÓN DE LACTACIDEMIA EN SITUACIÓN COMPETITIVA EN KARATEKAS. UN ESTUDIO DESDE LA TEORÍA DEL PROCESAMIENTO EFICIENTE.

DOCTORANDO/A: LUIS MANUEL MARTÍNEZ ARANDA

INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS

Actualmente está muy extendido el uso de instrumentos de medición de las características psico-físicas de los deportistas y su consideración como elemento determinante en la planificación del entrenamiento a corto plazo. La Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo de Borg es uno de los instrumentos que más destacan, ofreciendo la posibilidad de obtener datos sobre como el deportista percibe la carga de entrenamiento a la que ha sido sometido (integrando volumen e intensidad), a partir de la confluencia de información relativa a los sistemas cardiovascular, pulmonar y músculo-esquelético.

Este tipo de información sería muy valiosa en situación de competición, en aquellos deportes, como el Karate, en las que las sensaciones del deportista durante las distintas fases del concurso interfieren en su rendimiento. Sin embargo, en este último entorno la presencia de variables de corte emocional, fundamentalmente de carácter ansiógeno, junto a la evidencia científica de su influencia negativa sesgando el procesamiento de información a nivel de atención, interpretación y memoria sobre parámetros internos de naturaleza fisiológica, puede suponer un handicap que inhabilite su utilización en este tipo de contextos.

Las investigaciones en torno a esta modalidad deportiva se han centrado principalmente en situaciones de combate simulado con *sparring*, si bien los resultados no llegan a ser concluyentes, debido fundamentalmente a la falta de consenso sobre el metabolismo energético imperante, la disparidad encontrada

en el grado de correlación respecto a variables fisiológicas como la frecuencia cardíaca, el consumo máximo de oxígeno o la Lactacidemia y, por último, la dinámica de esfuerzo propia de la competición en esta modalidad deportiva.

En el seno de este contexto, la idea directriz del trabajo de tesis de D. Luis Manuel Martínez Aranda ha sido investigar la adecuación del uso de la Escala de Borg, a partir de los valores de lactato sanguíneo, con una muestra de karatekas de nivel nacional e internacional, en situación de competición real, analizando el efecto de los distintos componentes de la ansiedad a partir de los postulados de la *Teoría del Procesamiento Eficiente*, e incorporando en el análisis parámetros relativos a la estructura temporal y el resultado de la competencia.

Esta tesis reúne los requisitos de originalidad, proponiendo la investigación en situación de competición real con una muestra de deportistas de alto nivel de práctica, y ha sido desarrollada con calidad científica. Por todo ello, se autoriza la presentación de la misma.

Córdoba, 25 de SEPTIEMBRE de 2013

Firma de los directores

Fdo: LEOPOLDO ARIZA VARGAS

Fdo: ISAAC J. PÉREZ LÓPEZ



*A mi
hermana
Yolanda*

*A mis
padres
Manuel
y Luisa*

*A
Gema*

“Tengo mi propia versión del optimismo. Si no puedo cruzar una puerta, cruzaré otra o haré otra puerta. Algo maravilloso vendrá, no importa lo oscuro que esté el presente”

Rabindranath Tagore (1861-1941)

Escritor, poeta, músico y novelista

Premio nobel de literatura 1913

AGRADECIMIENTOS:

Gracias a todos los competidores y grandes karatekas que se ofrecieron a la realización de este estudio, ya que sin su intervención, esta tesis jamás se podría haber realizado.

A la Delegación Cordobesa de Karate que en la figura de César Martínez, mostró su apoyo incondicional a la realización de este estudio.

De la misma manera, agradecer a la Federación Andaluza de Karate y D.A., en la figura de su presidente, Francisco González su apoyo al proyecto, así como su implicación en los campeonatos para que pudiéramos realizar la fase experimental con garantías de éxito.

Gracias por supuesto, al C.A.R. de Madrid y la Real Federación Española de Karate y D.A. por permitirme realizar parte del presente estudio en sus instalaciones y llevarlo a cabo con los competidores de la selección nacional. Gracias al director técnico Pedro Egea, el preparador físico Óscar Martínez, así como los seleccionadores nacionales de Kata y Kumite que colaboraron en todo momento con la realización del estudio.

A todos los que colaboraron conmigo en el registro y toma de datos de la fase experimental: Fran, M^a José e Israel, sin los cuales tampoco hubiera sido posible realizar este estudio.

A mis profesores de Karate por los que siento un profundo respeto, aquellos que han hecho que hiciera de este arte marcial gran parte de mi vida personal, profesional y ahora incluso forma parte de mi faceta como investigador. A todos los compañeros con los que he tenido el placer de compartir entrenamientos y una amistad dentro del dojo y a todos los alumnos a los que he tenido la gran suerte de poder transmitir lo mucho o poco que sé.

Gracias a todos mis profesores de Universidad tanto en mi departamento en la Universidad de Córdoba como en el INEF de Granada, que tanto me han enseñado en el ámbito de las Ciencias del Deporte, mención especial para dos profesores que para mi suerte son mis directores de tesis,

Leopoldo Ariza e Isaac J. Pérez, dos grandes profesionales y lo que es más importante, dos grandes personas con muchas ganas de trabajar y que siempre van de cara, cualidad que valoro mucho.

Gracias a TODOS mis amigos y personas muy cercanas con las que tantas cosas he vivido y que tantas veces me han aguantado hablar de la tesis hasta decir basta. A vosotros, Fran, Isra y Alex por llevar tantos años juntos, a Carmen, Fran Ll., M^a José, Iván y Óscar por estar siempre ahí. A mi magnífico grupo de psicopedagogía, con los que he pasado tantas horas y peripecias. A Gema, por aguantar lo inaguantable, por ser una gran persona y por creer en mis posibilidades sin dudarlo un momento. A Juan y Antonia, por acogerme y tratarme como si fuera un hijo y por ayudar en momentos difíciles para mi familia.

Por último, mi familia, aquellos que siempre están ahí de forma incondicional. Mis tíos M^a Isabel, José y Luisa Mari, por su apoyo incondicional en todos los sentidos. Mis abuelos, en especial a Francisco e Isabel, que ya no están conmigo y me han criado.

A Mi hermana Yolanda, a la que siempre voy a querer y apoyar, y mi sobrino Adrián, que en un futuro no muy lejano será un gran karateka.

Gracias a mis padres, los que nunca me van a fallar, sacrificándose para darnos a mi hermana y a mi lo mejor, estando para todo sin ninguna pereza y apoyándose en las decisiones más importantes. Sin ellos, jamás podría haber llegado hasta aquí. Especial recuerdo a mi padre Manuel, que desgraciadamente ya no está con nosotros.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: MARCO CONCEPTUAL

1.1. Justificación del estudio	3
1.2. El Karate	5
1.2.1. Definición	5
1.2.2. Breve reseña histórica	6
1.2.3. Aproximación conceptual al Karate deportivo y al kata y kumite de competición	8
1.3. La competición de Karate: objetivos y características.	10
1.3.1. Kata	10
1.3.2. Kumite	13
1.4. Estructura temporal en el Karate de competición.	18
1.5. Metabolismo energético y bases fisiológicas del Karate	21
1.5.1. Introducción	21
1.5.2. Transferencia de energía durante el ejercicio	22
1.5.3. Vías de obtención de energía	23
1.5.4. Estudios sobre las exigencias del entrenamiento y requerimientos energéticos para el rendimiento en la competición de Karate: kata y kumite	28
1.5.5. Indicadores externos relativos del impacto fisiológico del kata y kumite	38
1.5.5.1. Aproximación y usos en el ámbito deportivo y de las artes marciales	38
1.5.5.2. Valoración de lactacidemia	42
1.5.5.3. Percepción subjetiva del esfuerzo	54
1.5.5.4. Metodología y utilización de indicadores externos en estudios realizados en Karate	60
1.6. Parámetros psicológicos condicionantes en el deporte y la competición	68

1.6.1. Los procesos emocionales como constructo psicológico y su carácter modulador	68
1.6.2. Definición de los conceptos de estrés y arousal. Revisión y aproximación conceptual al término ansiedad	71
1.6.2.1. Estrés	71
1.6.2.2. Arousal	73
1.6.2.3. Revisión y aproximación conceptual al término ansiedad	75
1.6.3. Intensidad y dirección de ansiedad. Ansiedad rasgo y ansiedad estado: (somática, cognitiva y autoconfianza)	79
1.6.4. Teorías y modelos explicativos de la ansiedad.	88
1.6.4.1. Fuentes generadoras	97
1.6.5. Aspectos moderadores de recursos orientados a la reducción de la ansiedad	98
1.6.5.1. Características y edad del sujeto	98
1.6.5.2. Género y características de la personalidad	99
1.6.5.3. Rasgo y estado de ansiedad	102
1.6.5.4. Requisitos del deporte	102
1.6.5.5. Grado de maestría	103
1.6.5.6. Naturaleza específica de los factores originadores del estrés	104
1.6.5.7. Integración racional de distintas técnicas	104
1.6.5.8. Matiz competitivo de la práctica. Percepción de éxito y factores motivacionales	106
1.6.5.9. La audiencia como factor influyente asociado a la competición	109
1.6.6. La ansiedad y su efecto modelador sobre procesos cognitivos desde el paradigma del procesamiento de la información. Teoría del Procesamiento Eficiente (PET)	110
1.6.6.1. Introducción	110

1.6.6.2. Actividad cognitiva y respuestas emocionales	111
1.6.6.3. Interacción y efectos de la ansiedad sobre la actividad cognitiva relacionada con los procesos emocionales	112
1.6.6.4. Sesgo atencional: atención selectiva	114
1.6.6.5. Sesgo interpretativo: prevalencia de interpretación	117
1.6.6.6. Sesgo de memoria. Tipos de memoria: implícita y explícita	120
1.6.6.7. Teoría del Procesamiento Eficiente (PET) y su relación con el ámbito deportivo y el rendimiento	121
1.6.7. Efecto modulador e interactivo de la ansiedad sobre los factores cognitivos activados en la ejecución de destrezas motrices	129
1.6.7.1. Ansiedad e interferencia cognitiva	129
1.6.7.2. Ansiedad y efecto compensatorio sobre el rendimiento	131
1.6.8. Relaciones entre arousal fisiológico, cognición, ansiedad y RPE	133
1.6.8.1. Ansiedad y RPE	133
1.6.8.2. Arousal fisiológico, ansiedad y RPE	135
1.6.8.3. Cognición, ansiedad y RPE	136
1.6.9. Ansiedad y rendimiento deportivo	139
1.6.9.1. Instrumentos más utilizados para medir la ansiedad competitiva en el deporte	147
1.6.10. Ansiedad y Karate	150
 CAPÍTULO 2: OBJETIVOS E HIPÓTESIS	
2.1. Planteamiento del problema	159
2.2. Objetivos de investigación e hipótesis	161

CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sujetos de investigación	167
3.2. Instrumentación y material	168
3.2.1. Instrumentos para la medición de ansiedad rasgo y ansiedad estado	168
3.2.2. Instrumento para medir la RPE	172
3.2.3. Aparato para la medición de lactacidemia	173
3.2.3.1. Comparativas entre Lactate Pro y otros analizadores y métodos de calibración	173
3.2.4. Aparatos para la medición de la estructura temporal del kata y kumite	177
3.2.5. Material fungible	177
3.3. Contexto	178
3.4. Variables de estudio	179
3.4.1. Variables independientes	179
3.4.1.1. Ansiedad rasgo	179
3.4.1.2. Género	180
3.4.1.3. Modalidad	181
3.4.1.4. Categoría	182
3.4.1.5. Evento	182
3.4.1.6. Tipo de evento	183
3.4.2. Variables dependientes	184
3.4.2.1. Ansiedad estado	184
3.4.2.2. Lactacidemia	185
3.4.2.3. RPE	187
3.4.3. Variables contextuales	188
3.4.3.1. Estructura temporal	188
3.4.3.2. Resultado	189

3.4.4. Variables contaminantes	190
3.5. Diseño experimental	192
3.6. Procedimiento	193
3.6.1. Validación del personal para el proceso de extracción de muestras	193
3.6.2. Fases experimentales	193
3.6.2.1. Fases de constitución de los grupos experimentales	193
3.6.2.2. Fase de registro de medidas pre-competición	195
3.6.2.3. Fase de competición y estructura temporal	197
3.6.2.4. Fase de registro de medida post-competición	197
3.6.2.5. Aspectos importantes en el proceso de manipulación y momento de la extracción de las muestras	199
3.6.2.6. Aspectos y consideraciones importantes sobre el lugar de extracción de sangre para obtener la muestra	200
3.7. Análisis estadístico	203

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Análisis de varianza respecto a indicadores externos del impacto fisiológico	207
4.1.1. Percepción subjetiva del esfuerzo	207
4.1.2. Valoración de lactacidemia	220
4.1.2.1. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y post	228
4.1.2.2. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y a los 2' tras finalizar la práctica	238
4.1.2.3. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y a los 4' tras finalizar la práctica	251

4.2. Análisis de varianza respecto a los componentes de la ansiedad estado: ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza	261
4.2.1. Análisis de varianza de la variable ansiedad somática	266
4.2.2. Análisis de varianza de la variable ansiedad cognitiva	272
4.2.3. Análisis de varianza de la variable autoconfianza	278
4.3. Análisis de correlación del trinomio: Ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y lactacidemia	284

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

5.1. Efecto de los indicadores externos del impacto fisiológico	303
5.1.1. Percepción subjetiva del esfuerzo	303
5.1.2. Lactacidemia	314
5.2. Componentes de la ansiedad estado: ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza	330
5.3. Interacción entre ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y lactacidemia desde la Teoría del Procesamiento Eficiente	347

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones generales	363
6.2. Consideraciones finales y limitaciones del estudio	365

ANEXOS

1. Consentimiento informado y ficha del competidor	371
2. Informe del comité de bioética	373
3. Certificados de apoyo al estudio	374
4. Cuestionarios utilizados en el estudio	378

4.1. SCAT	378
4.2. CSAI-2R	379
4.3. Escala RPE (Percepción Subjetiva del Esfuerzo)	380
5. Tablas estadísticas CCI extractores de muestras sanguíneas	381
6. Análisis de fiabilidad de cuestionarios (SCAT, CSAI-2R)	384
7. Aportaciones en congresos y revistas científicas	396

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL

■ Figura 1. Disposición del área de competición en kata (WKF, 2013)	14
■ Figura 2. Disposición del área de competición en kumite (WKF, 2013)	17
■ Figura 3. Fotografía de zona de competición (WKF, 2013)	17
■ Figura 4. Esquema general de la utilización de nutrientes por la célula muscular para la obtención de energía	23
■ Figura 5. Esquema de la estructura química del ATP	24
■ Figura 6. Sistema de producción de ATP en el músculo esquelético	25
■ Figura 7. Participación de los sistemas energéticos en la formación de ATP a lo largo del tiempo	25
■ Figura 8. Sistemas de producción de ATP en función de los sustratos que se utilizan	26
■ Figura 9. Contribución de los diferentes sistemas energéticos en función de la duración del ejercicio máximo	28
■ Figura 10. Glucólisis. Degradación anaeróbica de la glucosa	44
■ Figura 11. Ciclo de Cori	46
■ Figura 12. Los procesos implicados en la hipótesis de lanzadera de lactato (Brooks, 1986)	49
■ Figura 13. Fases en el proceso de estrés según McGrath (1970)	73
■ Figura 14. Relación entre arousal, ansiedad rasgo y ansiedad estado	83
■ Figura 15. Modelo de relación entre estrés, arousal y ansiedad en la evolución del comportamiento	84
■ Figura 16. Relación entre eficacia comportamental e intensidad de la activación, bajo una perspectiva operativa y multidimensional. (Oña, 1994)	92

■ Figura 17. Cuadro resumen de la ansiedad y su efecto modificador sobre procesos cognitivos desde el paradigma del procesamiento de la información	121
---	-----

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

■ Figura 18. Diseño experimental del estudio	192
--	-----

CAPTULO 4. RESULTADOS

■ Figura 19. Medias de Percepción subjetiva del esfuerzo según los tres niveles del factor Ansiedad rasgo. ** = $p < 0,00$; * = $p < 0,05$	213
---	-----

■ Figura 20. Medias estimadas de la Percepción subjetiva del esfuerzo durante la participación en cada tipo de Evento	215
---	-----

■ Figura 21. Media de la Percepción subjetiva del esfuerzo según cada nivel del factor Tiempo efectivo de práctica	216
--	-----

■ Figura 22. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-Post, por cada nivel del factor Categoría.** = $p < 0,01$	231
---	-----

■ Figura 23. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel del factor Evento	233
---	-----

■ Figura 24. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel del factor Tipo de evento	234
---	-----

■ Figura 25. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel de los factores Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa	237
---	-----

■ Figura 26. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-2', por cada nivel del factor Categoría.** = $p < 0,01$	242
---	-----

■ Figura 27. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel del factor Evento	244
---	-----

■ Figura 28. Medias de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel del factor Tipo de evento	246
---	-----

■ Figura 29. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica	248
--	-----

■ Figura 30. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-4', por cada nivel del factor Categoría. ** = $p < 0,01$	254
■ Figura 31. Medias de la variable Lactacidemia Pre-4' por cada nivel del factor Evento	256
■ Figura 32. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-4' según los niveles del factor Tiempo efectivo de práctica	257
■ Figura 33. Gráfico de cajas para la variable Ansiedad cognitiva, por cada nivel del factor Categoría. ** = $p < 0,01$	275
■ Figura 34. Medias de la variable Autoconfianza por cada nivel del factor Ansiedad rasgo	280

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL

- Tabla 1. Criterios de evaluación en la modalidad de kata individual y por equipos 13
- Tabla 2. Puntuación y criterios. (WFK, 2013) 16
- Tabla 3. Teorías y modelos explicativos de la ansiedad más representativos 96

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

- Tabla 4. Características de la muestra 167
- Tabla 5. Clasificación de las variables estudiada 179
- Tabla 6. Niveles de interacción de las variables de estudio 191
- Tabla 7. Grupos de eventos, nº de participantes y lugar-fecha de realización 194

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

- Tabla 8. Estadísticos descriptivos de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo, discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa 207
- Tabla 9. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género y Ansiedad rasgo 208
- Tabla 10. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total, Tiempo efectivo y Tiempo de pausa 209

■ Tabla 11. Prueba de homogeneidad de varianzas. Percepción subjetiva del esfuerzo	209
■ Tabla 12. Descriptivos. Percepción subjetiva del esfuerzo	210
■ Tabla 13. Análisis de la varianza de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de las variables Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Modalidad, Resultado y Tiempo efectivo de práctica	211
■ Tabla 14. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo	212
■ Tabla 15. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	214
■ Tabla 16. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé)	216
■ Tabla 17. Percepción subjetiva del esfuerzo registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa	217
■ Tabla 18. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de Contraste	218
■ Tabla 19. Prueba de Mann-Whitney para la variable Percepción Subjetiva del Esfuerzo en los posibles pares de grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa	218
■ Tabla 20. Prueba de Mann-Whitney para la variable Percepción Subjetiva del Esfuerzo en los posibles pares de grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste	219

■ Tabla 21. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento. Rangos	219
■ Tabla 22. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento	220
■ Tabla 23. Estadísticos descriptivos de las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4', discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa	221
■ Tabla 24. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	222
■ Tabla 25. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	222
■ Tabla 26. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	222
■ Tabla 27. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	224

■ Tabla 28. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	225
■ Tabla 29. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	226
■ Tabla 30. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y post	227
■ Tabla 31. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 2' tras finalizar la práctica	227
■ Tabla 32. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 4' tras finalizar la práctica	227
■ Tabla 33. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa y Resultado. Descriptivos	229
■ Tabla 34. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-Post, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa	230
■ Tabla 35. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé)	231

■ Tabla 36. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	232
■ Tabla 37. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	234
■ Tabla 38. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba Post Hoc (Scheffé)	236
■ Tabla 39. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-Post en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos	238
■ Tabla 40. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-Post en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste.	238
■ Tabla 41. Descriptivos. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y a 2' post práctica	239
■ Tabla 42. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-2', en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica	240
■ Tabla 43. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé)	241
■ Tabla 44. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	243
■ Tabla 45. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	245

■ Tabla 46. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé)	247
■ Tabla 47. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos	249
■ Tabla 48. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste ^a	249
■ Tabla 49. Lactacidemia Pre-2' discriminando según los distintos niveles del factor Tiempo de pausa. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	249
■ Tabla 50. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste	249
■ Tabla 51. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Rangos	250
■ Tabla 52. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste ^a	250
■ Tabla 53. Descriptivos. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y a 4' post práctica	252
■ Tabla 54. Análisis de la varianza de la variable Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 4' post práctica, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Resultado y Tiempo efectivo de práctica	252

■ Tabla 55. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé)	253
■ Tabla 56. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé)	255
■ Tabla 57. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé)	257
■ Tabla 58. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos	258
■ Tabla 59. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste	258
■ Tabla 60. Lactacidemia Pre-4' registrada discriminando según los distintos niveles del factor Tipo de evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	259
■ Tabla 61. Lactacidemia Pre-4' registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	259
■ Tabla 62. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tipo de evento, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste	259
■ Tabla 63. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tipo de evento, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Rangos	260

■ Tabla 64. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento. Estadísticos de contraste	261
■ Tabla 65. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste ^a	261
■ Tabla 66. Estadísticos descriptivos de las variables Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva y Autoconfianza, discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total, Tiempo efectivo y Tiempo de pausa	262
■ Tabla 67. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo	263
■ Tabla 68. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo	263
■ Tabla 69. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo	263
■ Tabla 70. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado	264
■ Tabla 71. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado	265
■ Tabla 72. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado	265

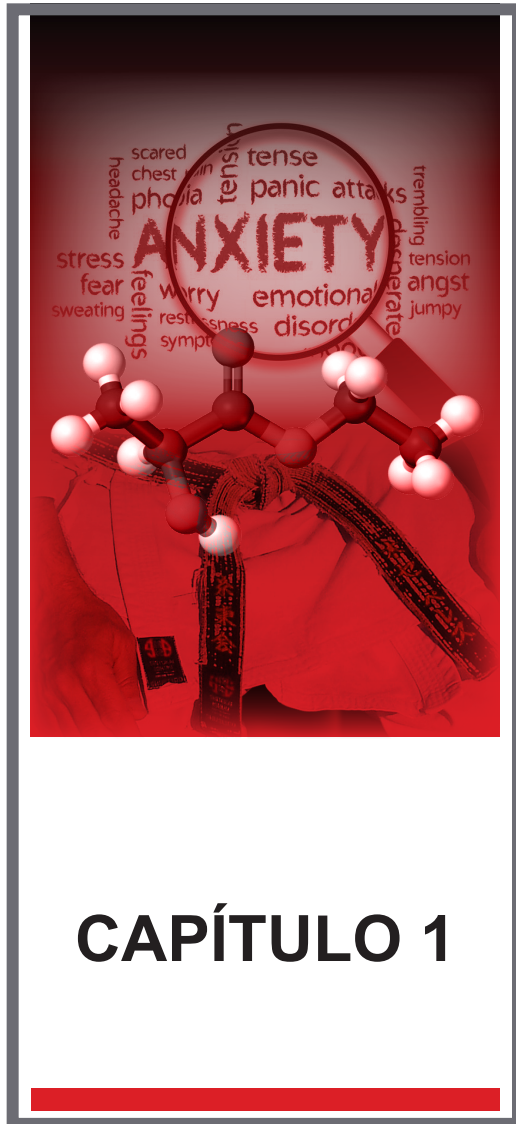
■ Tabla 73. Prueba de homogeneidad de varianzas. Ansiedad somática	266
■ Tabla 74. Prueba de homogeneidad de varianzas. Ansiedad cognitiva	266
■ Tabla 75. Prueba de homogeneidad de varianzas. Autoconfianza	266
■ Tabla 76. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Tipo de evento, Modalidad y Resultado. Descriptivos	267
■ Tabla 77. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad somática, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Tipo de evento, Modalidad y Resultado	268
■ Tabla 78. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los dos grupos establecidos por los valores del factor Género. Rangos	268
■ Tabla 79. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los dos grupos establecidos por los valores del factor Género. Estadísticos de contraste ^a	269
■ Tabla 80. Ansiedad somática registrada discriminando según los distintos niveles del factor Ansiedad rasgo. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	269
■ Tabla 81. Ansiedad somática registrada discriminando según los distintos niveles del factor Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	269
■ Tabla 82. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo y Evento. Estadísticos de contraste	269

■ Tabla 83. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Rangos	270
■ Tabla 84. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Estadísticos de contraste ^a	270
■ Tabla 85. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Rangos	271
■ Tabla 86. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste ^a	271
■ Tabla 87. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Modalidad y Resultado. Descriptivos	273
■ Tabla 88. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad cognitiva, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Modalidad y Resultado	273
■ Tabla 89. Comparaciones múltiples para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé)	274
■ Tabla 90. Ansiedad cognitiva registrada discriminando según los distintos niveles del factor Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	276
■ Tabla 91. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste	276
■ Tabla 92. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Rangos	276

■ Tabla 93. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste ^a	277
■ Tabla 94. Análisis de la varianza de la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo, Tipo de evento y Modalidad. Descriptivos	278
■ Tabla 95. Análisis de la varianza de la variable Autoconfianza, en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo, Tipo de evento y Modalidad	279
■ Tabla 96. Comparaciones múltiples para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Prueba Post Hoc (Scheffé)	279
■ Tabla 97. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los dos grupos establecidos por los valores de los factores Género y Resultado. Rangos	281
■ Tabla 98. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los dos grupos establecidos por los valores de los factores Género y Resultado. Estadísticos de contraste	281
■ Tabla 99. Autoconfianza registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría y Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos	282
■ Tabla 100. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría y Evento. Estadístico de contraste	282
■ Tabla 101. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Rangos	283
■ Tabla 102. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Estadísticos de contraste	283

<p>■ Tabla 103. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite</p>	285
<p>■ Tabla 104. Estudio de correlación entre las Variables contextuales y VI (Tiempo de práctica total, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa, Ansiedad rasgo y Resultado) y las VD (RPE, Lactacidemia, componentes de la Ansiedad Estado y Autoconfianza) en la Modalidad de práctica Kumite</p>	287
<p>■ Tabla 105. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata</p>	289
<p>■ Tabla 106. Estudio de correlación entre las variables contextuales y VI (Tiempo de práctica total, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa, Ansiedad rasgo y Resultado) y las VD (RPE, Lactacidemia, componentes de la Ansiedad Estado y Autoconfianza) en la Modalidad de práctica Kata</p>	291
<p>■ Tabla 107. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Entrenamiento</p>	292
<p>■ Tabla 108. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Concentración</p>	293
<p>■ Tabla 109. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Competición</p>	295

■ Tabla 110. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Entrenamiento	296
■ Tabla 111. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Concentración	297
■ Tabla 112. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Competición	298



CAPÍTULO 1

Marco Conceptual

CAPITULO 1: MARCO CONCEPTUAL

1.1. Justificación del estudio.

En Karate se distinguen dos disciplinas competitivas: kata y kumite. El kata consiste en una secuencia establecida de técnicas ofensivas y defensivas que representa un combate contra un oponente ficticio, evaluándose una serie de parámetros específicos como la técnica, el ritmo, la potencia, la expresividad de los movimientos y el kimé, es decir, la fuerza generada mediante una contracción isométrica al final de una técnica. Por su parte, el kumite es un combate real desarrollado entre dos oponentes.

La vía energética implicada en la ejecución del mismo aún no ha sido claramente identificada, argumentándose que el metabolismo aeróbico es la principal fuente de energía implicada durante el combate. Sin embargo, existen opiniones que destacan la preponderancia del metabolismo anaeróbico, tanto en situaciones de entrenamiento como de combate a nivel de élite, observándose acumulaciones elevadas de lactato plasmático después del mismo. Aunando tendencias, estudios recientes que describen el perfil fisiológico del karateka de élite, consideran la necesidad de desarrollar sendos tipos de metabolismo, resaltando la idoneidad de un tipo de entrenamiento intermitente de alta intensidad a fin de producir las adaptaciones metabólicas requeridas por este tipo de práctica.

Tanto el control como el desarrollo de los programas de entrenamiento, que incluyen situaciones simuladas de combate, se basan fundamentalmente en la utilización de variables de naturaleza fisiológica. Entre éstas, la capacidad anaeróbica, se ha estimado tradicionalmente a través del VO_2max , si bien se aplican igualmente otro tipo de referentes como los marcadores sanguíneos, y de manera fundamental la concentración de lactato plasmático en el músculo activo; estando bien argumentado el aumento en sangre de los niveles de lactato después de un ejercicio intenso.

Basándose en la especialidad de kata, algunos estudios se han centrado exclusivamente en la respuesta de la reactividad cardiaca, en la relación entre tasa cardiaca y $VO_2máx$, siendo escasas las investigaciones que

contemplan situaciones de kata, incluyendo medidas de la concentración de lactato plasmático o mediciones de percepción subjetiva del esfuerzo.

Los resultados tanto en kata como en kumite que refieren concentraciones de lactato plasmático parecen ser concluyentes. Las variaciones en karatekas que participan en la especialidad de kata correlan positivamente, cuando la técnica se ejecuta a máxima potencia, con parámetros preferentemente temporales –duración de la actividad– y no tanto con parámetros espaciales –distancias recorridas. En situación de competición simulada de Karate con *sparring* se han encontrado incrementos significativos de lactato en sangre por encima de los valores en reposo, no siendo significativas las diferencias observadas entre los registros de los combates preliminares y los combates de las fases semifinal y final.

Parejamente a la valoración mediante métodos directos de estos índices fisiológicos, los investigadores se esfuerzan en buscar medidas indirectas a través de las cuales inferir el comportamiento fisiológico de los deportistas mediante estudios de regresión o correlación. La Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo de Borg es un instrumento de utilización recientemente extendido, pero cuya aplicación queda reducida en sus inicios a estudios en entornos de laboratorio y/o entrenamiento en diversas especialidades deportivas, utilizándose en ciertos estudios como medida de referencia junto a la concentración de ácido láctico en sangre, tasa cardíaca y consumo máximo de oxígeno, para determinar las características desde el punto de vista de los requerimientos fisiológicos que debe tener el entrenamiento. De forma paralela se muestran las bondades de este tipo de instrumentos en el control de los procesos emocionales y motivacionales que subyacen a la práctica deportiva, mostrándose útil este tipo de escala como método psico-fisiológico para controlar los procedimientos relacionados con la fijación de metas.

La mayor parte de la bibliografía consultada hace referencia a situaciones de entrenamiento y de laboratorio, que tienen como finalidad el estudio de las variaciones producidas en parámetros fisiológicos relacionados con la activación de los diferentes metabolismos energéticos, y su relación con instrumentos de medida indirectos, siendo escasos los estudios

que contemplan el efecto de las variables emocionales y la interpretación de los resultados desde la *Teoría de Procesamiento Eficiente*, no encontrándose investigaciones realizadas en este sentido en la práctica deportiva de Karate en situación de competición real.

El presente estudio es el primero que se realiza en competición real de Karate analizando al mismo tiempo factores de diversa índole (psicológicos y fisiológicos) y su comportamiento, discerniendo entre las modalidades de kata y kumite, ambas con características muy diferentes. Así mismo, compara eventos de diferente nivel de exigencia y establece comparativas entre entornos de carácter competitivo desde puntos de vista divergentes (simulación de competición en entrenamiento, concentración competitiva y competición oficial).

1.2. El Karate.

1.2.1. Definición.

El Karate es la forma japonesa de una técnica de lucha sin armas, con las manos y los pies libres; es un método de ataque y defensa que se apoya exclusivamente en la utilización racional de las posibilidades que la naturaleza otorga al cuerpo humano¹.

Este arte marcial cuenta con una amplia variedad técnica de golpes, denominados “atemis”, lo que le otorga una gran versatilidad y capacidad de trabajo. Estos golpes pueden ser ejecutados indistintamente por los miembros superiores, ya sea mano, puño, codo o antebrazo y por los miembros inferiores, incluyendo rodilla y pie, utilizándose varias zonas de impacto dentro de este último.

El Karate utiliza las extremidades del tren superior e inferior de forma indiferente con un doble objetivo: defender y atacar. Además de las técnicas de golpeo, el Karate cuenta con técnicas de kansetsu waza (luxa-

¹ Habersetzer, R. (1993). *Karate-Do: Técnicas básicas, asaltos y competición*. Barcelona: Edit. Hispano Europea.

ciones), nage waza (proyecciones), ashi waza (barridos), shime waza (estrangulaciones), katame waza (inmovilizaciones) y ukemi waza (caídas). Todo ello forma parte habitualmente del trabajo denominado como “Goshin” dentro de la disciplina del Karate, el cuál actualmente está ganando mucho protagonismo hasta el punto de crearse en la federación española un departamento específico para ello, denominado “Departamento de autodefensa Goshin”.

Este arte marcial es un compendio que coordina importantes cualidades como son la fuerza, el equilibrio y la postura, la respiración, el correcto acompañamiento y giro de cadera, así como el trabajo conjunto de tensión muscular, tendones y ligamentos que facilitan el traslado en las extremidades del centro de gravedad y gran parte del peso corporal al impacto².

1.2.2. Breve reseña histórica.

El Karate-do (camino de la mano vacía), es un arte marcial japonés, con origen okinawense cuya aparición como tal (Karate moderno), se ubica en Tokio en el año 1922, concretamente en el mes de mayo, fecha de la primera exhibición pública de este método en el curso de un festival deportivo organizado por el Ministerio de Educación de Japón.

El Ministerio invitó al representante y presidente de la Asociación de Artes Marciales Okinawenses a tomar parte en el festival y hacer una demostración de educación física y de las artes marciales de Okinawa ante miembros de la familia real japonesa.

Gichin Funakoshi, considerado como el padre del Karate actual, entusiasmó a los presentes con dicha demostración, provocando un profundo interés por ese método aún desconocido, recibiendo la petición de que permaneciera en el Japón para la enseñanza de ése método tan eficaz³.

A partir de ese momento, Funakoshi desligó el origen chino y okinawense de este arte (Okinawa-te) y lo llamó Karate, especificando con el

² Herraiz, S. (1999). *Karate. Mucho más que un deporte*. Barcelona: Edit. Film Ideal.

³ Funakoshi, G. (1989). *Karate-do: Mi camino*. Bilbao: Edit. Eyras.

nombre de Shotokan (nombre del dojo que abrió en Tokio para la difusión del Karate) su propia técnica o estilo.

El maestro Funakoshi fue quién añadió el sufijo –Do a la palabra originalmente denominada como Karate, ya que consideraba que de ésta forma se podría incorporar mejor al conjunto de artes marciales japonesas, que se basaban en el Budo (Búsqueda del camino filosófico mediante la práctica de un arte guerrero). Pero fue el maestro Masatoshi Nakayama de la Asociación Japonesa de Karate estilo Shotokan (o JKA) quién popularizo la traducción de Karate-do como “el camino de la mano vacía”, después de la segunda guerra mundial (1939 - 1945)^{1,2,4}.

Es en 1949 cuando se funda la asociación, celebrando los primeros campeonatos de Japón en 1957. Ésta asociación, aunque pretende agrupar a los diferentes estilos de Karate, se convirtió eventualmente en la representante del Karate Shotokan (Kyokai, como es conocido en Japón)^{5,6}. Esta asociación ha sufrido muchas escisiones desde entonces, provocadas por las rupturas y diferencias conceptuales entre maestros que han ido creando sus propias asociaciones ajenas a la JKA.

Pero anterior a todo esto, se sabe que los orígenes del Karate son muy antiguos, originándose a partir de sistemas de combates desarrollados en la isla de Okinawa, cuyos orígenes se remontan al kung-fu chino. En referencia a estos orígenes chinos del Karate hay importantes estudios antropológicos de las prácticas psico-físicas llevadas a cabo por los maestros okinawenses hoy conocidas como katas, en un período comprendido entre los años 1860 y 1890, enmarcadas dentro de un arte autóctono de Okinawa denominado To-De, precursor de lo que más adelante se llegaría a conocer como Karate-Do⁷.

Atendiendo a lo descrito en los documentos existentes que hablan sobre los orígenes del Karate, las artes marciales anteriores al Karate se originan aproximadamente entre los años 480 y 520 A.C. con las prácticas

4 Herraiz, S. (1991). *DO; El espíritu del karate*. Barcelona. Edit. Alas.

5 Camps, H. (1985). *Historia y filosofía del karate*. Barcelona. Edit. Alas.

6 Camps, H. (1987). *Tratado completo de karate*. Barcelona. Edit. Alas.

7 Pereda, P. (2007). *El kata como conocimiento estudio antropológico y socio cultural*. Revista de Artes Marciales Asiáticas, Vol. 2, Nº. 3.

físicas de clases guerreras de la antigua India, las desarrolladas por los monjes del templo Shaolín en China para la transformación y potenciación de los músculos y tendones, y las prácticas de meditación espiritual zen desarrolladas por el maestro indio Bodhidharma, al llegar a China procedente de la India.

Concluyendo en líneas generales, se desarrollan en China, dando de esta forma origen al Kung Fu/Wu Shu, para posteriormente dar paso al To-De, Okinawa-te (Karate Okinawense) y al Karate-do japonés en última instancia^{5,8,9,10}. Sin embargo, a medida que avanzan las investigaciones antropológicas y de carácter histórico, relacionadas específicamente con el Karate, se va poniendo en tela de juicio y perdiendo credibilidad en algunas de las afirmaciones descritas en el párrafo anterior.

1.2.3. Aproximación conceptual al Karate deportivo y al kata y kumite de competición.

Anteriormente ya se ha definido el concepto de Karate, pero sabemos que el Karate, como ya lo ha hecho el judo o el taekwondo, está derivando hacia un concepto más cercano a la actualidad de la sociedad que nos rodea, convirtiéndose en un arte marcial de carácter deportivo. Por ello, consideramos necesario definir el concepto de Karate deportivo.

El Karate deportivo es un deporte institucionalizado, que tiene carácter de deporte individual, de oposición, de cooperación, y de alguna manera de colaboración – oposición, que está estructurado en dos modalidades (kata y kumite), cuyas formas de expresión son distintas. Las dos modalidades principales a su vez se subdividen, variando substancialmente sus estructuras, reglamentos y normas¹¹.

Son varios los autores que intentan definir el concepto de kata par-

8 Tokitsu, K. (1993). *Histoire du karate-do*. París: Edit. SEM.

9 Nakaya, T. (1986). *Karate-do: history and philosophy*. Carrollton, Tx JSS Publishing Company.

10 Nishiyama, H. y Brown, R. (1982). *Karate: El arte del combate con la mano vacía*. México: Edit. Diana.

11 Torres, F. (1992). *Fundamentos y clasificación del karate deportivo*. Revista Karateka, Federación Española de Karate. Nº 41, de Marzo - Abril, pág., 22 - 28.

tiendo de las más simples y tradicionales a las más relacionadas con el carácter deportivo^{12,13,14,15}. Realizando la aproximación conceptual a dicho concepto podemos sacar en conclusión que:

- Etimológicamente significa Forma.
- Es una actividad (en su carácter deportivo) de expresión Artística.
- Representa la reunión de técnicas que los maestros crearon para perpetuar sus experiencias y permite la aplicación de técnicas aprendidas.
- Tiene propiedades de carácter Médico y Filosófico.

A estas características comunes, podríamos añadir que siempre comienzan con un movimiento defensivo, que tiene un esquema o líneas de ejecución determinadas, realizándose de forma geométrica por el tatami con trabajo secuenciado y ordenado. Además, generalmente, los nombres de los katas tienen una relación directa con las técnicas o forma de ejecución del kata en cuestión.

Refiriéndonos al concepto de kumite, extrayendo lo esencial de las definiciones aportadas por diversos autores^{12,15,16,17,18}, el kumite se podría definir como:

- Un sistema de entrenamiento de las técnicas defensivas y ofensivas que se realizan en los katas.
- Un enfrentamiento de oposición directa, cara a cara.
- Se caracteriza por la destreza, habilidad y precisión necesaria en la ejecución de sus técnicas.
- Carácter noble y respetuoso por su contacto controlado.
- Sujeto a reglamentación.

¹² Oliva, A. et al. (1981). *Enciclopedia de las artes marciales*. Madrid: Edit. Nueva Lente.

¹³ Kanazawa, H. (1987). *S.K.I. Kumite kyohan*. Copyright del autor. Japón,

¹⁴ Camps, H. (1991). *Karate superior. Kumite para cinturones negros*. Barcelona: Edit. Alas.

¹⁵ Torres, F. (1997). *El Karate deportivo. Estudio praxiológico; Análisis del kumite deportivo en la modalidad de shiai-kumite*. Tesis Doctoral. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

¹⁶ Nakayama, M. (1983). *Karate Superior en Kumite 1º. Col. completa*. Bilbao: Edit. Fher.

¹⁷ Nakayama, M. (1983). *Karate Superior en Kumite 2º. Col. completa*. Bilbao: Edit. Fher.

¹⁸ Funakoshi, G. (1987). *Karate-do kyohan*. Bilbao: Edit. Eyras.

1.3. La competición de Karate: objetivos y características.

1.3.1. Kata.

Desde el punto de vista de la reglamentación, el Karate es un deporte conceptualizado como individual, de oposición directa y de contacto controlado. Dependiendo de las dos modalidades de las que se compone estaremos ante unos objetivos y características muy bien diferenciadas.

El kata de competición es una modalidad de carácter psicomotriz, con actuación individual tanto de competidores de género masculino como femenino, sin que intervenga la mediación o exista interacción con un compañero o rival, de carácter cerrado, ausencia de riesgo y de espacio controlado. Se alcanzan unos resultados determinados, se puntúa y se gana, atendiendo al aspecto técnico de la tarea, limpieza de movimientos y estilo de ejecución entre otros parámetros diversos que son juzgados para dilucidar el resultado de la prueba.

El kata sincronizado o por equipos de competición (3 competidores máximo y no permitiéndose equipos mixtos) es una modalidad de carácter sociomotriz, con actuación grupal, pero con compañeros y no con oponentes. Se establecen movimientos de inicio y terminación de forma codificada, lo que hace que cobre mayor importancia la comunicación motriz para, de esta forma, conseguir una coordinación y armonía total entre los miembros del equipo¹⁵.

Hay dos aspectos importantes a tener en cuenta: en primer lugar, los competidores tanto individualmente como en equipo, deben mostrar en todo momento una correcta utilización del ritmo, kime (una breve contracción muscular isométrica llevada a cabo cuando se ejecuta una técnica), esquema de realización del kata, cadencia y frecuencia de movimientos, fuerza, velocidad, potencia, resistencia, expresividad y flexibilidad, plasticidad, etc. En segundo lugar, todo lo expresado anteriormente ha de ser transmitido a los jueces que están realizando la valoración en ese momento, quienes además de valorar todas estas cualidades, deben ceñirse a la correcta ejecución del kata, ya que son de carácter cerrado, no estando permitido realizar

modificación alguna en su estructura (katas de lista obligatoria SHITEI), pero si existiendo posibilidad de variaciones de acuerdo con la escuela del competidor en katas de la lista de libre elección TOKUI.

Además existe libertad de elección dentro de los listados establecidos en el reglamento. Los cuatro estilos reconocidos en competición son: shotokan, shito-ryu, goju ryu y wado ryu, aunque en los últimos años se han reconocido e incluido tres estilos más: gensey-ryu, renbu-kai y kyokus-hinkai, contando todos ellos con dos katas cada uno en la lista obligatoria (SHITEI) y un número de katas variable en la de libre elección (TOKUI).

Los contendientes deben realizar un kata diferente en cada vuelta. Una vez realizado un kata, este no se puede repetir. Se aplica el sistema de eliminación con repesca. Tal y como aparece en el reglamento¹⁹, en la modalidad de katas por equipos, en los encuentros para medallas, los dos equipos finalistas ejecutarán el kata elegido y a continuación tendrán que realizar una demostración del significado del kata (BUNKAI).

Para cada encuentro, el panel de jueces será de cinco jueces. También se nombrarán cronometradores, puntuadores y anunciadores. Extra-uyendo textualmente del reglamento¹⁹: *“Al comienzo de cada encuentro y al ser llamados por sus nombres, los dos contendientes, uno con cinturón rojo (AKA), y el otro con cinturón azul (AO), se alinearán en el perímetro del área de competición mirando al Juez Jefe. Después de saludar al panel de Jueces y después el uno al otro, AO se retirará del área de competición. Después de dirigirse al punto de comienzo y de anunciar claramente el nombre del Kata que va a ejecutar, AKA comenzará. Al finalizar el Kata, AKA abandonará el área y esperará la actuación de AO. Después de que AO haya completado su Kata, ambos retornarán al perímetro del área de competición y esperarán la decisión del Panel”.*

La decisión final tanto en kata individual como por equipos, se realiza por mayoría simple de los jueces designados para valorar el encuentro, que elevarán banderín rojo o azul en función del color de cinturón del competidor en individual o competidores en el caso de encuentro de equipos. La

¹⁹ World Karate Federation (2013). *Reglamentos de competición de kumite y kata. Versión 8.0*

decisión final será para AKA o AO. No puede haber empates. El competidor que reciba la mayoría de los votos será declarado ganador (ver criterios de evaluación en Tabla 1).

El reglamento oficial de competición recoge textualmente que:

“El Kata debe ser realizado de forma competente, y debe demostrarse una buena comprensión de los principios tradicionales que contiene. Al valorar el comportamiento de un competidor o de un equipo, los Jueces tendrán en cuenta lo siguiente:

- a. Una demostración realista del significado del Kata.*
- b. Comprensión de las técnicas utilizadas (BUNKAI).*
- c. Buen timing, ritmo, velocidad, equilibrio y focalización de la potencia (KIME).*
- d. Utilización apropiada y correcta de la respiración como una ayuda al KIME.*
- e. Focalización adecuada de la atención (CHAKUGAN) y concentración.*
- f. Posiciones correctas (DACHI) con adecuada tensión en las piernas, y pies totalmente apoyados sobre el suelo.*
- g. Tensión adecuada en el abdomen (HARA) y ausencia de sube y baja de las caderas al desplazarse.*
- h. Forma correcta (KIHON) del estilo utilizado.*
- i. En la evaluación de la ejecución también se deberán tener en cuenta otros puntos, tales como la dificultad del Kata presentado.*
- j. En Kata de equipo, un factor añadido es la sincronización sin ayudas externas”.*

“Al valorar a un contendiente o a un equipo, los Jueces evaluarán su actuación en base a los siguientes cuatro criterios básicos: Conformidad, nivel técnico, nivel atlético y dificultad técnica.

En la evaluación del Kata se dará igual importancia a cada uno de los cuatro criterios básicos. Al Bunkai se le dará la misma importancia que al Kata”.

Tabla 1. Criterios de evaluación en la modalidad de kata individual y por equipos¹⁹.

Kata	Bunkai (solo en encuentros para medallas)
1. Conformidad En la forma y en los standards de la escuela de que se trate	1. Conformidad (al kata) Utilizando los movimientos ejecutados en el Kata
2. Nivel Técnico <ul style="list-style-type: none"> a. Posiciones b. Técnicas c. Movimientos de transición d. Timing/Sincronización e. Respiración correcta f. Concentración (kime) 	2. Nivel Técnico <ul style="list-style-type: none"> a. Posiciones b. Técnicas c. Movimientos de transición d. Timing e. Control f. Concentración (kime)
3. Nivel Atlético <ul style="list-style-type: none"> a. Fuerza b. Rapidez c. Equilibrio d. Ritmo 	3. Nivel Atlético <ul style="list-style-type: none"> a. Fuerza b. Rapidez c. Equilibrio d. Timing
4. Dificultad técnica Del Kata	4. Dificultad técnica De las técnicas realizadas

El equipamiento necesario es el karategi (pantalón y chaqueta de color blanco abrochada con cinturón) y el cinturón (colores rojo 'AKA' y azul 'AO'). El área de competición debe ser lisa y libre de obstáculos, además de tener un tamaño adecuado para el desarrollo ininterrumpido del kata. El área es cuadrangular, compuesta por un cuadrado de color rojo de 8x8 metros con 2 metros de área de seguridad por fuera y por cada lado y un cuadrado azul interior de 6x6 metros. La disposición de los competidores es de AKA (rojo) a la derecha del jefe de jueces y AO (azul) a la izquierda. La disposición de los jueces es de jefe de jueces en zona central y cada uno de los 4 jueces restantes ocupando las esquinas del tatami. Siempre comienza a ejecutar el kata el competidor AKA¹⁹ (Figura 1).

1.3.2. Kumite.

El kumite de competición es una modalidad de lucha y combate, de contacto y riesgo controlado, con actuación individual de oposición, existiendo interacción con un rival u oponente del mismo género. La interacción motriz es definida como oposición práxica, esencial y directa, no existiendo la cooperación directa con compañeros ya que la interacción

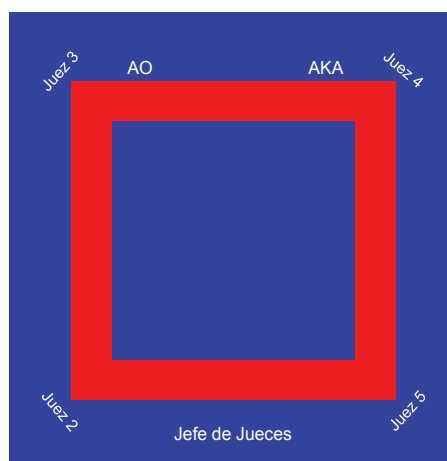


Figura 1. Disposición del área de competición en katas. (WKF, 2013)¹⁹.

motriz que presenta es siempre en forma de duelo uno contra uno, en cuyo resultado final la victoria de uno siempre supondrá la derrota del contrario y no dando lugar alguno a empate (en kumite por equipos si se pueden dar empates). Ésta modalidad no presenta incertidumbre en el medio físico. Los combates se llevan a cabo en un tatami con unas dimensiones establecidas, al igual que en la modalidad de katas. Este espacio puede decidir el resultado del combate, pero no por su estado, inestabilidad, o cualquier razón ajena al competidor y jueces-árbitros, sino por condicionantes del reglamento.

Se puntúa mediante golpes de puño y pierna realizando los gestos técnicos característicos de este deporte de forma eficaz y controlada, así como con las penalizaciones al reglamento (ver reglamento¹⁹), que penaliza por infracción a las normas, al reglamento, el contacto excesivo y por salida del tatami.

El kumite de competición por equipos es una modalidad con actuación grupal, pero con compañeros y no con oponentes. En esta modalidad existe una característica bastante significativa, y es que los combates son individuales, uno contra uno (con misma reglamentación que kumite individual) y la colaboración por parte de los miembros del equipo en la consecución del resultado global final consiste en que cada combate ganado supone

un punto para el equipo correspondiente, por lo que la actuación individual cobra una gran importancia para que el equipo termine consiguiendo la victoria. Los equipos masculinos se componen de siete miembros de los cuales competirán cinco en cada eliminatoria. Los equipos femeninos se componen de cuatro miembros de los cuales competirán tres en cada eliminatoria. No se permiten equipos mixtos. Los competidores son todos miembros del equipo. No hay reservas fijos.

En ambas modalidades las protecciones son obligatorias y deben estar homologadas por la RFEK (Real Federación de Karate y D.A), EKF (*European Karate Federation*) y WKF (*World Karate Federation*), entre las que podemos destacar: guantillas (rojas o azules), protector bucal, protector corporal (para todos los competidores) y además el protector de pecho para las competidoras, protector de tibia y de pie (rojo o azul), casco y máscara facial (cadetes), protector de antebrazo (infantil) y de forma opcional la coquilla^{15,19}.

Extraído del reglamento oficial¹⁹, se exponen las características más importantes referentes a la competición de kumite en referencia a la puntuación y a la zona de competición (Tabla 2):

Artículo 6: Puntuación.

Para marcar es necesario aplicar una técnica a una zona puntuable según lo definido en el punto 6:

6. Los ataques están limitados a las siguientes zonas:

a) Cabeza; b) Cara; c) Cuello; d) Abdomen; e) Pecho; f) Zona trasera; g) Zona lateral (los costados)

La técnica debe ser controlada adecuadamente con relación a la zona atacada y debe satisfacer los 6 criterios. Se concede puntuación cuando se realiza una técnica en una zona puntuable de acuerdo a los siguientes criterios:

a) Buena forma; b) Actitud deportiva; c) Aplicación vigorosa; d) Zanshin; e) Tiempo apropiado; f) Distancia correcta

Tabla 2. Puntuación y criterios. (WFK, 2013)¹⁹.

Vocabulario	Criterios técnicos
Ippon (3 puntos) SE CONCEDE POR: (Sanbon en normativa 2009)	1. Patadas Jodan. Jodan se define como cara, cabeza y cuello. 2. Cualquier técnica puntuable que se realice sobre un oponente que ha sido derribado, se ha caído o ha perdido el equilibrio de cualquier forma.
Waza-Ari (2 puntos) SE CONCEDE POR: (Nihon en normativa 2009)	Patadas Chudan. Chudan se define como abdomen, pecho, zona trasera y zona lateral.
Yuko (1 punto) SE CONCEDE POR: (Ippon en normativa 2009)	1. Cualquier golpe de puño (Tsuki) sobre cualquiera de las siete zonas puntuables. 2. Cualquier ataque (Uchi) sobre cualquier de las siete zonas puntuables.

El resultado de un encuentro queda definido cuando un contendiente obtiene una ventaja de ocho puntos, o al transcurrir el tiempo del encuentro cuando tenga el mayor número de puntos, o por decisión (HANTEI), o cuando el oponente reciba HANSOKU, SHIKKAKU O KIKEN (penalizaciones).

1. En un encuentro individual no puede haber empate. Tan solo en la competición por equipos, cuando un encuentro finaliza con las puntuaciones igualadas, o sin puntuaciones, el Árbitro anunciará un empate (HIKIWAKE).

2. En encuentros individuales, en caso de que al final del tiempo nadie haya puntuado, o de que las puntuaciones sean iguales, la decisión se tomará por votación final de los cuatro Jueces y el Árbitro (HANTEI). Es obligatoria una decisión a favor de uno u otro competidor, y ésta se tomará basándose en lo siguiente:

a) La actitud, el espíritu de combate y la fuerza exhibidos por los contendientes.

b) La superioridad de las técnicas y tácticas desplegadas.

c) Cual de los contendientes ha iniciado la mayoría de las acciones.

El área de competición es el que se muestra en las Figuras 2 y 3, donde se pueden observar las dimensiones y la disposición de los competi-

dores. AKA (rojo) se sitúa a la derecha del jefe de jueces y AO (azul) a la izquierda colocados en las líneas correspondientes. La disposición de los jueces difiere a la disposición durante la competición de kata, dado que el jefe de jueces se sitúa en la zona central pero dentro del tatami y de espaldas a la mesa de control en zona central, mientras que en kata se sitúa fuera de la zona roja y de frente a la mesa. Cada uno de los 4 jueces restantes ocupan las esquinas del tatami.

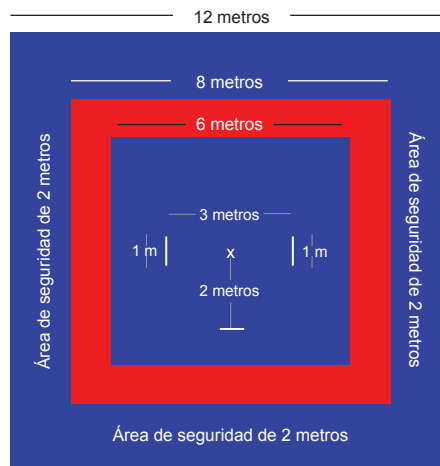


Figura 2. Disposición del área de competición en kumite. (WKF, 2013)¹⁹.



Figura 3. Fotografía de zona de competición. (WKF, 2013)¹⁹.

Como nota importante en este apartado e introducción del posterior, señalar la importancia que supone que el árbitro pare el combate cada vez que otorga un punto, una penalización u ocurra cualquier incidencia y que la duración de los combates varíen en función de las categorías, ya que estas circunstancias entrarán en juego en el estudio de la estructura temporal y harán que cobre mayor importancia.

1.4. Estructura temporal en el Karate de competición.

Podemos definir estructura temporal como el estudio de la duración de los katas y los combates de kumite que se llevan a cabo tanto en entrenamiento como en competición. La estructura temporal en kata difiere bastante de la que podemos controlar en kumite, ya que no hay paradas para otorgar puntos, penalizaciones o por incidencias. Los katas tienen una duración variable, ya que tanto los katas de la lista obligatoria como los de la lista de libre elección, tienen características diferentes tanto dentro del mismo estilo de Karate como entre los diferentes estilos reconocidos para competir.

La duración varía dependiendo de la dificultad del kata, número de movimientos del mismo, ritmo y cadencia, estilo o escuela del kata y tipo de competidor, ya que refiriéndonos a este último aspecto, hay algunos competidores (en los katas de libre elección), que en función de sus características y del estilo que practican, le dan un ritmo y pausa que difiere al de otros competidores, que en ocasiones es motivo de controversia entre los jueces a la hora de emitir sus juicios e incluso de penalización “de carácter personal” y no de forma oficial a la hora de valorar en conjunto la realización del kata. En katas por equipos, la duración máxima permitida en las finales cuando se incluye el bunkai (aplicación) es de 6 min.

El entrenador debe conocer de forma exhaustiva el trabajo que el deportista deberá realizar durante el desarrollo de su competición, para de esta forma, poder llevar a cabo un adecuada planificación del entrenamiento, dirigir y organizar el trabajo a lo largo de toda temporada para que exista un acercamiento y una gran similitud con los objetivos que se desarrollan

en la competición²⁰.

En el kumite, la duración total (TT) en un combate, se expresa como una suma de dos términos que se deben reconocer por su importancia a la hora del entrenamiento, que son por un lado, el tiempo de trabajo real o efectivo (TE), que es el tiempo que realmente los competidores están peleando y por otro lado el tiempo de pausa (TP), que es el tiempo durante el cuál los competidores no están realizando ninguna actividad. Este tiempo de pausa corresponde generalmente a los momentos en que el árbitro otorga puntos, amonestaciones y penalizaciones, detenciones técnicas, detenciones para colocarse protecciones o el karategi, salidas del tatami por parte de los competidores, etc. De esta forma, la fórmula correspondiente para el estudio de la estructura temporal se define como: $TT = TE + TP$.

La duración de los combates varían entre los 2 y 3 min. dependiendo de si son en categoría Cadete y júnior masculino y femenino (2 min.), Sub-21 (3 min. en masculino y 2 min. en femenino) y Senior individual y equipos (3 min. en masculino y 2 min. en femenino, con la característica especial de que en los combates individuales por las medallas de esta categoría se aumenta 1 min. el tiempo establecido, quedando en 4 y 3 min. respectivamente).

En estudios realizados en prácticas deportivas de carácter acíclico y que tienen características comunes con el Karate como el Judo²¹, se observó que es posible estimar indirectamente el coste energético durante el combate, realizando un análisis de la estructura temporal fraccionada, estudiando tanto el período o lapso, como el número de tiempos de pausa (TD) a lo largo del tiempo de trabajo real (TR).

En otros estudios también con judokas^{22, 23}, el estudio de este pará-

²⁰ Sitkowski, D. (2002). *Some indices distinguishing Olympic or World Championship medallist. Biology of Sport*, 19: 133-47.

²¹ Gorostiaga, E. (1988). *Coste energético del combate de judo. Apunts*, 25: 135-139.

²² Bonitch, J.G. (2006). *Evolución de la fuerza muscular relacionada con la producción y aclaramiento de lactato en sucesivos combates de judo. Tesis doctoral. Universidad de Granada.*

²³ Bonitch, J. (2007). *Evolución de la fuerza muscular del tren superior en sucesivos combates de judo. Tesis doctoral. Universidad de Granada.*

metro lo relacionan con otros valores que se pueden tomar como referencia en determinadas circunstancias como son la frecuencia cardíaca, lactato y percepción subjetiva del esfuerzo, teniendo presente que desde un punto de vista teórico general, un mayor tiempo de pausa (TP) y por lo tanto un menor tiempo de trabajo real (TR) en el combate, sería inversamente proporcional a la intensidad del mismo. Con el fin de estudiar la estructura temporal de los combates, realizaron grabaciones de video sincronizadas con cronómetro de pulsometro para controlar el tiempo real de los combates (TR), tanto en cada minuto de tiempo real (UTE) como en el total del combate. Además mediante el visionado de las grabaciones, analizaron variables de la estructura temporal referida a cada UTE como al total de los combates (número de pausas, tiempo total de pausa, tiempo total de trabajo, tiempo por cada secuencia de pausa, tiempo por cada secuencia de trabajo), así como el tiempo total de los combates (TT).

En otros estudios como el de Nilsson et al²⁴., el objetivo fue examinar y relacionar la estructura temporal, las concentraciones de lactato en sangre y el esfuerzo percibido en luchadores grecorromanos durante la competición. La duración media de los combates fue de 427 s (rango promedio de 324 ± 535 s), con una duración media de trabajo y descanso de los 317 y 110 s, respectivamente, indicando una alta intensidad de trabajo por medio de altas concentraciones de lactato arterial y valores elevados de percepción del esfuerzo, que aumentaron significativamente con una duración cada vez mayor de los combates.

Pero la estructura temporal en Karate cuenta con un handicap importante que dificulta su desarrollo y la obtención de datos generalizables, como es la variación de tiempos de combate dependiendo de la categoría y ronda eliminatoria en la que esté situado el competidor, lo que imposibilita un mayor afinamiento y desglose de unidades de tiempo para lograr una mayor profundidad y mejor estudio de los tiempos de pausa y trabajo existentes durante la competición.

24 Nilsson, J., Csörgö, S., Gullstrand, L., Tveit, P., Refsnes, P.E. (2002). Work-time profile, blood lactate concentration and rating of perceived exertion in the 1998 Greco-Roman wrestling World Championship. *Journal of Sports Sciences*, 20, 939-945.

Además, hay que señalar que existen imprecisiones y dificultades de estudio para poder establecer una estandarización de las variables fisiológicas de observación, ya que en líneas generales, las características especiales de los deportes de lucha, entre ellos el Karate (impactos en torso y cabeza con golpeo de puño y pierna), además de la normativa, hacen inviábiles estudios en los que se realicen directamente, durante el proceso de competición oficial, mediciones telemétricas, medición de volúmen de gases, variabilidad en la frecuencia cardíaca entre otros. Aunque sí se pueda llevar a cabo en entrenamiento, las condiciones de práctica no suponen un entorno competitivo real, por lo que la extrapolación de sus resultados va a carecer de información acerca de parámetros de otra índole como por ejemplo los psicológicos.

1.5. Metabolismo energético y bases fisiológicas del Karate.

En este apartado se aborda la interacción entre los diferentes sistemas y vías de obtención de energía que se establecen durante el ejercicio y se concretan las necesidades específicas que requiere el deporte del Karate en base a los estudios más recientes, además de los indicadores externos relativos del impacto fisiológico que se analizarán a lo largo del presente estudio de investigación y que son de gran interés a la hora de analizar los parámetros que entran en juego en el rendimiento de un competidor de kata o kumite.

1.5.1. Introducción.

En pruebas de muy corta duración, la identificación de las vías metabólicas al igual que el perfil de rendimiento, pueden ser identificados sin dificultad^{25,26}, pero en Karate, se da una alternancia de esfuerzos con una intensidad de trabajo variable, haciendo de su identificación un proce-

²⁵ McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (2004). *Fundamentos de fisiología del ejercicio* (2ª ed.). Madrid: Edit. McGraw-Hill / Interamericana.

²⁶ McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (2003). *Exercise physiology: Energy, nutrition and human performance* (5ª ed.) Linppincott, Williams and Wilkins.

so complejo. Aún así, se hace necesario identificar las vías energéticas y su contribución relativa, para de esta forma mejorar y dar un salto de calidad en la preparación física de los competidores.

En los casos en los que no se permite un análisis directo e inmediato del perfil fisiológico y de rendimiento, la investigación debe orientarse a través del denominado “análisis del rendimiento por derivación a partir de modelos teóricos”. González²⁷ lo expresa como el procedimiento que permite intentar inferir un modelo teórico a partir del estudio de aquellas cualidades que por las características del deporte, tiempo de acción, intensidad de los esfuerzos, etc., pueden ser las responsables del rendimiento.

1.5.2. Transferencia de energía durante el ejercicio.

Durante la realización de cualquier tipo de ejercicio físico, el músculo esquelético utiliza sustratos energéticos, fundamentalmente grasas e hidratos de carbono, que proceden de las reservas del organismo gracias a la ingestión diaria de nutrientes, para así satisfacer sus demandas energéticas y poder transformar la energía obtenida en energía mecánica o estática. Dichos sustratos no son utilizados directamente por la célula muscular, ya que todos ellos deben ceder la energía obtenida en sus enlaces químicos para la fosforilación del adenosín trifosfato (ATP), debido a que la célula muscular sólo es capaz de obtener directamente la energía química del ATP y transformarla en energía mecánica (Figura 4).

La transformación se lleva a cabo gracias a la realización de cambios conformacionales de la estructura molecular de las proteínas contráctiles del músculo, ya que esto permite que se produzcan modificaciones en la longitud del sarcómero, acortándolo, lo que da lugar a un aumento de la tensión generada por el músculo, que se va a traducir en generación de movimiento.

²⁷ González, J. J. (1998). *Métodos de análisis de la exigencia de la condición física en el deporte. Máster del Alto Rendimiento Deportivo. COE y UAM. Madrid.*

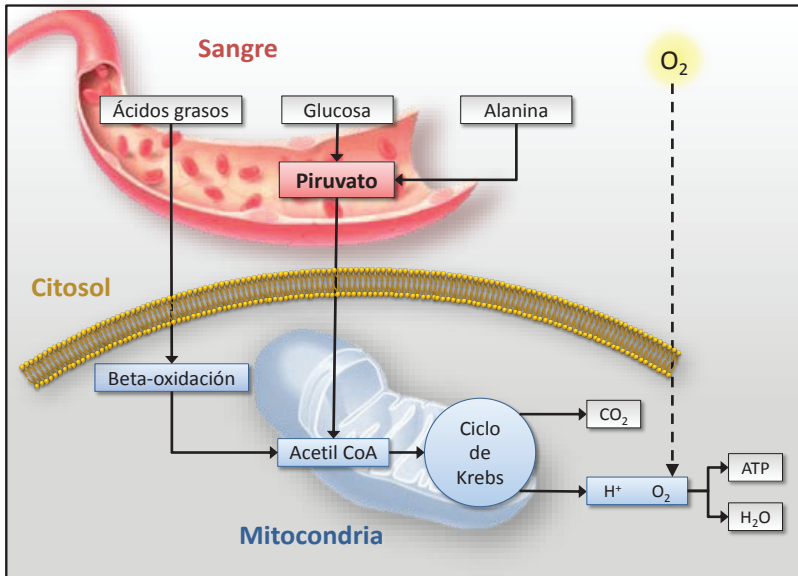


Figura 4. Esquema general de la utilización de nutrientes por la célula muscular para la obtención de energía.

Por tanto, la actividad muscular va a depender del sistema nervioso (desencadenante de ese proceso), así como de las características del músculo a nivel estructural y bioquímico y por supuesto, de los sistemas metabólicos que son los que permitirán que exista una reposición adecuada y continua de ATP, molécula de gran importancia por ser un compuesto de alto valor energético gracias a los enlaces de alta energía existentes en su estructura química, formada por una base nitrogenada (adenina), un monosacárido de cinco átomos de carbono (ribosa) y tres grupos fosfato²⁸ (Figura 5).

1.5.3. Vías de obtención de energía.

Atendiendo a lo expuesto en el apartado anterior respecto a la obtención y transformación de energía, podemos constatar en base a la literatura, que la reposición de ATP durante el ejercicio puede llegar a realizarse a tasas que son muy superiores a lo que ocurre en situación de reposo sin

²⁸ López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3ª ed.). Madrid: Edit. Médica Panamericana.

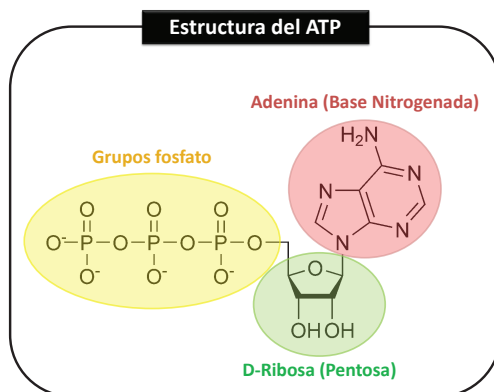


Figura 5. Esquema de la estructura química del ATP.

modificarse las concentraciones intracelulares de ATP. Pero para que esto suceda debe existir un equilibrio entre hidrólisis y resíntesis de ATP. La célula muscular tiene tres vías para resintetizar ATP a partir del adenosín difosfato (ADP), siendo consideradas éstas desde un punto de vista bioenergético como procesos exergénicos liberadores de energía, la cual es necesaria para sintetizar el ATP²⁸ (Figura 6):

1. Resíntesis de ATP a partir de la fosfocreatina (PCr).
2. Glucólisis anaeróbica con la transformación del glucógeno muscular en lactato.
3. A partir de la fosforilación oxidativa.

Los dos primeros procesos tienen en común que se llevan a cabo en condiciones anaeróbicas, es decir, sin presencia de oxígeno, por lo que las reacciones químicas que tienen lugar en ellos se producen en el citosol celular. Sin embargo, la fosforilación oxidativa es un proceso complejo en el cual, es imprescindible la presencia de oxígeno, es decir, es un proceso aeróbico que además tiene lugar en el interior de las mitocondrias. Desde este punto de vista, el metabolismo muscular puede ser aeróbico o anaeróbico, donde el músculo decide qué tipo de sistema utilizar en función de múltiples factores, destacando la intensidad del ejercicio y la actividad física desarrollada, como algunos de los principales.

En función de las características existentes, predominará un tipo de

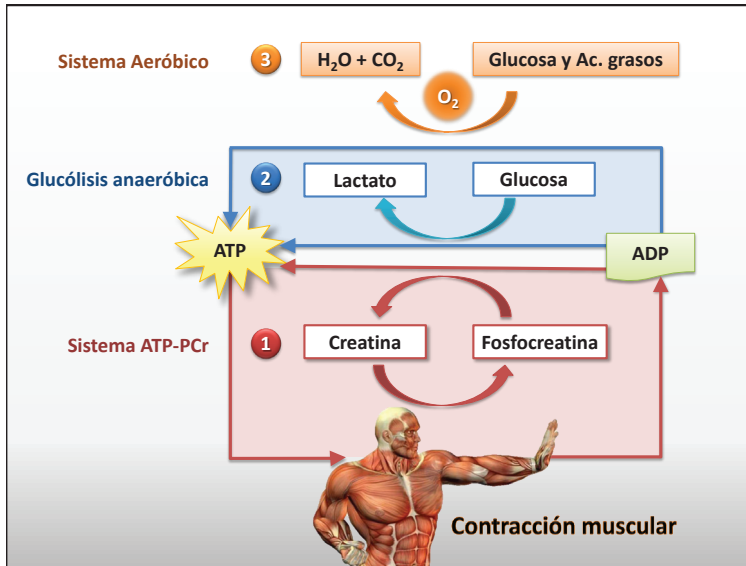


Figura 6: Sistema de producción de ATP en el músculo esquelético.

sistema energético sobre el resto, pero de forma mixta, es decir no existiendo una participación única de un sistema, ya que en condiciones fisiológicas será muy difícil que esto suceda, por lo que se debería hablar realmente de la preponderancia de un sistema energético debido al solapamiento continuo que ocurre entre esos sistemas (Figura 7).

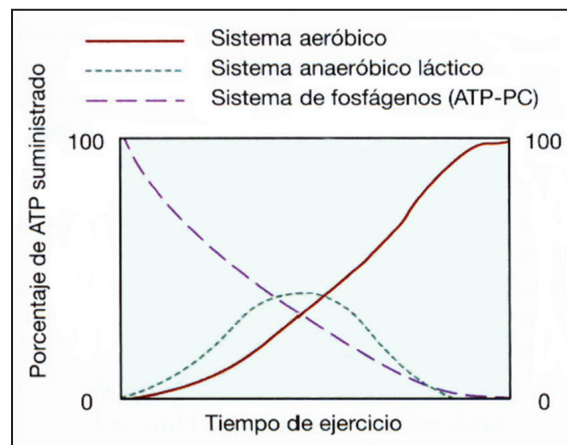


Figura 7: Participación de los sistemas energéticos en la formación de ATP a lo largo del tiempo²⁸.

Sistematizando los sistemas metabólicos en función de los sustratos que se utilizan, se podrían establecer 4 metabolismos: Metabolismo de los fosfágenos (ATP y PCr), metabolismo de los hidratos de carbono, metabolismo de las grasas y metabolismo de las proteínas. En la Figura 8 se establecen los sistemas de producción de ATP en el músculo esquelético, desde ambos puntos de vista.

En relación al ejercicio físico y de forma más concreta, a los ejercicios o actividades de corta duración y de elevada intensidad (6-10 seg.), tradicionalmente de potencia (saltos, *sprint* de 100 m. en atletismo, levantamiento de pesas, natación 25 m., el impacto a una pelota de tenis durante un servicio, etc.), requieren un aporte inmediato de gran energía, y para esto el músculo recurre a las reservas del sistema de los fosfágenos intramusculares (ATP y PCr), cuya cantidad acumulada influye de forma muy significativa sobre la capacidad para generar energía rápida durante períodos breves de tiempo. Este sistema se agota muy rápidamente durante actividades de máxima intensidad, siendo el factor 'intensidad' el que condiciona la vía metabólica que la célula muscular utiliza para recuperar ese ATP, ya que es necesario descender en la intensidad para su reposición^{25, 26,28, 29}.

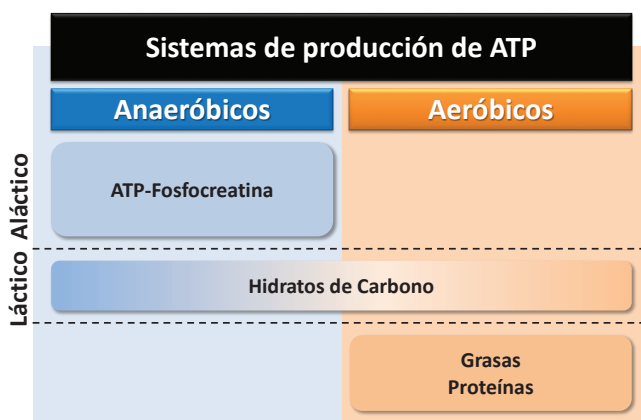


Figura 8. Sistemas de producción de ATP en función de los sustratos que se utilizan.

Actividades o deportes como el atletismo en pruebas como el 400 m., en natación en pruebas como el 100 m o en deportes donde se dan lugar muchos *sprints* como hockey, baloncesto o fútbol (alrededor de los 60 seg. de duración a la máxima intensidad), se necesita una transferencia rápida de energía que supere la que aportan los fosfágenos almacenados para que el ejercicio intenso pueda continuar más allá de un período corto de tiempo.

Para ello, los fosfágenos intramusculares deben resintetizarse de forma continua rápidamente, utilizándose un sistema de energía a corto plazo como es la glucólisis anaeróbica (en el cual entra en juego el ácido láctico), donde el catabolismo de la glucosa en la glucólisis anaeróbica permite una recuperación rápida del ATP. Esta vía metabólica conduce a la formación de lactato, el cual se acumula en sangre dependiendo de la intensidad del ejercicio (en el Apartado 1.5.5.2 trataremos más en profundidad el metabolismo e implicaciones de esta molécula tan importante con un papel fundamental en el metabolismo energético).

Para poder mantener este tipo de ejercicio de máxima intensidad durante más tiempo, es necesario que disminuya la intensidad, reduciendo la producción y concentración de lactato, por lo que a menor intensidad, también disminuye la participación de la glucólisis anaeróbica en la aportación energética a favor de una mayor participación y protagonismo del metabolismo aeróbico^{25, 26, 28, 29, 30}.

Cuando estamos ante un ejercicio que dura más de ese tiempo, es decir varios min., el principal sistema de aporte energético es el sistema aeróbico. Las combustiones que tienen lugar durante las oxidaciones de los principios activos necesitan la presencia de forma directa de oxígeno. Las reacciones metabólicas aeróbicas proporcionan la cantidad más grande de transferencia energética, especialmente si el ejercicio se prolonga más allá de 2 a 3 min.^{25, 28}.

29 Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. (5ª ed.). Barcelona: Edit.Paidotribo.

30 Barbany, J. R. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*. Barcelona: Edit.Paidotribo.

Como ya hemos expuesto anteriormente, los sistemas energéticos se van sucediendo pero de forma mixta, existiendo predominancia de un tipo de sistema sobre el resto en función de la duración, la intensidad y tipo de ejercicio que sea. Según López y Fernández²⁸ y López et al.³¹, la transición entre la preponderancia de la vía de la glucólisis anaeróbica y la vía aeróbica ocurre antes de los 120 seg., de manera que a partir de los 60 seg. la primera pierde gran parte de su protagonismo, mientras que el sistema aeróbico se convierte realmente en el más importante (Figura 9).

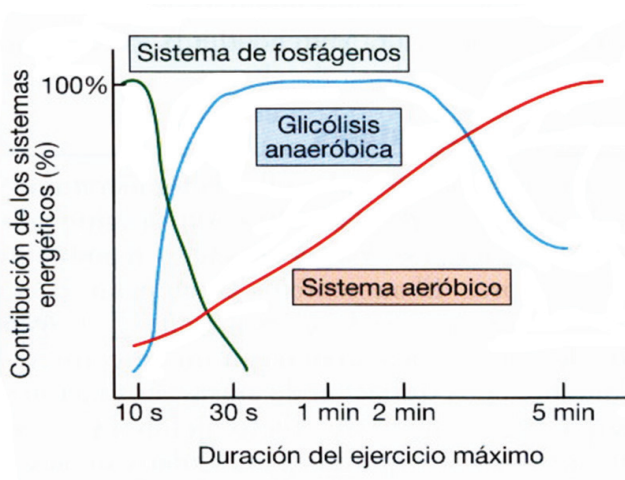


Figura 9: Contribución de los diferentes sistemas energéticos en función de la duración del ejercicio máximo²⁸

1.5.4. Estudios sobre las exigencias del entrenamiento y requerimientos energéticos para el rendimiento en la competición de Karate: kata y kumite.

El rendimiento deportivo y el éxito en la competición siempre se apoyan fundamentalmente tanto en unos buenos procesos de planificación,

³¹ López, J., Aznar, S., Fernández, A., López, L. M., Lucía, A., Pérez, M. (2004). *Transición Aeróbica-Anaeróbica. Concepto, metodología de determinación y aplicaciones*. Madrid. Edit. Master Line Prodigio S.L.

programación y ejecución del entrenamiento, como en un completo proceso de control y evaluación de nuestro deportista. En dichos procesos se pretende desarrollar específicamente todos y cada uno de los aspectos determinantes de nuestro deporte con el objetivo de llegar en las condiciones óptimas al período competitivo y prevenir la aparición de lesiones que impidan el máximo rendimiento en la competición. Para ello, hay que tener presente que la sollicitación energética y la preponderancia de una u otras vías metabólicas, van a depender de múltiples aspectos como el tipo de ejercicio realizado, la duración del mismo, el nivel de exigencia no sólo a nivel técnico sino a nivel de intensidad que alcanza, la masa muscular implicada, el nivel de exigencia de las contracciones y su prolongación en el tiempo, así como la capacidad de recuperación de dichas exigencias.

Por lo tanto, es necesario conocer los requerimientos energéticos y exigencias fisiológicas concretas en nuestro deporte, que serán las que marquen las diferencias en la competición y por lo tanto influirán en el rendimiento deportivo final de nuestros competidores^{32,33}.

El Karate como deporte de competición, tiene unos requerimientos y exigencias especiales y máximos tanto a nivel técnico, táctico, físico, psicológico y fisiológico, provocando en el deportista unos niveles de estrés y fatiga muy importantes. Además el Karate de competición, tiene un factor añadido del que carecen otros deportes de lucha como es el hecho de la existencia de impacto directo mediante golpes de puño y pierna, movimientos explosivos a máxima velocidad, que aun sabiendo que reglamentariamente sólo puede haber contacto muy leve en la zona de la cara, bien es sabido que en la zona de tronco y costados existe un contacto pleno. Hay que destacar el papel predominante y esencial, tanto del control como del comportamiento motor en este tipo de ejecuciones, dónde el detenimiento de un golpe en seco tras una trayectoria a máxima velocidad, con una explosividad y perfección técnica requerida, puede marcar la diferencia entre un punto

32 Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Edit. Paidotribo.

33 MacDougall, J. D., Wenger, H. A., Green, H. J. (1995). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Edit. Paidotribo.

o una penalización¹⁵. Si hablamos de la modalidad de kata, el aspecto de la respiración, sobre todo en katas de algunos estilos, juega un papel muy importante en el desarrollo de la técnica, puesto que muchos katas alternan movimientos muy cortos y altamente explosivos con otros mucho más lentos, alargados en el tiempo y realizados con una respiración determinada (Donto, nogare, ibuki, ibuki nogare o ibuki sankai), que variará según el estilo practicado y tipo de kata pero siempre sin perder la fluidez.

La fatiga que se ocasiona en cada combate o ejecución de kata es individual y diferente para cada deportista y estado de forma, haciendo esencial su conocimiento pleno para la planificación y control del entrenamiento de nuestros deportistas.

Hasegawa et al.³⁴ (comentado en Blasco Lafarga⁸²), identifican cuatro objetivos clave para tener éxito y rendimiento deportivo en un programa de entrenamiento en deportes de lucha:

1. Alcanzar niveles altos de potencia, fuerza y resistencia muscular local.

2. Mejorar y optimizar las opciones de la continuación de producción de fuerza explosiva en condiciones de máxima fatiga a nivel metabólico, mejorando también la tolerancia a la acidosis. Estos autores exponen textualmente que *“La acidosis metabólica tiende a reducir el nivel de potencia muscular mediante la reducción de la eficacia de las funciones enzimáticas responsables de las reacciones bioquímicas de producción de energía”*.

3. Prevención y cuidado en todos los aspectos que intervienen en el proceso de entrenamiento, así como buenos procesos de recuperación de lesiones con alta incidencia en este tipo de deportes.

4. Nutrición adecuada durante el entrenamiento y competición, consiguiendo el máximo en prestaciones musculares manteniendo el peso adecuado.

A estos cuatro objetivos se le podrían añadir algunos más con im-

³⁴ Hasegawa, H., Dziados, J., Newton, R. U., Fry, A. C., Kraemer, W. J., Häkkinen, K. (2006). *Programas de entrenamiento periodizado para distintos deportes*. Cap. en Kraemer, W. J. y Häkkinen, K. *Entrenamiento de la Fuerza*, 147-155. Barcelona: Edit. Hispano Europea.

portancia similar, como son, mejorar la eficiencia técnica y táctica de nuestro deportista y trabajar técnicas de adherencia, visualización, reducción de estrés, control de la ansiedad y entrenamiento psicológico específico enfocado hacia la competición, que reflejan la complejidad que entraña la consecución de un idóneo rendimiento deportivo.

En esta línea, teorías como la *Teoría de la Complejidad* de García Manso et al.^{35,36,37}, o la *Teoría de los Sistemas Dinámicos* de Seirul-lo³⁸, apuestan por un entrenamiento integral, nos muestran la visión de que tanto el rendimiento deportivo como los sistemas de evaluación deben ser contemplados como un todo complejo, en el cuál, la variabilidad del contexto y el alargamiento en el tiempo afectan conjuntamente al comportamiento motor, por lo que hay que utilizar un modelo integral para su estudio y valoración y no un modelo individualista donde valorar una suma de necesidades ya sean psíquicas o físicas de carácter aislado.

Entrando más en el terreno de carácter fisiológico, en lo que a requerimientos energéticos se refiere, en líneas generales y con carácter retrospectivo, parece que la sollicitación del metabolismo aeróbico de un ejercicio intermitente tiene un papel importante para la formación de energía en estímulos donde el tiempo entre intervalos es insuficiente para la resíntesis completa de PCr^{39,40,41}.

35 García Manso, J.M., Martín González, J.M. (2005). *La teoría del entrenamiento deportivo desde la óptica de los sistemas complejos*. Las Palmas de Gran Canaria. Edit. Daute.

36 García Manso, J.M., Martín González, J.M., Da Silva Grigoletto, M.E., Vaamonde, D., Benito, P., Calderón, J. (2008). *Male powerlifting performance described from the viewpoint of complex systems*. *J Theor Biol.* 251(3):498-508.

37 García Manso, J.M., Martín González, J.M., Dávila, N., Arriaza, E. (2005). *Middle and long distance athletics races viewed from the perspective of complexity*. *J Theor Biol.* 233(2):191-198.

38 Seirul-lo, F. (2003). *Sistemas Dinámicos y Rendimiento en Deportes de Equipo*. 1st Meeting of Complex Systems and Sport. Barcelona: INEFC.

39 Balsom, P.D., Seger, J.Y., Sjödín, B., Ekblom, B. (1992a). *Maximal-intensity intermittent exercise: effect of recovery duration*. *International Journal of Sports Medicine*, 13 (7): 528-533.

40 Balsom, P.D., Seger, J.Y., Sjödín, B., Ekblom, B. (1992b). *Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise*. *European Journal of Applied Physiology*, 65: 144-149.

41 Wootton, S.A., Williams, C. (1983). *The influence of recovery duration on repeated maximal sprints*. In: Knuttgen, H.G., Vogel, J.A., Poortmans, J., (Ed.) *Biochemis-*

Gaitanos et al.⁴², dan una explicación para la contribución aeróbica en los ejercicios intermitentes de elevada intensidad, estableciendo una relación con la correlación entre las elevadas concentraciones de hidrogeniones o protones (H^+), o el aumento de la actividad de la enzima piruvato deshidrogenasa.

Estos mismos autores también establecen como el principal factor para la disminución de la potencia generada durante los últimos momentos del ejercicio, el cambio al metabolismo aeróbico en dichos períodos finales del ejercicio intermitente de alta intensidad, correspondiéndose con una disminución de utilización de la vía anaeróbica. Además, parece que las diferencias individuales de capacidad anaeróbica en actividades de gran intensidad y corta duración, pueden ser responsables de grandes diferencias en el rendimiento²⁵.

En un estudio durante un ejercicio de tren superior e inferior realizado por hombres al 70 y 90% del umbral ventilatorio, se valoró la variación en la utilización de sustratos energéticos, dando como resultado una similitud tanto en tren superior e inferior en el 70 % del umbral ventilatorio. Pero al 90 % se ponía de manifiesto la dependencia de la utilización de los carbohidratos por parte de la masa muscular del tren superior con respecto a la del tren inferior.⁴³

Por otro lado, Franchini et al.⁴⁴, evaluaron la influencia de la condición física aeróbica en el rendimiento en una tarea intermitente de componente anaeróbico láctico, constatando que los individuos que disponían de una mayor capacidad aeróbica, también presentaban para los miembros superiores, una mayor capacidad anaeróbica de carácter intermitente.

try of exercise. Champaign: Human Kinetics, 1983. p. 269-273. (International Series on Sports Sciences).

42 Gaitanos, G.C., Williams, C., Boobis, L.H., Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75 (2):712-719.

43 Nasuda, N., Ruby, B.C., Gaskill, S.E. (2002). Substrate utilization during arm and leg exercise relative to the ventilatory threshold in men. *J Sports Med Phy Fitness*, 42: 403-8.

44 Franchini, E., Takito, M.Y., Nakamura, F. Y., Regazzini, M., Matsushigue, K. A., Kiss, M. (1999). Influência da aptidão aeróbia sobre o desempenho em uma tarefa anaeróbia láctica intermitente. *Motriz, Rio Claro, SP: Unesp*, 5 (1): 58-66.

La dificultad añadida a la práctica del Karate, ante la imposibilidad de abordar ciertos estudios centrados en situaciones competitivas reales, y no tanto en situaciones simuladas o de laboratorio, evidencia la necesidad de controlar algunas variables como:

- Cuantificación del esfuerzo durante la realización de katas o combates, por el carácter acíclico e intermitente de este deporte. Afecta a cortos episodios de la lucha (18 s) y las pausas (9 s), tiempos demasiado cortos para permitir un análisis significativo de los correspondientes inicio y finalización de VO_2 y acumulación de lactato en sangre o el uso de medidas alternativas.

- La variabilidad técnica, en categorías y pesos, en la estructura temporal entre kata y combate e incluso dentro de la misma modalidad y en el tipo de competidor a nivel táctico.

- El número de combates o rondas a disputar en la competición y el período de tiempo que transcurre entre ellas, indistintamente de la modalidad (kata o kumite), y su influencia sobre la fatiga acumulada.

- La necesidad de contar con una muestra representativa, con características equiparables.

- Limitaciones impuestas por el reglamento e instituciones federativas ante situaciones que puedan afectar o alterar el desarrollo de la competición.

- Diferencias metodológicas importantes utilizadas en los estudios realizados con karatekas que hay presentes en la literatura, lo que impide unificar resultados y extrapolaciones de conclusiones estables.

Por todo ello, hay que señalar que desde los primeros estudios realizados con karatekas hasta los abordados recientemente, no existe una unanimidad sobre los requerimientos energéticos y vías metabólicas utilizadas en kata y kumite.

En referencia al kumite, es clasificado por los autores como una modalidad de alta intensidad y, en consecuencia, el metabolismo anaeróbico ha sido considerado en principio como la fuente predominante de

energía^{45,46}. Esta suposición se basa en la observación de que el kumite en Karate tiene un patrón de actividad comparable a la del entrenamiento por intervalos⁴⁶ y por ello se hicieron intentos de simular el combate de Karate con 60 técnicas de ataque de puño o pierna por minuto sin interrupción⁴⁷, con un perfil metabólico diferente a los resultados de otros estudios⁴⁶, donde se evaluaban combates de entrenamiento, ya que la duración de estas pruebas era bastante inferior.

En un estudio anterior al de Lehmann⁴⁶ llevado a cabo por Francescato, Talon y Di Prampero⁴⁸, se analizó el costo de la energía total y las fuentes de energía utilizadas por ocho atletas de 23 años de edad, varones practicantes de la modalidad kata, realizando Pinan nidan, un kata básico del estilo Wado ryu. El requerimiento de energía obtenido de los resultados, como la suma del consumo de oxígeno y el oxígeno equivalente de la producción de lactato de estos atletas, fue alta y se correlacionó con la duración de su actividad. Su estudio demostró que después de 80 seg. de actividad, el 41% del total de la energía utilizada fue aeróbica, el 13% de componente anaeróbico láctico, y el 46 % aláctico, siendo la duración de estas simulaciones la mitad de la duración de los katas realizados en otros estudios posteriores y muy inferiores a los realizados en competición oficial.

Otros estudios también realizaron mediciones durante las sesiones de entrenamiento de kata o kumite con bastantes diferencias metodológicas entre ellos, midiendo en distintas situaciones el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx), tasa de frecuencia cardíaca (FC), percepción subjetiva del

45 Schmidt, R.J, Perry, J.G. (1976). Cardiac cost and heart rate response of Karate kumite. *Jpn J Phys Educ* 21:117–122.

46 Lehmann, G., Jedliczka, G. (1998). Untersuchungen zur Bestimmung und Entwicklung eines sportartspezifischen konditionellen Anforderungsprofils im Hochleistungstraining der Sportart Karate (Investigations about the event specific profile of Karate). *Leistungssport* 28(3):56–61.

47 Baker J.S, Bell W. (1990). Energy expenditure during simulated Karate competition. *J Hum Mov Stud* 19:69–74.

48 Francescato, M.P., Talon, T., Di Prampero., P.E. (1995). Energy cost and energy sources in Karate, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 71, pp. 355–361.

esfuerzo (RPE), acumulación de lactato (La^-), composición corporal, etc. Aunque están realizados en situaciones no comparables a las condiciones reales de kata y kumite de competición, nos pueden dar una valiosa visión acerca del comportamiento de estos indicadores durante el desarrollo de sesiones de entrenamiento y competición simuladas^{49,50,51,52,53,54,55,56} (Ver Apartado 1.5.5.4).

En investigaciones como la de Beneke et al.⁵⁷ o Ravier et al.⁵⁸, se observó como la capacidad de los músculos de las piernas para llevar a cabo movimientos muy explosivos requieren fuentes metabólicas tanto de corte aeróbico como anaeróbico y que la fuerza explosiva de los atletas de Karate de nivel internacional es de un 14% mayor que la de los atletas de nivel nacional.

Posteriormente, Beneke et al.⁵⁹, examinaron los costos metabóli-

49 Shaw, D.K., Deutsch, D.T. (1982). Heart rate and oxygen uptake response to performance of Karate kata. *J Sports Med* 22:461–468.

50 Zehr E.P., Sale DG. (1993). Oxygen uptake, heart rate and blood lactate responses to the Chito-Ryu Seisan kata in skilled Karate practitioners. *Int J Sports Med*. 1993 Jul;14(5):269-74.

51 Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Tanaka, A., Nishimura, S., Nakazawa, A.T. (1996). Heart rate response and perceived exertion during twenty consecutive Karate sparring matches. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 28 Issue 4. p. 114-115.

52 Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Tanaka, A., Nishimura, S., Nakazawa, A.T. (1997). Heart rate, blood lactate responses and ratings of perceived exertion to 1,000 punches and 1,000 kicks in collegiate Karate practitioners. *Appl Human Sci*. 16(1):9-13.

53 Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Nishimura, S., Nakazawa, A.T. (1998). Maximal oxygen uptake, body composition and strength of highly competitive and novice Karate practitioners. *Appl Human Sci*. 17:215-218.

54 Imamura, H., Yoshimura, Y., Nishimura, S., Nakazawa, A.T., Nishimura C., Shirota, T. (1999). Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following Karate training. *Med Sci Sports Exerc* 31, pp. 342–347.

55 Imamura, H., Yoshimura, Y., Nishimura, S., Nakazawa, A.T., Teshima, K., Nishimura, C., Miyamoto, N. (2002). Physiological responses during and following Karate training in women. *J Sports Med Phys Fitness* 42, pp. 431–437.

56 Imamura, H., Yoshitaka, Y., Nishimura, S., Nishimura, C., Sakamoto, K. (2003). Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during 1,000 punches and 1,000 kicks in female collegiate practitioners. *J Physiol Anthropol* 22:111–114.

57 Beneke, R., Pollmann, C., Bleif, I., Leithäuser, R.M., Hütler, M. (2002). How anaerobic is the Wingate anaerobic test for humans? *Eur J Appl Physiol* 87:388–392

58 Ravier, G., Grappe, F., Rouillon, J.D. (2004). Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of Karate competitor. *J Sports Med Phys Fitness* 44:349–355

59 Beneke, R., Beyer, T., Jachner, C., Erasmus, J., Hütler, M. (2004). Energetics of Karate kumite. *Eur J Appl Physiol* 92, pp. 518–523.

cos de diez atletas masculinos a nivel nacional e internacional, realizando kumite de 267 ± 61 seg. durante un campeonato simulado, el cuál reflejó un calendario similar al de un campeonato con respecto al número y la duración de los combates y las pausas en y entre los combates. Sin embargo, durante la simulación, el número de acciones en ataque y defensa fueron de un 30-50% menor que la observada en combates reales en condiciones de campeonato^{46,60}. Este estudio midió los componentes aeróbico, anaeróbico aláctico, y las fuentes de energía láctica, y demostró que el metabolismo aeróbico es la fuente predominante de energía, pero con una contribución importante del metabolismo anaeróbico aláctico, mostrando la necesidad de desarrollar sendos metabolismos en el entrenamiento de los karatekas.

Iide et al.⁶¹, desarrollaron otro estudio en el que llevó a cabo combates de 2- y 3-min. con *sparring* caracterizándolos con períodos cortos de ejercicios de alta intensidad, interrumpidos por períodos de menor intensidad como la preparación para el ataque o la defensa o la suspensión por parte del árbitro. Como conclusión recomendaban la realización de ejercicios de resistencia con intervalos breves de descanso, el trabajo interválico tradicional cardiovascular, y/o golpear y patear con la mayor brevedad posible, con intervalos muy cortos de descanso. En esta misma línea Ravier et al.^{62,63}, muestra la necesidad de desarrollar sendos metabolismos en los karatekas de élite, ya que los efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad sobre las adaptaciones tanto aeróbicas como anaeróbicas son relevantes en las adaptaciones fisiológicas requeridas en el Karate.

60 Beneke, R., Beyer, T., Jachner, C., Erasmus, J., Leithäuser, R.M, Hütler, M. (1999). *Der Kumitewettkampf (Karate kumite fighting)*. In: Beneke R, Beyer T, Jachner C, Erasmus J, Leithäuser RM, Hütler M (eds) *Das leistungsphysiologische Profil der Sportart Karate. Projektbeschreibung (Teil II) (Physiological profile of the event Karate. Project report, Part II)*. Berliner Karate Verband, Berlin, pp 14–26

61 Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamamoto, N., Moriwaki, C. (2008). *Physiological responses of simulated Karate sparring matches in young men and boys*, *J Strength Cond Res* 22, pp. 839–844.

62 Ravier, G., Dugue, B., Grappe, F., Rouillon, J.D. (2006). *Maximal accumulated oxygen deficit and blood responses of ammonia, lactate and pH after anaerobic test: a comparison between international and national elite Karate athletes*. *Int J Sports Med* 27:810–817

63 Ravier, G., Dugue, B., Grappe, F., Rouillon, J.D. (2009). *Impressive anaerobic adaptations in elite Karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular Karate training*. *Scand J Med Sci Sports* 19: 687–694

Estudiando ambas modalidades, Doria et al.⁶⁴, analizaron las diferencias fisiológicas en la producción de energía en atletas masculinos y femeninos de kata y kumite. Como resultado muestran que la fuente de energía aeróbica es predominante (50-74% del total), con algunas diferencias entre los sexos y disciplinas, mientras que la fuente láctica representa los porcentajes más bajos (22-12%) de la energía utilizada, y la aláctica un nivel intermedio (28-14%). En kata se utilizó la fuente aláctica el doble que en kumite. Sin embargo, las actuaciones de kumite fueron más exigentes en cuanto a la necesidad de energía aeróbica se refiere durante las competencias simuladas. La mayor duración de las actuaciones (140 seg.) en los atletas masculinos de kata supone una mayor fuente láctica que los encontrados en los datos de Francescato et al.⁴⁸, pero se obtuvieron datos similares en cuanto a la fuente de energía aeróbica.

Estudiando solo a karatekas masculinos, se encontró una mayor fuente aeróbica en kumite (74%) en relación con el kata (50%), mientras que en kata se encontraron mayores fuentes anaeróbicas. La diferencia se debe probablemente a diferentes tipos de contracción y control muscular en las dos disciplinas y del tiempo de duración de las actuaciones (240 seg. en kumite frente a 138 seg. en kata). En el caso de karatekas femeninas, probablemente debido a la mayor intensidad de los movimientos de velocidad explosiva, se observó una única diferencia en la fuente anaeróbica aláctica entre la modalidad de kata y kumite (alrededor de 30 % frente a 14% respectivamente).

La investigación más reciente la encontramos en la realizada por Bussweiler y Hartmann⁶⁵, donde se analizó el costo metabólico y el suministro de energía fraccional de un kata básico de Karate (kata Heian Nidan, del estilo Shotokan), con una duración de aproximadamente 30 s. Los resultados demostraron que en valores promedio el 52% del suministro de ener-

⁶⁴ Doria, C., Veiesteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M.A., Aschieri, P., Eusebi, F., Fanò, G., Pietrangelo, T. (2009). *Energetics of Karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes*. *Eur J Appl Physiol* 107: 603-610.

⁶⁵ Bussweiler, J., Hartmann, U. (2012). *Energetics of basic Karate Kata*. *Eur J Appl Physiol*, 112:3991–3996.

gía para un Heian Nidan provenía del metabolismo anaeróbico aláctico, el 25% de anaeróbico láctico y el 23% del metabolismo aeróbico. Durante la ejecución doble secuencial del kata Heian Nidan y por lo tanto con casi el doble de la duración, los porcentajes calculados fueron de 33, 25 y 42% en el mismo orden. La demanda de energía total de un kata y dos katas fue de aproximadamente 61 y 99 kJ, respectivamente.

1.5.5. Indicadores externos relativos del impacto fisiológico del kata y kumite.

1.5.5.1. Aproximación y usos en el ámbito deportivo y de las artes marciales.

El estudio de parámetros fisiológicos en contextos competitivos requiere del uso de técnicas no invasivas, que no interfieran en el normal desarrollo de la competición. Algunas de estas técnicas tales como medición de La⁻, RPE, cortisol en saliva o valoración de la FC, permiten inferir indirectamente dichos valores.

Hay multitud de estudios en el terreno deportivo que basan la totalidad o parte de sus trabajos en el análisis de los indicadores externos relativos para medir el impacto fisiológico derivado de la competición o una determinada actividad que simula las condiciones de competición y de alguna manera poder inferir el rendimiento de los deportistas, utilizando para ello mediciones de La⁻ y RPE, entre otros indicadores que también se muestran interesantes como la FC. La validez y la relación entre ellos, para medir el nivel de rendimiento o el gasto energético de un competidor, ha sido puesto en entredicho por algunos estudios y revisiones^{31,66,67,68}. Aún así,

66 Franchini, E., Takito, M. Y., Nakamura, F. Y., Matsushigue K. A., Kiss, M. A. P. D. M. (2003). *Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task in judo players. J Sports Med Phys Fitness*, 43 (4), 424-431.

67 Artioli, G. G., Coelho, D. F., Benatti, F. B., Gailey, A., Berbel, P., Adolpho, T. B., Lancha, A. H. (2005). *Relationship between blood lactate and performance in a Specific Judo Test. Póster en actas del 52º Congreso del Colegio Americano de Medicina del Deporte.*

68 Martín, A., González, C., Llop, F. (2007). *Presente y futuro del ácido láctico.*

muchos de los estudios actuales siguen en parte o en su totalidad, basándose en la interpretación de estos parámetros o herramientas, obteniendo una relación que se ha considerado probada entre ellas.

Muchos de estos trabajos usan incluso uno sólo de estos indicadores para el estudio, o los utilizan como complemento a otras técnicas de evaluación fisiológica más exhaustivas en condiciones de laboratorio o de campo durante entrenamientos, siendo mucho más complicado encontrarlo en situación competitiva real por las dificultades que ello entraña^{69,70,71,72,73,74,75,76}.

Trabajos como el de Matthew y Delextrat⁷¹, examinan las demandas fisiológicas y patrones de movimiento de jugadoras de baloncesto femenino después de los cambios en las reglas del juego. Se monitorizó la FC durante todos los partidos y se midió la concentración de La⁻ en cada uno de esos partidos a cada jugadora mediante extracción en el lóbulo de la oreja (puesto que utilizan las manos para manipular el balón) cuando las reglas lo permitían, es decir, al final de cada cuarto, en los tiempos muertos o en sustituciones, y dentro del primer minuto de cese de la actividad. Se observó una importante intervención de la vía glucolítica mayor que lo observado

Archivos de medicina del deporte, (24), 120, 270-284.

69 Eniseler, N. (2005). Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005. 19(4), 799-804

70 Kumar Ghosh, A. (2008). Heart Rate and Blood Lactate Responses during Execution of Some Specific Strokes in Badminton Drills. *International Journal of Applied Sports Sciences*, Vol. 20, Nº 2, 27-36

71 Matthew, D., Delextrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27:8,813- 821

72 Camps, A., Vercruyssen, F., Brisswalter, J. (2011). Variation in heart rate and blood lactate concentration in freestyle kitesurfing. *J Sports Med Phys Fitness*, 51(2):313-21.

73 Moraes, H.B., Vale, R.G., Gomes, A.L., Novaes, G.S., Alves, J.V., Marinho, D.A., Novaes, J.S. (2012). Heart rate, rating of perceived exertion and blood lactate levels in jump fit and hydro jump classes. *Motricidade* 8(2).712

74 Sperlich, B., Achtzehn, S., Buhr, M., Zinner, C., Zelle, S., Holmberg, H.C. (2012). Salivary cortisol, heart rate, and blood lactate responses during elite downhill mountain bike racing. *Int J Sports Physiol Perform*, 7(1):47-52.

75 Makaje, N., Ruangthai, R., Arkarapanthu, A., Yoopat, P. (2012). Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *J Sports Med Phys Fitness*, 52(4):366-74.

76 Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J.W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*.113(1):147-55.

en estudios anteriores.

Sperlich et al.⁷⁴, tuvo como objetivo de estudio cuantificar el perfil de intensidad de élite durante la competición en la modalidad downhill de un deporte individual como el Mountain Bike. Se obtuvo el $\text{VO}_2\text{máx}$, FC y La^- durante un test incremental en laboratorio y durante la competición se monitorizó la FC y se obtuvieron muestras de cortisol y La^- pre y post carrera. Concluyeron que en el downhill se trabaja a nivel competitivo con niveles altos de La^- y FC elevadas (mayor que en la fase clasificatoria), así como con una mayor concentración de cortisol salival como marcador de estrés psico-fisiológico.

Estudios como el de Makaje et al.⁷⁵, estudian las demandas fisiológicas en jugadores de fútbol sala mediante la medición y análisis de la FC, estableciendo relaciones y estimaciones del VO_2 por individuo, y la concentración de La^- en sangre pre y post extraída en el lóbulo de la oreja.

Investigaciones como la de Scherr et al.⁷⁶, utilizan una gran muestra de sujetos (2.560), mostrando unos resultados con fuertes correlaciones entre la RPE, FC y La^- , concluyendo en el estudio que la RPE de Borg parece ser una herramienta asequible, práctica y válida para el seguimiento y la prescripción de la intensidad del ejercicio, con independencia del sexo, edad, modalidad de ejercicio y nivel de actividad física.

También encontramos estudios^{77,78,79,80}, en los que se utiliza alguno o varios de estos indicadores (sobre todo RPE y FC) en evaluaciones acerca del nivel de ansiedad precompetitiva, ansiedad cognitiva, somática y autoconfianza de los deportistas. De esta forma, se establece una relación directa entre características psicológicas con indicadores de carácter fisiológico,

77 Cottyn, J., De clerq, D., Pannier, J.L, Crombez, G, Lenoir, M. (2006). The measurement of competitive anxiety during balance beam performance in gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 24(2): 157 – 164

78 Vickers, J.N., Williams, A.M. (2007). Performing Under Pressure: The Effects of Physiological Arousal, Cognitive Anxiety, and Gaze Control in Biathlon. *Journal of Motor Behavior*, Vol. 39, No. 5, 381–394

79 Draper, N., Jones, G.A., Fryer, S., Hodgson, C., Blackwell, G. (2008). Effect of an on-sight lead on the physiological and psychological responses to rock climbing. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 492-498

80 Parry, D., Chinnasamy, C., Papadopoulou, E., Noakes, T., Micklewright, D. (2011). Cognition and performance: anxiety, mood and perceived exertion among Ironman triathletes. *Br J Sports Med*, 45:1088–1094

convirtiéndose de esta manera en investigaciones con un marcado carácter psicofisiológico.

Acercándose más a este carácter mixto, Draper et al.⁷⁹, analizó los efectos psicológicos y fisiológicos en una doble ascensión en escalada deportiva, utilizando para ello la estructura temporal de la actividad, concentración de La⁻ (basal, pre, post y post 15 min.), FC (1 min. pre subida, FC pico, 1 min post y la media), el consumo de oxígeno y la ansiedad pre-actividad (CSAI-2R). Los resultados establecieron una relación y posible influencia de los niveles de ansiedad en las respuestas fisiológicas de los deportistas.

Concretamente en artes marciales, son muchos los estudios en los que estos indicadores externos se han utilizado como elementos principales de la investigación, ya sea de forma individual, en conjunto o también como complemento de otras evaluaciones condicionales físicas y fisiológicas, siendo la valoración de Lactacidemia un indicador común utilizado en todos los estudios y el consumo de oxígeno un referente para delimitar los metabolismos energéticos que predominan en las especialidades analizadas

22,23,24,81,82,83,84,85,86,87,88

81 Chatterjee, P., Banerjee, A.K., Majumdar, P., Chatterjee, P. (2005). Oxygen Consumption, Heart Rate and Blood Lactate Response during Sparring on Indian Women Boxers. *International Journal of Applied Sports Sciences*, Vol. 17, No. 2, 9-16.

82 Blasco Lafarga, C. (2007). *Propuesta y resultados de una evaluación condicional específica para el entrenamiento de judo: la batería blasco aplicada en judokas españoles*. Tesis doctoral. Universitat de Valencia.

83 Amtmann, J.A., Amtmann, K.A., Spath, W.K. (2008). Lactate and rate of perceived exertion responses of athletes training for and competing in a mixed martial arts event. *J Strength Cond Res*, 22(2):645-7.

84 Obminski, Z., Borkowski, L., Starczewska-Czapowska, J. (2008). Capillary blood lactate levels after judo matches in male and female competitors. Gender related differences. *Medycyna Sportowa*; 3(6); Vol. 24, 171-176

85 Karninčić, H., Tocilj, Z., Uljević, O., Erceg, M. (2009). Lactate profile during Greco-Roman wrestling match. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(CSSI 3), 17-19

86 Bridge, C.A., Jones, M.A., Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *Int J Sports Physiol Perform.* 4(4):485-93.

87 Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C., Ammendolia, A., Iona, T., Capranica, L. (2011). Effects of official Taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *J Strength Cond Res*, 25(2):334-9.

88 Campos, F.A., Bertuzzi, R., Dourado, A.C., Santos, V.G., Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *Eur J Appl Physiol*; 112(4):1221-8.

En el estudio de Bridge, Jones y Drust⁸⁶, utilizaron la FC en intervalos de 5 seg. en cada combate, muestras de lactato en sangre tomados de la yema del dedo 1 minuto antes de la competición, directamente después de cada ronda y 1 minuto después de la competición, además del registro de la RPE de los competidores para cada ronda usando la escala 6-20 de Borg.

Chiodo et al.⁸⁷, utilizan tanto la FC, como la medición de La^- , como medidas complementarias a test de salto, de handgrip para identificar el rendimiento de los deportistas. Campos et al.⁸⁸, utilizan la valoración de La^- como complemento al consumo de oxígeno durante los combates para evaluar el metabolismo energético predominante en la especialidad.

Como podemos observar, son herramientas muy utilizadas hoy en día en el campo de la investigación dentro de la fisiología del ejercicio y las ciencias de la actividad física y del deporte, usándose continuamente para buscar referencias de mejora tanto en el entrenamiento como en el rendimiento competitivo. Si hablamos del Karate en particular, la gran mayoría de las investigaciones los incluyen como parte importante del estudio.

1.5.5.2. Valoración de lactadecemia.

a) Metabolismo del lactato durante el ejercicio.

El ácido láctico ($C_3H_6O_3$) se produce en el curso del metabolismo anaeróbico láctico (glucólisis anaeróbica) y teniendo en cuenta el pH de los tejidos y de la sangre, se encuentra casi en su totalidad en su forma disociada (lactato)⁸⁹. Actualmente es considerado como un sustrato susceptible de ser oxidado y que permite la movilización de las reservas de glucógeno entre los diferentes tipos de células musculares. A través de su conversión a piruvato por la acción de la enzima lactato deshidrogenasa, actúa como un regulador en el equilibrio redox celular²⁸.

Incluso en estado de reposo, el metabolismo energético de los glóbulos rojos forma algo de lactato debido a la inexistencia de mitocondrias,

⁸⁹ Nelson, D.L., Cox, M.M. (2006). *Lehninger. Principios de Bioquímica*. (4ª ed.). Ediciones Omega, S.A.

debiendo obtener su energía en la glucólisis. El lactato contribuye a la utilización completa de los hidratos de carbono de la dieta y juega un papel muy importante en el metabolismo energético^{25,90}.

A pesar de la idea que ha persistido durante largo tiempo de que el ácido láctico es un producto de desecho metabólico y un compuesto negativo de cara al rendimiento físico e incluso, en ocasiones, un producto tóxico, es importante eliminar la idea de que el lactato es el responsable por sí mismo de la fatiga y agotamiento muscular, ya que en multitud de pruebas donde se produce un desgaste y un esfuerzo considerable, los signos de fatiga muscular y decaimiento del rendimiento aparece en circunstancias donde la concentración de lactato es baja. Debe considerarse como una fuente de energía química que se acumula en la sangre durante el ejercicio físico intenso, además es un compuesto energético importante para la formación de ATP²⁹.

En la glucólisis anaeróbica (Figura 10), en una visión global, la molécula de glucosa se divide en dos, y el lactato es el resultado de la modificación de cada uno de estos dos fragmentos (piruvato). El lactato que se origina a partir del metabolismo incompleto de la glucosa va a ser aprovechado por el organismo fundamentalmente para terminar de obtener la energía contenida en sus enlaces y para utilizarlo como precursor de glucosa y por tanto de glucógeno. Tres vías o destinos metabólicos son las que puede tomar este lactato producto de la glucólisis²⁸:

1. Gluconeogénesis en el músculo.
2. Oxidación en diferentes tejidos, principalmente en el músculo esquelético y el músculo cardíaco
3. Síntesis de glucógeno hepático en el ciclo de Cori.

Del 80 al 90 % del lactato producido será utilizado por las células para resíntesis de glucógeno o para su oxidación en la mitocondria, y entre 10 al 20 % restante podrá ser utilizado como sustrato al ciclo de Cori donde se utilizará para su transformación en glucosa^{25,28}.

⁹⁰ Katch, V.L., McArdle, W.D., Katch, F.I. (2011). *Essentials of Exercise physiology*. (4º ed.). Linppincott, Williams and Wilkins.

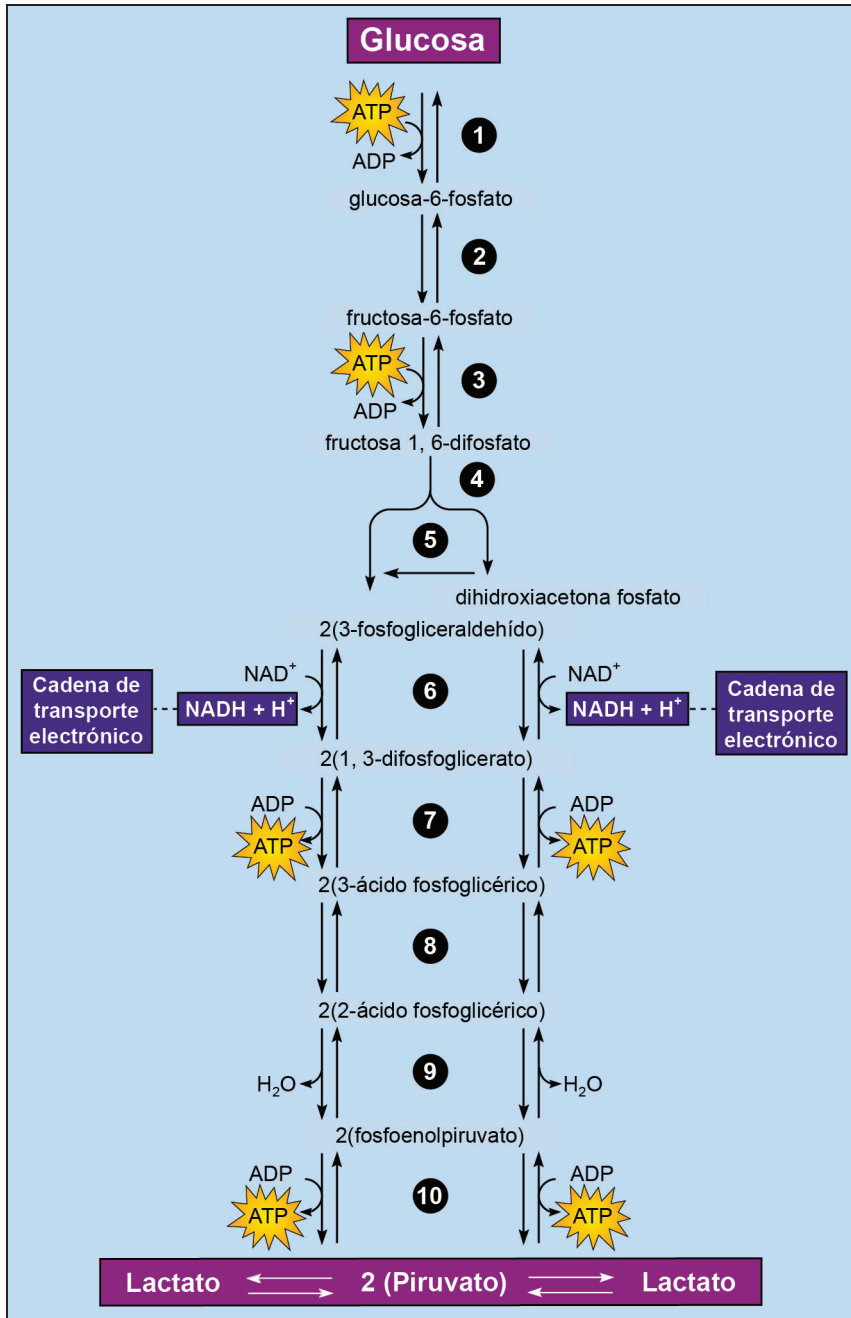


Figura 10: Glucólisis. Diez reacciones químicas controladas por enzimas constituyen la degradación anaeróbica de la glucosa a dos moléculas de piruvato. Se forma lactato cuando la oxidación del NADH no se produce al mismo ritmo que su formación en la glucólisis. Figura adaptada (traducción) de Katch, V, McArdle and Katch, F. (2011)⁹⁰.

La cantidad de lactato que se convierte en glucógeno durante la recuperación va a depender de la cantidad que se concentre en la célula muscular, por lo que cuanto mayor sea, mayor va a ser la relación de conversión lactato-glucógeno. Los niveles bajos de pH que se dan junto a las concentraciones altas de lactato en la célula muscular frena la salida de éste, manteniendo unas concentraciones altas a nivel intracelular, lo cual es un factor que favorece la resíntesis de glucógeno²⁹.

Si el proceso de recuperación es activo, con un trabajo de nivel bajo o moderado, se va a acentuar el mecanismo de oxidación del lactato en otras células musculares, el cuál va a permitir realizar una especie de redistribución de las reservas de hidratos de carbono de las que dispone la musculatura esquelética. La resíntesis de glucógeno dentro del propio músculo descenderá cuanto mayor sea la cantidad de lactato reoxidado por las células musculares, ya que una menor cantidad irá destinada para ello^{28,29}.

El lactato también se utiliza para ser transformado en glucosa en el interior del hepatocito durante la recuperación, para poder retornar al músculo y ser utilizada como fuente de energía. El ciclo de Cori no sólo elimina lactato, sino que lo utiliza para sintetizar glucosa y luego glucógeno muscular (gluconeogénesis), convirtiéndolo en un proceso que contribuye a una recuperación del glucógeno hepático, importante para el mantenimiento de la glucemia. La glucosa procedente del lactato sigue una de las dos vías: vuelve en la sangre al músculo esquelético para el metabolismo energético o se emplea para sintetizar glucógeno y almacenarlo. Estas utilidades del lactato lo convierten en un sustrato metabólico valioso. El ciclo de Cori describe un bucle determinado^{25,28,29,90} (Figura 11):

Glucógeno muscular → Glucosa → Piruvato → Lactato (que viaja hasta el hígado) → Glucosa (que vuelve al músculo) → Glucógeno muscular.

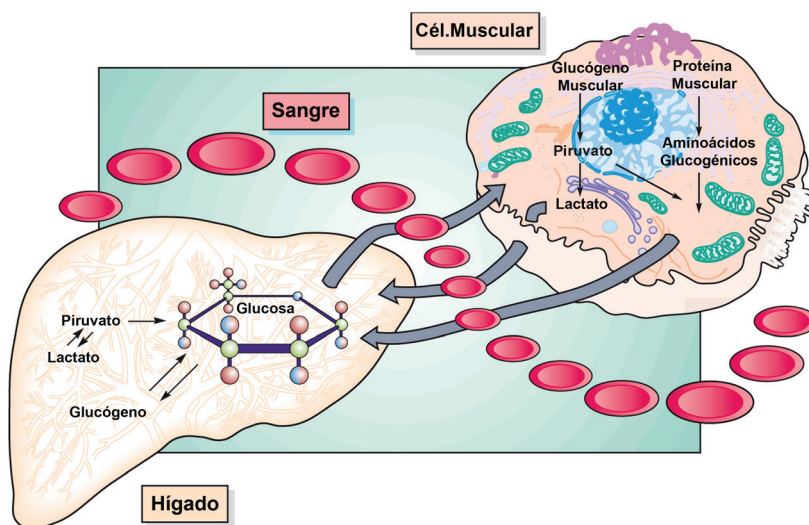


Figura 11. El ciclo de cori en el hígado sintetiza glucosa a partir del lactato liberado en el músculo activo. Este proceso gluconeogénico mantiene las reservas de hidratos de carbono. Figura adaptada (traducción) de Katch, V, McArdle and Katch, F. (2011)⁹⁰.

b) Consideraciones fisiológicas.

La valoración de Lactacidemia supone tener en cuenta algunas consideraciones respecto al sustrato del que se ocupa, el lactato:

Sólo cuando la eliminación de lactato no sucede de forma paralela a su producción es cuando se acumula, ya que continuamente se forma algo de lactato en condiciones de reposo, pero la eliminación del mismo por parte de los músculos esqueléticos inactivos y el músculo cardíaco equilibra su producción. Esta acumulación refleja un desequilibrio entre la ineficiente producción rápida de ATP por glucogenólisis y los procesos oxidativos que proporcionan la mayor parte de la producción neta de energía a través de un ciclo de contracción⁹¹. Otro aspecto, es que la potencia máxima duran-

⁹¹ Shulman, R.G. (2005). *Glycogen turnover forms lactate during exercise*. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, Vol. 33, No. 4, pp. 157–162.

te cortos períodos aumenta por la capacidad para generar concentraciones altas de lactato durante el ejercicio. El aumento de los depósitos intramusculares de glucógeno con el entrenamiento, de alguna manera proporciona una cantidad de energía mayor a través de la glucólisis anaeróbica. Dado que los tejidos utilizan continuamente el lactato durante el ejercicio, la acumulación de lactato en sangre puede subestimar la producción total de éste.

El nivel de lactato en sangre, expresa en realidad, la relación entre la afluencia de lactato desde los músculos activos y la salida de lactato desde la sangre hacia los lugares donde ocurren los procesos de oxidación (principalmente las fibras ST de los músculos en reposo y el miocardio), la resíntesis de glucógeno (en el músculo) o la gluconeogénesis (en el hígado)^{29,90}.

La hipótesis de la lanzadera del lactato^{92,93,94,95,96}, originada por Brooks⁹⁴, mantiene que un mecanismo fundamental por el cual puede llevarse a cabo la coordinación del metabolismo en diferentes tejidos, entre células y en la misma célula, es la formación de lactato y su posterior distribución por todo el cuerpo. El lactato se considera como un intermediario metabólico, además de una fuente de carbohidratos que compite con la glucosa y un precursor gluconeogénico de gran importancia^{97,98,99,100}.

92 Brooks, G.A., Brown, M.A., Butz, C.E., Sicurello, J.P., Dubouchaud, H. (1999). Cardiac and skeletal muscle mitochondria have a monocarboxylate transporter MCT1. *J Appl Physiol*, 87:1713-1718.

93 Gladden, L.B. (2004). Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. *J Physiol*, 558.1:5-30.

94 Brooks, G.A. (1985). Lactate: glycolytic product and oxidative substrate during sustained exercise in mammals—the "lactate shuttle". In *Comparative Physiology and Biochemistry: Current Topics and Trends*, vol A, Respiration-Metabolism-Circulation, Springer, Berlin. Ed. Gilles R, 208-18.

95 Brooks, G.A., Dubouchaud, H., Brown, M.A., Sicurello, J.P., Butz, C.E. (1999). Role of mitochondrial lactate dehydrogenase and lactate oxidation in the intracellular lactate shuttle. *Proc Natl Acad Sci USA*, 96:1129-34.

96 Brooks, G.A. (2000). Intra- and extra-cellular lactate shuttles. *Med Sci Sports Exerc*, 32:790-9.

97 Miller, B.F., Fattor, J.A., Jacobs, K.A., Horning, M.A., Navazio, F., Lindinger, M.I., Brooks, G.A. (2002a). Lactate and glucose interactions during rest and exercise in men: effect of exogenous lactate infusion. *J Physiol*, 544,963-75.

98 Miller, B.F., Fattor, J.A., Jacobs, K.A., Horning, M.A., Suh, S-H., Navazio, F., Brooks, G.A. (2002b). Metabolic and cardiorespiratory responses to 'the lactate clamp'. *Am J Physiol*, 283:E889-E898.

99 Gladden, L.B. (2000). Muscle as a consumer of lactate. *Med Sci Sports Exerc*, 32:764-71.

100 Roef, M.J, de Meer, K., Kalhan, S.C., Straver, H., Berger, R., Reijngoud, D.J.

Lo más destacado es que parte del lactato que se produce en las fibras musculares de contracción rápida se puede difundir a otras de las mismas características o a fibras de contracción lenta que estén próximas para su conversión en piruvato, acetyl-CoA, para después penetrar en el ciclo de Krebs para su metabolismo aeróbico^{25,28,90}. Ampliando el concepto, Brooks^{94,95,96} menciona la existencia de una lanzadera de lactato intracelular, capaz de introducir lactato en la mitocondria para ser oxidado, sin realizar la conversión en piruvato en el citoplasma, lo que significaría la existencia de lactato deshidrogenasa mitocondrial (mLDH) y su consiguiente oxidación mitocondrial^{92,95,96,101,102,103,104,105,106} (Figura 12).

Sin embargo, aunque el concepto ha encontrado una amplia aceptación en diversos campos incluyendo la neurociencia¹⁰⁷, los detalles de los mecanismos permanecen sin resolver, ya que la naturaleza inestable y lábil de la mLDH da lugar a una dificultad palpable en su extracción y detección, generando una variabilidad entre los resultados obtenidos en distintos laboratorios y a desacuerdos posteriores en la interpretación de los datos. Por ello, se ha creado una gran controversia, que queda reflejada en el artículo de revisión de Van Hall¹⁰⁸, donde se expone que en el modelo propuesto para el metabolismo del lactato en el músculo esquelético no hay necesidad de una mLDH y por lo tanto no existiría la oxidación de lactato mitocon-

(2003). *Gluconeogenesis in humans with hyperlactatemia during low-intensity exercise*. *Am J Physiol*, 284:E1162-E1171.

101 Kline, E.S., Brandt, R.B., Laux, J.E., Spainhour, S.E., Higgins, E.S., Rogers, K.S., Tinsley, S.B., Waters, M.G. (1986). *Localization of L-lactate dehydrogenase in mitochondria*. *Arch. Biochem. Biophys*, 246:673-680.

102 Brandt, R.B., Laux, J.E., Spainhour, S.E., Kline, E.S. (1987). *Lactate dehydrogenase in mitochondria*. *Arch. Biochem. Biophys*, 259:412-22.

103 Szczesna-Kaczmarek, A.L. (1990). *Lactate oxidation by skeletal muscle mitochondria*. *Int J Biochem*, 22:617-20.

104 Brooks, G.A. (2002). *Lactate shuttles in nature*. *Biochemical Society Transactions*, 30:258-263.

105 Dubouchaud, H., Butterfield, G.E., Wolfel, E.E., Bergman, B.C., Brooks, G.A. (2000). *Endurance training, expression, and physiology of LDH, MCT1, and MCT4 in human skeletal muscle*. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 278:E571-E579.

106 Butz, C.E., McClelland, G.B., Brooks, G.A. (2004). *MCT1 confirmed in rat striated muscle mitochondria*. *J Appl Physiol*, 97:1059-66.

107 Schurr, A. (2006). *Lactate: the ultimate cerebral oxidative energy substrate?* *J Cereb Blood Flow Metab* 26, 142-152.

108 Van Hall, G. (2010). *Lactate kinetics in human tissues at rest and during exercise*. *Acta Physiol*, 199, 499-508.

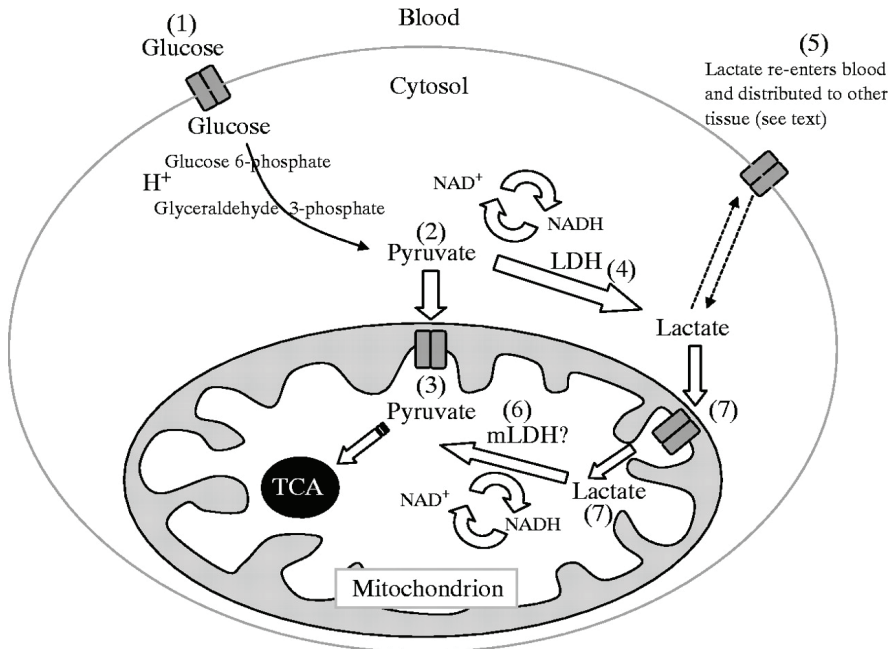


Figura 12. Procesos implicados en la hipótesis de lanzadera de lactato intracelular (Brooks, 1986) (Extraída de la revisión de Martín et al.¹²²). La vía propone que (1) la glucosa entra en la célula, donde se procesa de forma secuencial hasta piruvato. (2) El piruvato entra en la mitocondria, para que la respiración continúe mediante el ciclo de ácidos tricarboxílicos (TCA). (3) El lactato se forma posteriormente a través de la reacción de la lactato deshidrogenasa (LDH) (4) y luego se exporta desde el compartimento citosólico a través de transportadores mitocondriales de monocarboxilato (MCT) (5), redistribuyéndose a una variedad de lugares funcionales. Obsérvese la sugerencia de la presencia de mLDH (6), conformando así el sistema de transporte intracelular (7).

drial como es sugerido por Brooks^{94,95,96,104,109} y apoyado por Szczesna-Kaczmarek¹⁰³ y Hashimoto et al.^{110,111}. En esta revisión expone que debido a la abrumadora evidencia de carácter teórico¹¹² y práctico en contra de la oxi-

109 Brooks, G.A. (1991). *Current concepts in lactate exchange*. *Med Sci Sports Exerc* 23, 895–906.

110 Hashimoto, T., Hussien, R., Brooks, G.A. (2006). *Co-localization of MCT1, CD147, and LDH in mitochondrial inner membrane of L6 muscle cells: evidence of a mitochondrial lactate oxidation complex*. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 290, E1237–E1244.

111 Hashimoto, T., Hussien, R., Cho, H.-S., Kaufer, D., Brooks, G.A. (2008). *Evidence for the mitochondrial lactate oxidation complex in rat neurons: demonstration of an essential component of brain lactate shuttles*. *PLoS ONE* 3, e2915.

112 Sahlin, K., Fernström, M., Svensson, M., Tonkonogi, M. (2002). *No evidence of an intracellular lactate shuttle in rat skeletal muscle*. *J Physiol*, 541: 569–574.

dación de lactato por las mitocondrias del músculo esquelético^{112,113,114,115,116}, esta teoría no puede ser confirmada y concluye que no hay evidencia acerca de la existencia de una lanzadera de lactato intracelular, como se afirman en estudios anteriores de autores como Yoshida et al.¹¹⁶, Gladden¹¹⁷ y Bonen et al.¹¹⁸.

En respuesta al estudio de Yoshida et al.¹¹⁶, Brooks¹¹⁹ rebate y reafirma la oxidación de lactato por la lactato deshidrogenasa mitocondrial y pone de manifiesto ciertos errores metodológicos cometidos en dicho estudio. Realizando una crítica constructiva, alude a los procedimientos que usó para el aislamiento de los fragmentos miofibrilares, durante los cuales perdía tanto transportadores de monocarboxilato tipo 1 mitocondriales (mMCT1) como LDH del complejo de oxidación de lactato mitocondrial, así como a la existencia de un cierto grado de contaminación en las muestras reflejado en los análisis de *Western blot*. Brooks defiende sus estudios argumentando que demuestra la presencia de mLDH utilizando varios enfoques metodológicos distintos: 1) observando mLDH por medio de inmunomarcaje con partículas de oro y microscopía electrónica⁹⁵ y 2) demostrando la co-localización de la citocromo oxidasa, LDH, MCT1 y CD147 combinando microscopía confocal de barrido, inmunoprecipitación y *Western Blot* después del fraccionamiento celular.

113 Popinigis, J., Antosiewicz, J., Crimi, M., Lenaz, G., Wakabayashi, T. (1991). Human skeletal muscle: participation of different metabolic activities in oxidation of L-lactate. *Acta Biochim Pol* 38, 169–175.

114 Rasmussen, H.N., Van Hallm G., Rasmussen, U.F. (2002). Lactate dehydrogenase is not a mitochondrial enzyme in human and mouse vastus lateralis muscle. *J Physiol*, 541: 575-580.

115 Ponsot, E., Zoll, J., N'Guessan, B., Ribera, F., Lampert, E., Richard, R., Veksler, V., Ventura-Clapier, R., Mettauer, B. (2005). Mitochondrial tissue specificity of substrates utilization in rat cardiac and skeletal muscles. *J Cell Physiol*, 203, 479–486.

116 Yoshida, Y., Holloway, G.P., Ljubicic, V., Hatta, H., Spriet, L.L., Hood, D.A., Bonen, A. (2007). Negligible direct lactate oxidation in subsarcolemmal and intermyofibrillar mitochondria obtained from red and white rat skeletal muscle. *J Physiol* 582, 1317–1335.

117 Gladden, L.B. (2007). Is there an intracellular lactate shuttle in skeletal muscle? *J Physiol* 582, 899.

118 Bonen, A., Hatta, H., Holloway, G., Spriet, L., Yoshida, Y. (2007). Reply from Arend Bonen, Hideo Hatta, Graham P. Holloway, Lawrence L. Spriet, Yuko Yoshida. *J Physiol* 584, 707–708.

119 Brooks, G.A. (2007). Investigation of the lactate shuttle in skeletal muscle mitochondria. *J Physiol* 584.2, pp 705–706.

Resume finalmente que para exponer conceptos radicalmente diferentes tales como la existencia de una lanzadera de lactato mitocondrial, son necesarias evaluaciones independientes, por lo que acepta los intentos del estudio de Yoshida et al. como parte del proceso.

Sin embargo, afirma que sus esfuerzos son insatisfactorios porque no propone pruebas o tests para rebatir los resultados presentados en los artículos de Brooks y tampoco hace mención a ninguno de los estudios realizados en tejido cerebral¹⁰⁷ o análisis del proteoma mitocondrial realizados por Mootha et al.¹²⁰ y Taylor et al.¹²¹.

Por otro lado, y ya refiriéndonos al rol del lactato, en la revisión de Martín, González y Llop¹²², resume que son muchos los estudios que desde 1966 ofrecen una visión y explicaciones diferentes respecto a la acidosis metabólica y el rol que el lactato desempeña en ella:

“a) que la acidosis metabólica es causada por un incremento en la producción del ATP-no mitocondrial; b) que la producción de lactato es fundamental en el músculo para producir NAD⁺ citosólico y continuar la regeneración del ATP glucolítico; c) que la producción de lactato consume dos protones y retarda la acidosis; d) que el lactato facilita la eliminación del protón del músculo a través de los MCTs; e) que existe una lanzadera intracelular; f) que el lactato compite con la glucosa como fuente de carbohidratos y g) que el lactato es una protector de la fatiga muscular, entre otras” (Página 278).

Esta revisión también cita como errores, considerar que por falta de disponibilidad de O₂ se produce la acumulación de ácido láctico, ya que para producir lactato, no es necesario entrar en un estado anaeróbico. La variabilidad entre sujetos y su individualidad metabólica también ha de te-

120 Mootha, V.K., Bunkenborg, J., Olsen, J.V., Hjerrild, M., Wisniewski, J.R., Stahl, E., Bolouri, M.S., Ray, H.N., Sihag, S., Kamal, M., Patterson, N., Lander, E.S., Mann, M. (2003). Integrated analysis of protein composition, tissue diversity, and gene regulation in mouse mitochondria. *Cell* 115, 629–640.

121 Taylor, S.W., Fahy, E., Zhang, B., Glenn, G.M., Warnock, D.E., Wiley, S., Murphy, A.N., Gaucher, S.P., Capaldi, R.A., Gibson, B.W., Ghosh, S.S. (2003). Characterization of the human heart mitochondrial proteome. *Nat Biotechnol* 21, 281–286.

122 Martín, A., González, C., Llop, F. (2007). Presente y futuro del ácido láctico. *Archivos de medicina del deporte*, (24), 120, 270-284.

nerse en cuenta, ya que va a suponer el comienzo del desequilibrio entre la producción y aclaramiento de lactato. Por ello considera otro error la fijación del umbral anaeróbico a la intensidad OBLA de 4ml, por las diferentes intensidades de carácter relativo que va a suponer. Como ejemplo de ello, el estudio de Llop et al.¹²³, no muestra diferencias significativas en lo que a concentración se refiere, entre dos grupos con entrenamientos aplicados de distintas intensidades.

Beneke, Leithäuser, y Ochentel¹²⁴, afirman que la idea de que el entrenamiento a una intensidad umbral puede ser particularmente eficaz es un mito, y sin pruebas con evidencia científica. Establecen en su estudio 3 BLC (concentración de lactato en sangre) orientadas a dominios de intensidad en el entrenamiento:

1. Entrenamiento hasta una intensidad a la que el BLC supera claramente la concentración en reposo, equivalente a la actividad o entrenamiento leve y moderada que se centra en la regeneración activa o entrenamiento de resistencia de gran volumen que en su mayoría varían entre 1 y 6 horas (Intensidad < Umbral).

2. Un entrenamiento intenso de resistencia a las cargas de trabajo, supuestamente hasta intensidad MLSS (maximal lactate steady state - máximo estado estable de lactato), que dura de 30 a 90 min. (Umbral < intensidad < MLSS).

3. Ejercicio de entrenamiento de intensidad severa entre el MLSS y la intensidad máxima de consumo de oxígeno normalmente de una duración máxima de 30 min. (Intensidad > MLSS).

Determinaron que durante las intervenciones de entrenamiento a corto plazo en sujetos no entrenados y sujetos recreacionales, un enfoque de intensidad 2 (Umbral < Intensidad < MLSS) era comparativamente tan funcional, como diversas combinaciones de los tres tipos de intensidad establecidas. En los atletas de resistencia de alto rendimiento, es esencial vin-

¹²³ Llop, F., Arellano, R., González, C., Hernando, E., Martín, A., Navarro, F. (2002). Análisis del lactato después del entrenamiento de nado resistido. *Archivos de Medicina del Deporte*, XIX(92):459-64.

¹²⁴ Beneke, R., Leithäuser, R.M., Ochentel, O. (2011). Blood Lactate Diagnostics in Exercise Testing and Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 6, 8-24.

cular la intensidad del entrenamiento y el volumen con el fin de mantener la homeostasis de glucógeno dentro de unos límites sostenibles.

La combinación de entrenamiento de muy alto volumen y alto potencial aeróbico en atletas de resistencia de alto rendimiento, es la razón de que del 70 al 90% de su entrenamiento se dedique al trabajo dentro de la intensidad 1 (Intensidad < Umbral). El entrenamiento restante se mueve entre las intensidades variables 2 (Umbral < Intensidad < MLSS) y 3 (intensidad > MLSS).

Otros aspectos sobre la variabilidad los encontramos en el apartado metodológico, como son:

1. Las condiciones de temperatura. Sin una aclimatación al calor ambiental, esta reduce el umbral de lactato¹²⁵, así como los ciclos o ritmos circadianos.

2. Proceso de manipulación y momento de la extracción. La forma de extraer la muestra de sangre es importante y requiere de una técnica donde la punción debe producir sangre capilar, sin que ello suponga la colateral extracción de oxígeno o vaya acompañada de una mezcla con sudor. Así mismo, las condiciones de la competición o entorno donde se realice la investigación, y por supuesto la individualidad metabólica de los sujetos, hace que el momento de la extracción sea muy variable y dependiente de las características de la muestra, así como del diseño y características del estudio (ver Capítulo 3).

3. El lugar de extracción de sangre para obtener la muestra. Existe controversia en este aspecto, en tanto que los estudios realizados comparan muestras extraídas del pulpejo del dedo, lóbulo de la oreja, directamente de la vena, etc. (ver capítulo 3).

4. Analizadores y métodos de calibración. Al igual que en el punto 3, los analizadores de lactato también suponen un elemento de cierta controversia. La multitud de aparatos que hay en el mercado cuentan con bastantes estudios comparativos que los ponen a prueba y esclarecen la fia-

¹²⁵ Mora, R., Aguado, R. (2002). *Influencia del calor ambiental en un test incremental de umbral de lactato*. *Archivos de Medicina del Deporte*, XIX(89):181-6.

bilidad y consistencia de cada uno de ellos (ver Capítulo 3).

Sumado a lo expuesto anteriormente, hay que tener en cuenta algunas cuestiones que afectan a la valoración psicofisiológica del presente estudio como son la dependencia del sistema beta-adrenérgico y de las catecolaminas especialmente, que con su activación mediante el ejercicio de intensidad, también activa el proceso de estrés en líneas generales. El metabolismo del lactato tendría una dependencia de la activación emocional y el estado psicológico del competidor, el cuál en competición real experimenta unos niveles de estrés no comparables a otro tipo de situaciones.

1.5.5.3. Percepción subjetiva del esfuerzo.

El índice de esfuerzo percibido o percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), es considerado una medida útil que refleja el estado contráctil de los músculos activos, así como los procesos fisiológicos que subyacen al desarrollo de la fatiga muscular¹²⁶. A pesar de ser concebido como un constructo de naturaleza psicofisiológica^{127,128}, son escasos los estudios que lo abordan desde esta doble dimensión. En esta línea, Morgan¹²⁹ presume el esfuerzo percibido como el resultado final de la interacción compleja entre rasgos y factores psicológicos, las respuestas fisiológicas, el género y las condiciones ambientales. En cambio, para otros autores la asociación de la RPE con los factores psicológicos está mediatizada por la intensidad del esfuerzo, debilitándose a medida que la intensidad del ejercicio aumenta¹³⁰, en consonancia con la teoría de Rejesky¹³¹ que propugna que el efecto de las

126 Springer, B.K., Pincivero, D.M. (2010). Differences in ratings of perceived exertion between the sexes during single-joint and whole-body exercise. *Journal of Sports Sciences*, 28(1), 75–82.

127 Borg, G. (1998a). External, physiological and psychological factors and perceived exertion. In G. Borg (ed), *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales* (pp. 68-74). Champaign, IL: Human Kinetics.

128 Borg, G. (2001). Borg's range model and scales. *International Journal of Sport Psychology*, 32, 110–126.

129 Morgan, W.P. (2001). Utility of exertional perception with special reference to underwater exercise. *International Journal of Sport Psychology*. 32(2), 137-161.

130 Hall, E.E., Ekkekakis, P., Petruzzello, S.J. (2005). Is the Relationship of RPE to Psychological Factors Intensity-Dependent? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(8), 1365–1373.

131 Rejeski, W.J. (1985). Perceived exertion: an active or passive process. *Journal*

variables psicológicas sobre la RPE será menor cuando el esfuerzo físico se realice más allá del nivel submáximo.

A partir de los estudios desarrollados se acepta que la percepción del esfuerzo viene determinada principalmente por indicadores de naturaleza fisiológica inherentes con la intensidad del esfuerzo físico¹³², demostrando en personas sanas, relaciones lineales de signo positivo con el $\text{VO}_2\text{máx}$ y la FC¹³³, o la La^- ^{86,134}; evidenciándose un fuerte vínculo entre este parámetro, el umbral de lactato y la RPE¹³⁵. Esta correlación se ha mostrado válida independientemente de la modalidad de ejercicio, el género y el estado de entrenamiento/adaptación, o la duración del esfuerzo, siempre que ésta no sea superior a 30 min.^{86,136,137,138}.

En líneas generales, son muchos los estudios en el terreno deportivo, que utilizan la RPE (o variantes), como herramienta para hacer una aproximación y estimar el coste de un esfuerzo determinado, entre otros objetivos.

Ejemplo de ello son estudios como el de Simao et al.¹³⁹, donde el

of sports psychology, 7, 371–378.

132 Mercier, C.S., Maïano, C., Nicol, C., Sepulcre, J., Brisswalter, J. (2010). Relationship between anxiety, global self-esteem and perceived exertion values during exercise in obese and non-obese adolescent girls. *Science & Sports*, 25(6), 323-326.

133 Lambrick, D.M., Faulkner, J.A., Rowlands, A.V., Eston, R.G. (2009). Prediction of maximal oxygen uptake from submaximal ratings of perceived exertion and heart rate during a continuous exercise test: the efficacy of RPE 13. *European Journal of Applied Physiology*, 107(1), 1-9.

134 Méndez, A., Fernández, J., Bishop, D., Fernandez, B. (2010). Ratings of perceived exertion-lactate association during actual singles tennis match play. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 165-170.

135 Mistic, M., Plowman, S., Wiese, C. (2002). Using Ratings of Perceived Exertion to Reproduce Blood Lactate Levels During a Continuous Exercise Bout of Varying Intensities. *European Journal of Sport Science*, 2(2), 1-10.

136 Boutcher S.H., Seip, R.L., Hetzler, R.K., Pierce, E.F., Snead, D., & Weltman, A. (1989). The effects of specificity of training on rating of perceived exertion at the lactate threshold. *European Journal of Applied Physiology*, 59, 365-369.

137 Demello, J.J., Cureton, K.J., Boineau, R.E., Singh, M.M. (1987). Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19, 354-362.

138 Weltman, A., Weltman, J.Y., Kanaley, J.A., Rogol, A.D., Veldhuis, J.D., Hartman, M.L. (1998). Repeated bouts of exercise alter the blood lactate—RPE relation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1113-1117.

139 Simao, R., De Tarso Veras Farinatti, P., Doederlein, M., Souto Maior, A., Fleck, S.J. (2005). Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning*

objetivo de la investigación fue examinar y valorar los efectos del orden de los ejercicios de resistencia en el rendimiento durante una sesión de entrenamiento compuesto exclusivamente por ejercicios del tren superior, usando como indicador la RPE.

Duncan y Al-Nakeeb¹⁴⁰, examinaron la relación entre la RPE y la actividad muscular durante un ejercicio dinámico de extensión de piernas, usando una escala OMNI-RPE específica de ejercicios de resistencia, mostrando que dicha escala y la actividad muscular tenían una relación significativa y positiva, tanto en el músculo activo como en el cuerpo en general. Concluyeron que la escala OMNI-Res RPE podría ser una técnica prometedora para regular la intensidad de entrenamiento de resistencia.

En esta misma línea, Vianna et al.¹⁴¹, tienen como objetivo de estudio evaluar la precisión de la escala OMNI-Res para predecir el costo de energía en ejercicios de resistencia de baja intensidad (hasta 24% de 1RM), llegando a la conclusión de que la escala OMNI-Res se puede considerar como un indicador preciso de este tipo de ejercicios.

Otro estudio reciente de Zamunér et al.¹⁴², utiliza la escala CR-10 de Borg para evaluar la percepción subjetiva del esfuerzo en el umbral anaeróbico durante la realización de un test incremental continuo en cicloergómetro, llegando a la conclusión de que la RPE a nivel muscular y respiratorio, según la escala CR-10 de Borg, se correlacionaron con el umbral anaeróbico, lo que sugiere que las puntuaciones cercanas al 5, que corresponden a una “fuerte” percepción, pueden utilizarse como parámetros para cuantificar la intensidad del ejercicio aeróbico para personas activas y sedentarias. Así mismo, la percepción similar de la intensidad del ejercicio,

Research, 19(1), 152-156.

140 Duncan, M.J., Al-Nakeeb, Y. (2006). *Perceived exertion is related to muscle activity during leg extension exercise. Research in Sports Medicine*, 14: 179-189.

141 Vianna, J.M., Reis, V.M., Saavedra, F., Damasceno, V., Silva, S.G., Goss, F. (2011). *Can Energy Cost During Low-Intensity Resistance Exercise be Predicted by the OMNI-RES Scale?. Journal of Human Kinetics Special Issue*, 75-82.

142 Zamunér, A.R., Moreno, M.A., Camargo, T.M., Graetz, J.P., Rebelo, A.C.S., Tamburús, N.Y., Da Silva, E. (2011). *Assessment of subjective perceived exertion at the anaerobic threshold with the Borg CR-10 scale. Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 130-136.

la cual correspondía al umbral anaeróbico en individuos diferentes, hace que sea posible prescribir el ejercicio a una intensidad equivalente a dicho umbral por medio de la RPE.

En cuanto a la comparación y validación de escalas en diversas situaciones, encontramos varios artículos de referencia como el estudio de Chen et al.¹⁴³, donde se realiza un meta-análisis para determinar la correlación entre RPE y 6 medidas fisiológicas distintas (FC, La, consumo de VO₂máx y absorción, frecuencia respiratoria y ventilatoria), sugiriendo que aunque la RPE ha demostrado ser una medida válida de la intensidad del ejercicio, su validez puede no ser tan alta como previamente se pensaba, excepto bajo ciertas circunstancias.

Borg y Kaijser¹⁴⁴, realizan una comparativa entre 3 escalas diferentes, RPE 6-20, CR-10 y CR-100, concluyendo que aunque la escala RPE (6-20) es fácil de entender e interpretar, presenta algunos inconvenientes que hacen más ventajosa la utilización de escalas CR, así como la necesidad de una estandarización en los protocolos de los test utilizados e intensidades y un desarrollo de normas de uso a nivel internacional.

Irving et al. (2006)¹⁴⁵, compararon la escala RPE (6-20) con una escala OMNI-RPE (0-10), como marcadores de lactato sanguíneo en respuesta al ejercicio en sujetos con síndrome metabólico, concluyendo que ambas escalas son válidas como marcadores predictivos de la concentración de lactato sanguíneo en ejercicios progresivos.

Hay tanta variedad de estudios como objetivos y contextos posibles de aplicación: diseño de programas con modelos matemáticos destinados a

¹⁴³ Chen, M.J., Fan, X., Moe, S.T. (2002). *Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. Journal of Sports Sciences*, 20, 873-899.

¹⁴⁴ Borg, E., Kaijse, L. (2006). *A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. Scand J Med Sci Sports*, 16: 57-69.

¹⁴⁵ Irving, B.A., Rutkowski, J., Brock, D.W., Davis, C.K., Barrett, E.J., Gaesser, G.A., Weltman, A. (2006). *Comparison of Borg- and OMNI-RPE as Markers of the Blood Lactate Response to Exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 38 Issue 7. p. 1348-1352.

la mejora del rendimiento en deportistas de élite¹⁴⁶; estudio de las respuestas fisiológicas en máximo esfuerzo¹⁴⁷ o en tareas y ejercicios con una carga de esfuerzo constante¹⁴⁸; como control de la intensidad y cuantificación de la carga y zonas del entrenamiento^{149,150,151,152}; regulación de intensidad del ejercicio e intervalos de recuperación^{153,154,155,156}; para predecir o calcular una repetición máxima (1RM)¹⁵⁷; en contexto competitivo para compararlo con FC y estrategias de estimulación¹⁵⁸; validación en otros rangos de

146 Suzuki, S., Sato, T., Maeda, A., Takahashi, Y. (2006). Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite Japanese sprinter: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(11), 36-42.

147 Doiida, H., Avloniti, A., Kasabalis, A., Smilitis, H. and Toktnakidis, S.P. (2006). Application of Ratings of Perceived Exertion and physiological Responses to Maximal Effort in Rhythmic Gymnasts. *International Journal of Applied Sports Sciences*, Vol. 18, No. 2. 78-88.

148 Eston, R., Faulkner, J., St Clair Gibson, A., Noakes, T., Parfitt, G. (2007). The effect of antecedent fatiguing activity on the relationship between perceived exertion and physiological activity during a constant load exercise task. *Psychophysiology* 44, 779-786.

149 Diafas, V., Chrysikopoulos, K., Diamanti, V., Bachev, V., Kaloupsis, S., Polykratis, M., Villiotis, A. (2007). Rating of perceived exertion in kayaking ergometry. *Kinesiology* 39, 1:21-27

150 Singh, F., Foster, C., Tod, D., McGuigan, M.R. (2007). Monitoring Different Types of Resistance Training Using Session Rating of Perceived Exertion. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2:34-45.

151 Naclerio, F., Barriopedro, I., Rodríguez, G. (2009). Control de la intensidad en los entrenamientos de fuerza por medio de la percepción subjetiva de esfuerzo. *Intensity measurement in strength trainings through subjective perception of effort. Kronos*, VIII, 14, 59-66.

152 Minganti, C., Capranica, L., Meeusen, R., Piacentini, M.F. (2011). The Use of Session-RPE Method for Quantifying Training Load in Diving. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6, 408-418.

153 Gearhart Jr, R.F. (2007). Using ratings of perceived exertion to regulate exercise intensity following different perceptual anchoring. *International SportMed Journal*, Vo.8 No.1, pp. 31-37.

154 Swart, J., Lamberts, R.P., Lambert, M.I., Lambert, E.V., Woolrich, R.W., Johnston, S., Noakes, T. D. (2009). Exercising with reserve: exercise regulation by perceived exertion in relation to duration of exercise and knowledge of endpoint. *Br J Sports Med*, 43:775-781.

155 Silva, M.S., Silva, T.S., Mota, M.R., Damasceno, V.O., Martins da Silva, F. (2011). Análise do efeito de diferentes intensidades e intervalos de recuperação na percepção subjetiva de atletas. *Motricidade*, vol. 7, n. 1, pp. 3-12.

156 De Oliveira Pires, F., Hammond, J. (2012). Manipulation effects of prior exercise intensity feedback by the Borg scale during open-loop cycling. *Br J Sports Med*, 46:18-22.

157 Eston, R., Llewelyn Evans, H.J. (2008). The validity of submaximal ratings of perceived exertion to predict one repetition maximum. *Journal of Sports Science and Medicine* 8, 567-573.

158 Faulkner, J., Parfitt, G., Eston, R. (2008). The rating of perceived exertion during competitive running scales with time. *Psychophysiology* 45 , 977-985.

edad¹⁵⁹; en contexto fisioterapéutico para valorar el efecto de la aplicación de un tratamiento sobre una lesión concreta¹⁶⁰ o para establecer relaciones con un parámetro de rendimiento en el deportista como es la economía de carrera¹⁶¹.

Otros estudios, esta vez realizados en deportes de combate, demuestran la correlación entre la acumulación de lactato y la RPE en simulación competitiva independientemente de la estructura temporal o duración del combate, validando la utilización de la escala para este tipo de deportes¹⁶².

En otro estudio con judokas, se pudo constatar una alta correlación entre La⁻ y RPE Post-combate, por lo que, aun considerando el lactato como un buen indicador de la intensidad del ejercicio, mostraba para ello la necesidad de tener en cuenta otros indicadores o resultados complementarios al estudio, como son la estructura temporal, el resultado del combate, la subjetividad de la carga y otros factores que pudieran afectar durante el desarrollo del combate¹⁶³.

Tanto en una validación previa como en su tesis doctoral, Bonitch^{22,164}, relaciona la RPE y la FC alcanzada durante la competición. En el primer estudio observan una alta correlación estadísticamente significativa, no así en el segundo, entre VO₂máx y la RPE posterior al combate.

En un estudio muy reciente, Haddad et al.¹⁶⁵, examinaron la validez

159 Leung, R., Chung, P-K., Bower, G. (2008). Validation of a translated children perceived exertion rating scale. *IJ. Fitness*, 4, Issue 2, pp. 49-56.

160 Heuser, M., Pincivero, D. (2010). The effects of stretching on knee flexor fatigue and perceived exertion. *Journal of Sports Sciences*, 28: 2, 219 — 226.

161 Bonacci J, Vleck V, Saunders PU, Blanch P, Vicenzino B. (2012). Rating of perceived exertion during cycling is associated with subsequent running economy in triathletes. *J Sci Med Sport. Jan;16(1):49-53.*

162 Serrano, M. A., Salvador, A., González-Bono E. G., Sanchis, C., Suay, F. (2001). Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Percept motor skills*, 92, 1139-1148.

163 Troitiño, S., Huelín, F., Cancela, J. M^a., Gutiérrez, A., García, J. M^a. (2004). Valoración y relación entre los estados de ánimo, los niveles de lactato, la percepción del esfuerzo y el rendimiento en la competición de judo. *Judo: Revista de entrenamiento*, 1, (1).

164 Bonitch, J., Ramírez, J., Femia, P., Feriche, B., Padial, P. (2005). Validating the relation between heart rate and perceived exertion in a judo competition. *Medicina dello sport 2005*, 58(1), 23-28.

165 Haddad, M., Chaouachi, A., Castagna, C., Wong, D.P., Behm, D.G, Chamari, K. (2011). The Construct Validity of Session RPE During an Intensive Camp in Young

concurrente entre el método RPE y dos métodos objetivos basados en la FC para cuantificar la similitudes en la carga interna de entrenamiento durante una concentración de jóvenes competidores de Taekwondo. Se analizaron 35 entrenamientos y 2 campeonatos oficiales. Se obtuvieron correlaciones significativas entre las valoraciones de RPE y todas las cargas internas basadas en la FC (r comprendido entre 0,55 y 0,90), y en todos los modos de entrenamiento o competición medidos. Concluyendo que la RPE podía ser considerado como un método válido para evaluar la carga interna de entrenamiento en Taekwondo.

1.5.5.4. Metodología y utilización de indicadores externos en estudios realizados en Karate.

Como ya vimos en el Apartado 1.5.4 de exigencias en el entrenamiento y requerimientos energéticos en la competición de kata y kumite, hay numerosas investigaciones que abordan diversos aspectos del Karate como objetivos de estudio, en especial desde un punto de vista fisiológico.

En dicho apartado, se analizó la predominancia, alternancia y cambios en los metabolismos energéticos, en función de la actividad y modalidad realizada dentro de las características que definen el Karate. A continuación, se analizan diversos estudios realizados con karatekas, los cuales se centran en una variedad de objetivos de análisis y modalidades, utilizando diferentes técnicas y herramientas de medición, así como apoyándose en los indicadores externos mencionados.

Vamos a centrarnos en estudios que hayan valorado estos indicadores en situación competitiva real o simulada. Los primeros estudios analizan los costos energéticos del Karate, utilizando un indicador externo del impacto fisiológico como es la tasa de telemetría cardíaca, registrándola durante la ejecución de katas básicos de Karate, analizando la respuesta cardiovascular general en la ejecución de técnica básica y kata, el coste y tasa cardíaca en el kumite, así como, su correlación junto al análisis del consu-

mo de oxígeno derivado de la realización de un kata superior^{45,49,166,167,168}. Pero estos estudios aun no presentan una metodología en la que se estudie la modalidad de kata o kumite enfocada a las características de la competición, sino, más bien, al Karate tradicional con un carácter más marcial y como entrenamiento.

Respecto a la FC, es un indicador de carácter complementario al análisis de otros parámetros fisiológicos, si bien, siempre se ha utilizado en condiciones de entrenamiento o simulación de situación competitiva y no en competición real (de carácter oficial), por las dificultades y riesgos que ello supone.

En líneas generales, la monitorización continua de la FC presenta una serie de inconvenientes en su adaptación a la práctica del Karate:

- La imposibilidad de utilizar monitorización con pulsómetro en situaciones de competición oficial.
- Dificultad en la interpretación de los valores medios o finales debido al dinamismo y variabilidad de la FC a lo largo de un esfuerzo de tipo discontinuo, como el desarrollado en la modalidad de kumite.
- Los aspectos de la fatiga específica del karateka, como por ejemplo: los vinculados a contracciones explosivas discontinuas, procesos isométricos locales en el caso del kata o una mayor fatiga en el tren inferior en kumite, debido al *step* continuado, sumado al mayor número de ejecuciones de técnicas de pierna en ciertas fases del encuentro (por el mayor puntaje otorgado a este grupo de técnicas).

Únicamente en el estudio de Angulo et al.¹⁶⁹ se obtuvieron datos de lactato durante una competición oficial (no simulada) con karatekas españoles. La propuesta de estudio fue la aplicación de dos protocolos diferen-

¹⁶⁶ Schmidt, R.J., Royer, F.M. (1973). Telemetered heart rates recorded during karate katas: a case study. *Res Q* 44:501-505.

¹⁶⁷ Stricevic, M., Okazaki, T., Tanner, A.T., Mazzaerlla, N., Merola, R. (1980). Cardiovascular response to the Karate kata. *Phys Sports Med* 8:57-67.

¹⁶⁸ Waggener, G., Boone, T., Kasper, M., Waggener, A.T. (2007). Cardiovascular Responses During Karate Exercise Regimen and Treadmill Exercise at Approximately 70% HR Intensity. *Journal of Exercise Physiology online (JEPonline)*, Volume 10 Number 4.

¹⁶⁹ Angulo, J., Terreros, J.L., Aragonés, M^a.T., Sánchez, E., López, C., Arnaudás, C. (1990). Karate. Cargas de lactatemia en entrenamiento y competición. *APUNTS - Vol. XXVII*.

tes de entrenamiento a 17 sujetos, en base a cargas de 4' de una intensidad creciente y descansos de 4'30" entre ellas, con mediciones de La⁻ al final de cada carga.

Al final de cada sesión de entrenamiento se realizaron combates de 2' de duración. En competición, se analizó el La⁻ en 10 combates del Campeonato de España.

Los autores concluyen que el entrenamiento y competición de Karate tienen un alto componente anaeróbico láctico. Las combinaciones de movimientos en el entrenamiento propuesto por protocolo son más solicitantes al aumentar la altura del movimiento y el desconocimiento de la técnica por el ejecutante y, por último, los combates hasta el K.O., suponen una alta carga láctica dado el esfuerzo máximo del karateka. En esta misma línea, Ravier y Rouillon¹⁷⁰, observaron que en karatekas de élite, los combates realizados con carácter competitivo concluían con una marcada acumulación elevada de lactato en sangre.

Otros estudios como el de Zehr y Sale⁵⁰, analizan el consumo de oxígeno, La⁻ y FC en karatekas con experiencia durante la realización de un kata durante 10 min. en fases rápidas y lentas de ejecución. La dificultad para extrapolar sus resultados, debido a la alta especificidad del kata ejecutado (Seisan, estilo Shito-ryu), supone un gran inconveniente para su consideración con respecto a otros estudios similares.

Francescato et al.⁴⁸, analizan por su parte los parámetros fisiológicos del kata Pinan nidan del estilo Wado ryu, aportando datos sobre el consumo de oxígeno, La⁻ y FC. Este kata es de carácter básico y no es realizado en competición oficial, por lo que los resultados tampoco son extrapolables a la competición oficial, aunque si es interesante como lo abordaron, puesto que el kata fue elegido debido a que era relativamente simple, implicaba un alto grado de normalización y se utiliza ampliamente en el Karate de formación, considerándolo representativo. Para asemejarse a la duración

¹⁷⁰ Ravier, G., Rouillon, J.D. (2002). Ammoniaque et lactate plasmatiques accumulés en combat de Karate. *Science et Motricite*, 49: 83–95.

de katas más complejos que se utilizan en competición, realizaron el mismo kata pero en 6 situaciones diferentes, ejecutando 1ª o 2ª mitad, el kata completo, uno y medio, doble, triple y cuádruple. Llevándolo a un total de 4 min. aproximadamente pero realizando pausas entre las fases.

Un dato a tener en cuenta en la metodología es que la concentración de lactato en sangre capilar, se determinó con extracción en el pulpejo del dedo (al igual que en los anteriores estudios mencionados), con el aparato MICROZYM-L, y que las tomas se realizaron antes y a los 5 min. del término, ya en el proceso de recuperación.

Los estudios de Imamura et al.⁵¹⁻⁵⁶, Toyoshima et al.¹⁷¹, Ravier et al.⁶³, Iide et al.⁶¹, Ravier et al.⁶⁴ y Milanez et al.¹⁷², aunque no aportan resultados trascendentes y extrapolables al Karate de competición oficial como tal, ofrecen en las modalidades de kata y kumite, información sobre parámetros fisiológicos durante las situaciones de entrenamiento (de gran utilidad para grupos del presente estudio), competición simulada y la realización de test de esfuerzo.

Estas investigaciones analizan diversidad de parámetros como FC, RPE, VO₂, cálculo de índice de masa corporal (IMC), frecuencia ventilatoria, fuerza de tren inferior, PH y valoración de metabolitos como La⁻ y amonio en plasma, utilizando tanto estudios de laboratorio como de campo. En lo que se refiere a estudios en laboratorio encontramos: test incremental, test con protocolo de Bruce, tests submáximos, test supramáximo hasta extenuación, espirometría, electrocardiograma, tomas de La⁻, medidas de PH, concentración de amonio en plasma y medidas de pliegues cutáneos. En test de campo, son destacables: monitorización de FC, tomas de La⁻ Pre-Post y recuperación, valoración de la RPE post esfuerzo, realización de ½ squat seriados y por último, valoración de rapidez de movimientos a través de la velocidad gestual de la técnica, así como la adición de sesiones de entrena-

171 Toyoshima, T., Inoshita, K., Ueda, D., Mori, K., Nakano, S. (2003). Exercise intensity in a kumite bout estimated by oxygen intake, blood lactate concentration and the speed of movement. *Res J Budo (Martial Arts)* 36:31-38.

172 Milanez, V.F., Dantas, J.J., Destro Christofaro, D.G., Araújo Fernandes, R. (2012). Heart rate response during a Karate training sesión. *Rev Bras Med Esporte* Vol. 18, No 1.

miento de alta intensidad intermitente.

Las situaciones de evaluación en laboratorio se centraron en acciones no específicas de Karate (test con cicloergómetro o tapiz rodante) o sobre superficie de tatami, con acciones de entrenamiento no comparables a situación competitiva real como son 20 combates consecutivos con *sparring*, ejecución de 1000 golpes de puño y pierna o ejecución de entrenamientos de técnica como en los estudios de Imamura^{54,55}, donde se planteaba el análisis a través de la ejecución de técnica básica con y sin desplazamiento, técnicas de kumite con y sin *sparring* y kata (5 básicos, 2 superiores y práctica libre, todo por duplicado a ritmo del profesor y a ritmo libre del ejecutante).

Los valores de RPE se registraban al final de las acciones evaluadas, y los de La⁻ se tomaban en situaciones pre- y post- esfuerzo, y transcurridos 10 min. a partir de éste último, en la mayor parte de los estudios. Las muestras se extrajeron del lóbulo de la oreja (y del pulpejo del dedo en algunos casos), analizándolos con el YSI model 23L Lactate Analyzer y Lactate Pro Analyzer. En los estudios de Ravier et al.^{63,64}, se recogen muestras por vía venosa, analizando la concentración de amonio y lactato en reposo, justo al finalizar y durante la recuperación en los min. 2, 4, 6, 8, 10 y 15.

Beneke et al.⁶⁰, utilizaron en su estudio de campo durante una competición simulada, un analizador espirométrico portátil para registrar y monitorizar de forma continua el consumo de oxígeno durante el combate. Se realizaron un total de 36 combates simulados arbitrados con reglamentación oficial y con estructura temporal similar a la competición oficial, teniendo una relación de tasa de pausas de 2:1. El La⁻ se determinó inmediatamente antes, y minuto a minuto, después de cada combate con extracción de muestra del lóbulo de la oreja. Este estudio fue el primero en poder establecer mediante ecuaciones un perfil metabólico del kumite, indicando una alta tasa metabólica y la predominancia de los metabolismos aeróbico y anaeróbico, basándose en valoraciones de un estudio propio anterior⁵⁷.

Buscando una mayor especificidad de análisis, Nunan¹⁷³ desarrolla un test específico aeróbico para la evaluación del Karate competitivo y el estudio de técnica específica en el kumite. Se llevó a cabo un protocolo simulando ataques comunes utilizados en competición de Karate (kumite), respetando la estructura temporal del mismo y con espacios de pausa cada vez más cortos entre ataques, puesto que el objetivo del estudio fue aumentar la intensidad del ejercicio a través de una disminución en la recuperación. Para ello registró, en dos ocasiones distintas, el pico absoluto y relativo de consumo de oxígeno, el ventilatorio, la FC máxima y el tiempo hasta el agotamiento. Consiguió en sus resultados una alta reproductibilidad en lo que a consumo de oxígeno se refiere y más baja en picos ventilatorios. Este test simulaba con bastante precisión las acciones específicas que se llevan a cabo en el combate de competición.

Desde otra perspectiva y centrándose en una modalidad específica del Karate de competición, resulta interesante el estudio de Invernizzi, Longo y Scurati¹⁷⁴, ya que realizaron su investigación sobre una modalidad no evaluada anteriormente como es el kata sincronizado por equipos, además de utilizar la estructura temporal del kata para introducir variaciones y ver sus efectos en los competidores. Este estudio examinó la FC y La⁻ (extracción en yema del dedo), en diferentes variaciones coordinativas en una kata de competición que habitualmente se realiza en finales de kata por equipos, llamado Gankaku. Este kata tiene una dificultad especial debido a los giros y acciones de equilibrio seguidas por técnica de pierna explosiva. La muestra elegida fue el equipo italiano Senior de kata, campeón del mundo en tres ocasiones.

El estudio se dividió en 4 sesiones con 6 ejecuciones del kata en total, donde en una primera intervención, los competidores realizaron su mejor gankaku a nivel de competición real e individualmente. En las sesio-

173 Nunan, D. (2006). *Development of a sports specific aerobic capacity test for Karate—a pilot study*. *J Sports Sci Med* 5(CSSI):47–53

174 Invernizzi, P.L., Longo, S., Scurati, R. (2008). *Analysis of heart rate and lactate concentrations during coordinative tasks: pilot study in Karate kata world champions*. *Sport Sci Health* 3:41-46.

nes 2 y 3, lo realizaron con variaciones de carácter temporal y espacial (2 ejecuciones por sesión), y en la última sesión realizaron el kata sincronizado por equipos, al máximo como si de una final se tratara, todo ello con recuperación completa entre ejecuciones de 15 min. y con la premisa de que la FC tenía que ser entre 80 y 90 ppm antes del comienzo de cada kata. El estudio concluye que los deportistas de alto nivel en kata se adaptan fácilmente a modificaciones coordinativas reduciendo a la vez la FC y La⁻, sin perder potencia y velocidad, y sin disminuir el rendimiento deportivo.

Por otro lado y desde un punto de vista más amplio, en el trabajo de Doria et al.⁶², se evaluaron a 12 karatekas de élite en la realización en total de 6 katas y 6 combates, obteniendo datos de consumo de oxígeno y FC en test de cicloergómetro, saltos *squat jump* (SJ) y *counter movement jump* (CMJ) en plataforma de salto Bosco, antropometría y La⁻ en test de Wingate y por último, consumo de oxígeno y La⁻ durante las pruebas de campo.

Las medidas de lactato se tomaron en reposo, pre-calentamiento, post-esfuerzo y en los min. 5, 7 y 9 de la recuperación (que duró 30 min.) en posición sentada, todo ello para el proceso de estudio a pie de tatami (kata y kumite). En el estudio de laboratorio realizaron tomas pre- y post- esfuerzo cada 2 min.. Se utilizó el Lactate Pro LT-1710, extrayendo las muestras del pulpejo o yema del dedo.

Las pruebas de campo consistieron en la realización del kata Unsu (en categoría masculino) y el kata Anan (categoría femenina), con duración de 140-160 seg., respectivamente por ensayo. Estos katas han sido y siguen siendo utilizados con mucha frecuencia tanto en rondas clasificatorias como en finales de campeonatos nacionales e internacionales.

En el apartado de kumite, realizaron combates simulados con técnicas de ataque y defensa sin interrupción de 240 seg. para categoría masculina y 180 seg. para la femenina, representando la máxima duración posible según el reglamento oficial de la WKF. De forma previa al combate realizaron un calentamiento de 25 min. consistente en 5 min. de carrera, 10 de stretching y 10 de técnica específica para kata o kumite.

El hecho de que los tiempos de los combates fueran de 4 y 3 min.,

excede lo que habitualmente se experimenta en competición, ya que esa duración sólo la podemos ver en finales donde se compite por una medalla, pero no en todas las rondas preliminares y clasificatorias. Otro punto a tener en cuenta es el tipo de calentamiento realizado, ya que el calentamiento de unos 15 min. previos a las pruebas a evaluar, favorece la vasodilatación que produce un efecto de “arterialización” de la sangre capilar, lo que mejorará la difusión del lactato desde el músculo hasta las partes acras, que es donde se realizan las extracciones habitualmente en estos estudios.

Por su parte Milanez et al.¹⁷⁵, se centraron más en la relación de la RPE y subtipos con las concentraciones de La^- . El objetivo de estudio fue analizar la relación entre la tasa de esfuerzo percibido de una sesión de ejercicio en su conjunto (RPE-S) y las medidas objetivas de la intensidad del ejercicio durante la sesión de entrenamiento de Karate. La sesión consistió en técnicas básicas de Karate y *sparring* (kumite). La FC fue monitorizada continuamente, mientras que el La^- (medido en YSL 1500 STAT SPORT, con extracción en lóbulo de la oreja), y la RPE (medida utilizando la escala 6-20 de Borg), fueron tomadas cada 10 min., durante el ejercicio. Los deportistas también calificaron su RPE-S utilizando una versión modificada de la escala CR-10 a los 30 min después del ejercicio. Los resultados sugieren la RPE-S como una herramienta válida para evaluar las variaciones interindividuales en la intensidad del ejercicio global durante el entrenamiento de Karate.

En un estudio más reciente⁶⁵, se analizó el costo metabólico y requerimientos energéticos fraccionales en la ejecución de un kata básico del estilo Shotokan (Heian Nidan). Los deportistas realizaron dos ensayos, ejecutándolos una vez y por duplicado. Se midió el consumo de oxígeno con analizador de gases portátil y la concentración de La^- pre- y post- kata.

Los resultados demostraron que aun habiendo encontrado valores de lactato de hasta $8,1 \text{ mmol.l}^{-1}$, la fracción láctica en el metabolismo general,

¹⁷⁵ Milanez, V.F., Spiguel Lima, M.C., Gobatto, C.A., Perandini, L.A., Nakamura, F.Y., Ribeiro, L.F.P. (2011). Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a Karate training session. *Science & Sports*. Vol. 26 Issue 1, p38.

sólo suponía un 17-31 % durante la realización del kata, donde dependiendo de si se realizaba una o dos veces, el metabolismo dominante resultó ser el anaeróbico aláctico y aeróbico respectivamente.

Desarrollado este primer bloque, donde se ha profundizado en el ámbito de la fisiología y los indicadores externos relativos utilizados para conocer el impacto fisiológico del kata y kumite de competición, pasamos a exponer los aspectos psicológicos más importantes que pueden jugar un papel decisivo en el resultado y el rendimiento de nuestros deportistas.

1.6. Parámetros psicológicos condicionantes en el deporte y la competición.

1.6.1. Los procesos emocionales como constructo psicológico y su carácter modulador.

Cualquier deporte, supone una actividad multidimensional donde se establece una relación entre las emociones, cogniciones y conductas inherentes al deportista. Conocer los motivos de su interacción y excelencia ha llevado a los investigadores en ciencias del deporte a analizar el efecto de los procesos emocionales sobre el rendimiento deportivo¹⁷⁶.

Para conseguir una correcta ejecución a nivel motor, no es suficiente una buena condición física, sino que también se han de reunir unas cualidades determinadas a nivel psicológico y, de forma específica, una predisposición mental adecuada para su desarrollo.

El término de atención cobra un importante protagonismo en esta predisposición mental. Oña¹⁷⁷, interpreta la atención como una función que mantiene el control sobre todas las fases del procesamiento de la información, seleccionando la estimulación relevante, incrementando o disminuyendo los niveles de activación del sistema y, con ello, la eficacia en

¹⁷⁶ Arent, S. M., Landers, D.M. (2003). *Arousal, anxiety, and performance: a reexamination of the Inverted-U hypothesis*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74 (4), 436-44.

¹⁷⁷ Oña, A. (1994). *Comportamiento Motor. Bases psicológicas del movimiento humano*. Granada: Servicio de publicaciones de la Universidad de Granada.

las distintas fases de control (codificación del estímulo, organización de la respuesta y ejecución de la respuesta). Por tanto, comprende una función que está a medio camino entre la estructura cognitiva y la estructura de activación, cuya interacción da como resultado una determinada respuesta corporal.

En líneas generales, en el contexto de la psicología del deporte, se suele distinguir entre activación fisiológica y activación cognitiva. Objetivamente, es posible que la activación se produzca a nivel corporal y mental, pero en la experiencia subjetiva de los deportistas es frecuente que se dé una predominancia hacia un tipo de manifestaciones sobre otras, pudiendo ser variable en función de las situaciones o estímulos que se presenten.

Así mismo, la distinción entre activación negativa y activación positiva debe considerarse de carácter cualitativo y en función del contenido psicológico que en cada caso subyace a la respuesta cuantitativa de activación. Ambos tipos de activación, pueden ser beneficiosos o perjudiciales para el rendimiento deportivo, tanto por exceso como por defecto, según las circunstancias variables en las que los deportistas deben rendir.

En el estudio de la estructura de *activación*, nos encontramos con dos enfoques diferentes, por un lado la perspectiva unidimensional y por otro la multidimensional, las cuáles difieren en la interpretación de su funcionamiento, el modo y la forma en la que se llevan a cabo las interacciones con el sistema de respuesta cognitivo. Aunque coinciden en la existencia de un componente que proporciona energía y permite la ejecución de las conductas, difieren en la forma de entender las tendencias que direccionan las relaciones existentes entre las diversas dimensiones de la respuesta. Estas tendencias son la subjetivo-verbal, fisiológica y motora.

Por un lado, la perspectiva unidimensional, defendida por McDougall (1936), Goldstein (1940) y Hull (1943), citados en Wolman¹⁷⁸, aborda

¹⁷⁸ Wolman, B. B. (1979). *Teorías y sistemas contemporáneos en psicología*. Barcelona: Martínez Roca, S.A.

una interpretación simplista y biológica de la emoción, en la que produciéndose variaciones en el energía interna, se generarían cambios predecibles en los indicadores de la respuesta.

La concepción de perspectiva unitaria ha sido criticada principalmente por dos hechos constatados experimentalmente, como son que no existe una correlación entre los diferentes índices fisiológicos de activación y que hay una disociación entre las respuestas y la conducta, así como entre las distintas respuestas de carácter psicofisiológico.

Por otro lado, en la perspectiva multidimensional, las relaciones establecidas entre los componentes de la respuesta, están definidas por las características específicas que tienen la situación y el sujeto que la emite, así como su relación, la cuál no tiene por que tener una variación continua, coincidente, progresiva y nivelada.

Lacey¹⁷⁹, mantiene una doble especificidad en el concepto de “hipótesis de fraccionamiento direccional”, por un lado una individual, donde cada sujeto tiene una pauta característica y propia de respuesta de carácter psicofisiológico ante los estímulos que son estresantes y una situacional, en la que hay una disposición duradera en los individuos para manifestar una pauta consolidada en la respuesta emocional ante una determinada situación.

Una buena explicación del fenómeno emocional, la encontramos en Oña¹⁷⁷, que lo describe como “*el producto de la interacción entre la situación y el sujeto, donde los procesos cognitivos (percepción, atención, programación) juegan una función moduladora de radical importancia en la producción de un sistema tridimensional de respuesta, que se define cada vez en razón de las condiciones de la interacción*” (Página 226).

179 Lacey, J. L. (1967). *Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory*. En M. H. Appley y R. Trumbull (Eds.), *Psychological stress* (pp. 14-42). New York: Appleton-Century-Crofts.

1.6.2. Definición de los conceptos de estrés y arousal. Aproximación conceptual al término ansiedad.

A menudo estos conceptos son confundidos, atribuyéndoles las mismas características y utilizándolos indiscriminadamente para definir un tipo u otro de respuesta emocional ante una incidencia, resultado de la interacción entre el sujeto y una situación determinada.

1.6.2.1. Estrés.

La variabilidad en la conceptualización de este término, provoca que sea de gran ambigüedad cuando es tratado en la bibliografía. El estrés es conceptualizado como un estímulo que provoca una reacción en cadena¹⁸⁰, una secuencia de eventos conducentes a un fin¹⁸¹, señalando a la situación ambiental como el origen de requerimientos¹⁸² o mencionándola como el efecto.

En líneas generales, el estrés es una respuesta del organismo ante situaciones internas o externas que le resultan amenazantes, e incluye la movilización de recursos fisiológicos y psicológicos para hacer frente a dichas situaciones potencialmente estresantes.

López y Lozano¹⁸³, señalan en su trabajo sobre activación, estrés y ansiedad, al relacionar estas variables, que se tiende a confundir estos términos siendo conceptos diferentes. Definen el estrés como una respuesta compleja que puede manifestarse con ansiedad, con hostilidad, depresión, agotamiento psicológico o un estado positivo de alerta y búsqueda de recursos.

¹⁸⁰ Spielberger, C. D. (1972). *Conceptual and methodological issues in anxiety research*. En C.D. Spielberger (Ed.). *Anxiety: Current trends in theory and research*, Vol. 2 (pp. 23-49). New York: Academic Press.

¹⁸¹ Martens, R. (1977). *Sport competition anxiety test*. Champaign Il.: Human Kinetics.

¹⁸² McGrath, J. E. (1970). *Major methodological issues*. En J. E. McGrath (Ed.), *Social and psychological factor in stress* (pp. 19-49). Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.

¹⁸³ López, J. C., Lozano, F. J. (2006). *Activación, estrés y ansiedad*. En E. J. Garcés de los Fayos, A. Olmedilla y P. Jara (Coords.), *Psicología y Deporte* (pp. 191-204). Murcia: Diego Marín.

El estrés comienza por la acción de situaciones con un cierto nivel de presión, peligro físico o psíquico, sensación de agobio, fracaso, etc., sobre el organismo. Dicha situación o agente estresor va a afectar al individuo esté presente o no, ya que el hecho de pensar o recordar algo concerniente a ello, puede provocar una reacción negativa¹⁸⁴.

En el ámbito deportivo, en el entrenamiento y sobre todo en la competición, existe una gran carga física, pero también psicológica, que hay que tener en cuenta y saber tratar de cara al rendimiento del deportista. Las influencias externas interpersonales y las ambientales, son aspectos de gran importancia que afectan al equilibrio y estabilidad en el estado del competidor. El desequilibrio entre lo que demanda objetivamente el ambiente y la capacidad de respuesta del individuo, se da en unas condiciones donde el fracaso conlleva unas consecuencias negativas, aumentando consiguientemente el nivel de la ansiedad estado^{181,182}.

El estrés es una respuesta adaptativa que puede resultar beneficiosa y movilizar a los deportistas en busca de soluciones útiles que ayuden y mejoren su rendimiento deportivo. Hay que tener en cuenta que, el exceso cuantitativo o cualitativo de estrés (provocado por exposición a situaciones estresantes de alto grado y con frecuencia, así como falta de recursos para afrontarlas o agotamiento del organismo no pudiendo manejar situaciones que le afectan por exposición permanente a una situación estresante), perjudica de forma importante al rendimiento deportivo, así como al plano de la salud del deportista por el incremento de lesiones deportivas, aumento del proceso de recuperación y aparición de estados emocionales adversos. Pero también es importante contemplar que no sólo hay que tener en cuenta la cantidad excesiva de demandas a la que no podremos dar respuesta, sino a la falta de ellas, como en situaciones de aislamiento social o privación sensorial, en las que también se puede desencadenar un desequilibrio y revertir en la aparición de estrés y circunstancias no deseadas¹⁸⁵.

184 Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (STAI)*. PaloAlto, CA: Consulting Psychologists Press.

185 Pons, D., García-Merita, M. (1994). *La ansiedad en el deporte*. En Balaguer, I. *Entrenamiento psicológico en el deporte. Principios y aplicaciones* (pp. 135-174). Valencia. Albatros.

Las 4 fases descritas y reconocidas por McGrath¹⁸², acerca del estrés, describen un bucle cerrado con retroalimentación en la que la última fase genera un feedback sobre la primera, a la que se añadirá una demanda adicional si el rendimiento o el resultado conseguido no ha sido positivo y se produce una evaluación social externa negativa (Figura 13).



Figura 13. Fases en el proceso de estrés según McGrath (1970)¹⁹⁷.

1.6.2.2. Arousal.

En la tercera fase de dicho ciclo, es cuando se produce la contrastación entre las demandas percibidas y la capacidad propia para hacerles frente y a partir de aquí es cuando surge la forma de llevar a cabo la acción. El alcance de esta respuesta se podría medir estableciendo como referencia el arousal.

La percepción inicial que experimenta el deportista acerca de la situación que está viviendo, es el inicio de una serie de acciones concatenadas que lleva en última instancia al arousal, que se sitúa por encima de lo que

se establece como normal. El sentido y dirección que va a seguir el arousal va a depender de cierta variabilidad individual en lo que se refiere a nivel de entrenamiento tanto físico como psíquico, habilidad adquirida, características de la personalidad, amplitud y experiencia competitiva, etc.¹⁸⁶

El arousal se define como una activación con carácter fisiológico y psicológico del organismo, variable en un continuo desde la relajación y sueño profundo hasta una intensa excitación¹⁸⁷ y producto de la interacción entre las condiciones internas del organismo y las externas ambientales¹⁸⁸.

Es, por tanto, el estado ideal de activación en cada situación, que puede moderar la activación en diversidad de situaciones.

Pons y García-Merita¹⁸⁵, la definen como “*un constructo hipotético que refleja el aumento o disminución de la excitabilidad, reactividad o tendencia a responder del Sistema Nervioso Central y del Sistema Nervioso Vegetativo y cuyos mecanismos neurofisiológicos están bien especificados*” (Página 138).

La conducta observable de la persona (fase 4), es la traducción de la manifestación de la reacción del organismo, aunque estas reacciones orgánicas también podrían pasar inadvertidas, en cuyo caso el organismo queda activado sin manifestar síntoma alguno¹⁸⁹.

La forma de mediar el arousal, se plantea como un problema principal que encontramos al abordar su estudio, ya que en opinión de Anderson¹⁹⁰, se ha de inferir el nivel de activación a partir de la respuesta de los sistemas fisiológicos. La activación se considera una abstracción de varios mecanismos de esta índole en su conjunto, que no se pueden llegar a evaluar por apreciación de forma separada.

186 Landers, D. M., Boutcher, S. H. (1991). *Relación entre el arousal y la ejecución*. En J. M. Williams (Ed.), *Psicología aplicada al deporte* (pp. 249-275). Biblioteca Nueva. Madrid.

187 Gould, D., Krane, V. (1992). *The arousal-athletic performance relationship: Current status and future directions*. En T. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (pp. 119-141). Champaign, Il.: Human Kinetics.

188 Malmö, R. B. (1959). *Activation: A neuropsychological dimension*. *Psychological Review*, 66, 367-386.

189 Duffy, E. (1972). *Activation*. En N. S. Greenfield y R. A. Sternbach. *Handbook of Psychology*. New York: Holt, Rinehart y Winston.

190 Anderson, K. J. (1990). *Arousal and the inverted-U hypothesis: A critique of Neiss's Reconceptualizing Arousal*. *Psychological Bulletin*, 107, 96-100.

1.6.2.3. Revisión y aproximación conceptual al término ansiedad.

La aparición de la ansiedad se origina tras las modificaciones que se producen en el arousal, hecho que provoca la creación de una estrecha unión entre ambos términos.

La característica más interesante de la ansiedad (cuando es controlada), que le atribuye un valor funcional importante, es su carácter anticipatorio del peligro o amenaza para el propio sujeto¹⁹¹; además, activa y facilita la capacidad de respuesta del individuo, conceptualizándose como un mecanismo biológico adaptativo de protección¹⁹². Pero cuando ésta supera los niveles normales de intensidad, frecuencia o duración, se producen desajustes a nivel funcional y emocional de carácter desadaptativo que puede provocar manifestaciones patológicas en el individuo, llevándolo a situaciones incontrolables y limitantes¹⁹³.

Podemos encontrar diversas definiciones acuñadas por multitud de autores presentes en la literatura de la psicología, pudiéndose establecer varias perspectivas:

Desde la perspectiva conductual, Hull¹⁹⁴, afirma que la capacidad del individuo para responder ante un determinado estímulo está mediada por un impulso motivacional que es responsable de su eficiencia. Por su parte, Freud¹⁹⁵, concibe la ansiedad como el resultado de la percepción de una situación potencialmente peligrosa por parte del individuo, que se transcribe en determinados estímulos sexuales o agresivos, dando lugar a la anticipación del ego.

En una aportación más existencialista, May (1968) (en Brody y Ehr-

191 Sandín, B. (1990). *Factores de Predisposición en los Trastornos de Ansiedad*. *Rev. de Psicología General y Aplicada*, 43, 343-351.

192 Miguel Tobal, J. (1990). *La Ansiedad*. En Mayor, J. y Pinillos, J. *Tratado de Psicología General*. Vol. 8. *Motivación y Emoción*. Madrid. Edit. Alambra.

193 Vila, J. (1984). *Diferencias Individuales y Respuestas Psicofisiológicas*. En Puerto Salgado, A., ED. *Psicofisiología*. Vol 1, 299-334. Madrid. U.N.E.D.

194 Hull, C. L. (1952). *A Behavior system*. New Haven: Yale University Press.

195 Freud, S. (1964). *A disturbance of memory on the Acropolis*. London: Hogarth.

lichman¹⁹⁶), define la ansiedad como la aprensión producida por la amenaza a algún valor que el individuo juzga esencial para su existencia como un yo. En el seno de la corriente conductual y neo-conductual, encontramos definiciones parejas de ansiedad, como la descrita por Wolpe y Skinner(1979) y Wolpe (1981) (en Brody y Ehrlichman¹⁹⁶). Según estos autores, la ansiedad puede ser definida como miedo a un evento inminente implicando respuestas emocionales ante un estímulo aversivo condicionado o como pauta de respuesta autonómica que forma parte de las respuestas del organismo ante estímulos negativos.

Desde el enfoque cognitivo, diversos autores^{197,198,199,200,201,202,203,204}, concluyen que la ansiedad es una de las sensaciones y reacciones más comunes en el individuo y que está acompañada de una correlación con el componente somático. El individuo percibe la situación, la evalúa y estima las implicaciones que ésta conlleva, iniciándose en el caso de contemplarla como una amenaza real, una reacción de alerta de tipo adaptativo en términos de una ansiedad modulada y controlada por procesos cognitivos. Dichos procesos producirán reacciones parecidas en situaciones similares y vienen acompañados de síntomas fisiológicos adyacentes, además de reacciones emocionales de aprensión, tensión, preocupación y activación.

196 Brody, N., Ehrlichman, H. (2000). *Psicología de la personalidad*. (5ª ed). Pearson Prentice Hall.

197 Lazarus, R. S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill.

198 Beck, A. T. (1976). *Cognitive therapy and the emotional disorders*. New York: International University Press.

199 Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive-behavior modification: An integrative approach*. New York: Plenum.

200 Tyrer, P. (1982). Major common symptoms in psychiatry: Anxiety. *Journal of Hospital Medicine*, 27, 109-113.

201 Spielberger, C. D., Pollans, C. H., Wordan, T. J. (1984). Anxiety disorders. In S. M. Turner & M. Hersen (Eds.), *Adult psychopathology and diagnosis* (pp. 263-303). New York: John Wiley and Sons.

202 Beck, A. T., Clark, D. A. (1997). An information processing model of anxiety: automatic and strategic processes. *Behavior Research and Therapy*, 35 (1), 49-58.

203 Bulbena, A. (1986). *Psicopatología de la psicomotricidad*. En Vallejo, J. (Ed.), *Introducción a la psicopatología y la psiquiatría* (pp. 236- 255). Barcelona. Edit. Salvat.

204 Ayuso, J. L. (1988). *Trastornos de angustia*. Barcelona. Ediciones Martínez Roca.

Con una mayor conexión al término arousal, Landers²⁰⁵, Landers y Boutcher¹⁸⁶, identifican la ansiedad como una reacción de tipo emocional no confortable que aparece vinculada al arousal, considerada en último oficio como una condición emocional de carácter desadaptativo. Así mismo, Weinberg y Gould^{206,207}, presentan la ansiedad como un estado emocional negativo relacionado con el arousal y activación orgánica, el cual incorpora sensaciones de desasosiego, inquietud, excitación, intranquilidad, desazón o aprensión.

Frente a la teoría clásica de la activación, en la que la ansiedad se considera como un estadio más en el continuo que va desde el estado de máxima alerta hasta el estado de relajación total, García-Merita, Miquel y Fuentes²⁰⁸ estiman que el concepto de ansiedad es de mayor amplitud que el de arousal, concepto que evidencia la intensidad de una actividad fisiológica, mientras que la ansiedad moldea sentimientos de carácter subjetivo de presión, tensión y actividad fisiológica y se establece como un modelo de complejidad conductual. Posteriormente, Miguel-Tobal²⁰⁹, la define como “una reacción emocional ante la percepción de un peligro o amenaza, manifestándose mediante un conjunto de respuestas agrupadas en tres sistemas: cognitivo o subjetivo, fisiológico o corporal y motor, pudiendo actuar con cierta independencia”. Mientras que Tobeña²¹⁰ la considera como una emoción que modifica los parámetros biológicos y se expresa a través de diferentes aparatos y sistemas.

Centrándonos en los modelos explicativos de la ansiedad, Arcas y Cano²¹¹ recogen los distintos enfoques desde los que se ha estudiado con-

205 Landers, D. M. (1980). *Arousal-performance relationship revisited. Research quarterly for exercise and sport*, 51, 77-90.

206 Weinberg, R. S., Gould, D. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. Editorial Ariel S.A. Barcelona.

207 Weinberg, R.S., Gould, D. (2010). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. (4a ed.). Madrid: Panamericana.

208 García-Merita, M. L., Miquel, M. y Fuentes, I. (1991). *Psicofisiología clínica: depresión y esquizofrenia*. Valencia: Promolibro.

209 Miguel-Tobal, J. J. (1996). *La ansiedad*. Madrid. Ed. Santillana.

210 Tobeña, A. (1997). *El estrés dañino*. Madrid. Ed. Aguilar.

211 Arcas, S., Cano, A. (1999). *Procesos cognitivos en el trastorno de ansiedad generalizada, según el paradigma del procesamiento de la información*. *Revista elec-*

cluyendo que, en líneas generales, la ansiedad se ha abordado y estudiado desde dos enfoques estrechamente relacionados. Como respuesta emocional, ha sido considerada como un cúmulo de experiencias, ya sea de carácter fisiológico o conductual, ante situaciones que el sujeto percibe como amenazantes o peligrosas, independientemente de la realidad con la que se presenten. Como rasgo de la personalidad, su estudio se ha llevado a cabo considerando las diferencias individuales, con independencia de la situación experimentada, en lo que a percepción de la situación y manifestación de reacciones de tipo ansiógeno se refiere. De la estrecha relación de ambas concepciones, se concluye un modelo de ansiedad rasgo-estado.

López y Lozano¹⁸³, conciben la ansiedad como una manifestación del estrés que conlleva una activación elevada, pero también la hostilidad y la motivación conllevan una alta activación. Por su parte, Aragón²¹², define la ansiedad como un estado de carácter temporal, que se evoca en unas determinadas circunstancias y referido al sentimiento subjetivo tensional del individuo, el cual percibe determinadas situaciones como amenazantes, sin tener porque existir verdadero peligro.

Otros autores^{181,187,213,214,215,216}, consideran la ansiedad como una respuesta psicológica producida por la interacción negativa o discrepancia entre la capacidad de respuesta del individuo, acompañada de un elevado nivel de activación psicofisiológica y la demanda del ambiente. Pero esta visión, plena de connotación negativa, no es compartida por todos los investigadores, ya que algunos consideran que, dependiendo de múltiples fac-

trónica de psicología, Vol. 3, No. 1.

212 Aragón, S. (2006). *La ansiedad en el deporte. Educación Física y Deportes*. 11 (95), 1-7.

213 Gould, D. (1987). *Promoting positive sport experiences for children*. In: M.J. Ash and J. May, Editors, *Sport psychology: The psychological health of the athlete*. New York: PMA Publishers.

214 Santos-Rosa, F.J. (2003). *Motivación, ansiedad y flow en jóvenes tenistas*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.

215 Smith, R.E. (2008). *Avances en la Teoría Cognitivo-Social de la Personalidad: Aplicaciones a la Psicología del Deporte*. *Revista de Psicología del Deporte*, 17(2), 253-276.

216 Cervantes, J.L., Rodas, G., Capdevila, L. (2009). *Perfil psicofisiológico de rendimiento en nadadores basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y en estados de ansiedad precompetitiva*. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(1), 37-52.

tores como son la personalidad y el nivel de habilidad del deportista, así como la dificultad de la tarea a realizar, puede ser positiva o neutra de cara hacia la ejecución deportiva^{217,218}.

1.6.3. Intensidad y dirección de ansiedad. Ansiedad rasgo y ansiedad estado (somática, cognitiva y autoconfianza).

La intensidad de la ansiedad puede entenderse como la magnitud o grado de los síntomas que dicha ansiedad produce en referencia al individuo, mientras que la dirección hace referencia a la interpretación que el individuo experimenta de esos síntomas, la cual va a incidir en su rendimiento futuro^{219,220}. Hay sujetos que interpretan determinados grados o niveles de ansiedad como beneficiosos para su rendimiento en la actividad o práctica deportiva que realizan, por el contrario, otros los interpretan como perjudiciales y que debilitan su rendimiento. Algunos estudios demuestran que existe una mediación en la dirección e intensidad de la interpretación de síntomas de la ansiedad por parte del nivel de habilidad del propio sujeto, donde los de mayor grado de habilidad interpretan dichos síntomas como más beneficiosos respecto al rendimiento^{220,221,222,223,224,225}.

217 Brandao, R. F. (1995). *Ansiedade em atletas. Movimento*, 1, 24-27.

218 Cervelló, E., Santos-Rosa, F.J., Jiménez, R., Nerea, A., García, T. (2002). *Motivación y ansiedad en jugadores de tenis. Revista Motricidad*, 9, 141-161.

219 Jones, G. (1991). *Recent developments and current issues in competitive state anxiety research. The Sport Psychologist*, 4, 152-155.

220 Jones, G., Hanton, S. (2001). *Pre-competitive feeling states and directional anxiety interpretations. Journal of Sports Sciences*, 19, 385-395.

221 Jones, G., Swain, A., Hardy, L. (1993). *Intensity and direction dimensions of competitive state anxiety and relationships with performance. Journal of Sport Science*, 11, 525-532.

222 Jones, G., Swain, A.B.J. (1995). *Predispositions to experience facilitating and debilitating anxiety in elite and non-elite performers. The Sport Psychologist*, 9, 201-211.

223 Raudsepp, L., Kais, K. (2002). *The relationship between state anxiety and performance in beach volleyball players. Journal of Human Movement Studies*, 43, 403-416.

224 Mellalieu, S. D., Hanton, S., O'Brien, M. (2004). *Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5).

225 Hanton, S., Cropley, B., Lee, S. (2009). *Reflective practice, experience, and the interpretation of anxiety symptoms. Journal of Sports Sciences*, 27(5), 517-533.

Refiriéndonos al modelo ansiedad rasgo-estado, es con Spielberg²²⁶ y más tarde con Spielberger y Díaz²²⁷, cuando comienza a establecerse una diferenciación entre la ansiedad rasgo (componente estable de la personalidad), y la ansiedad estado (estado de ‘ánimo’ cambiante). Se definen como (Spielberg²²⁶, página 17):

1. **La ansiedad rasgo** es un motivo o disposición conductual adquirida que predispone a una persona a percibir una amplia gama de circunstancias objetivamente no peligrosas (desde el punto de vista físico o psicológico) como amenazadoras, y a responder a éstas con reacciones de ansiedad estado de intensidad y magnitud desproporcionadas con respecto al peligro objetivo.

2. **La ansiedad estado** es un estado emocional caracterizado por sensaciones subjetivas, conscientemente percibidas, de recelo y tensión, acompañadas de –o asociadas a– la activación o arousal del sistema nervioso autónomo .

Martens¹⁸¹, realizó una adaptación del constructo de ansiedad rasgo (Cattell y Scheier²²⁸; Spielberg^{184,226,229}), para extrapolarlo al contexto deportivo, refiriéndose en este ámbito concreto a dicho constructo como ansiedad rasgo competitiva. La definió como la tendencia a percibir las situaciones de competición como amenazantes, respondiendo a éstas con un estado de ansiedad.

Pons y García-Merita¹⁸⁵, concretan la concepción de la ansiedad estado como “una emoción negativa que varía a lo largo de un continuo donde la ausencia de la misma se traduciría en calma y serenidad, su elevación moderada en sentimientos de tensión, aprensión, nerviosismo y preocupación y que en su extremo superior se manifestaría por intensos sentimientos de miedo, pensamientos catastróficos y comportamientos desorganizados de pánico” (Página 143).

La ansiedad rasgo se infiere a través de la frecuencia con la que se

226 Spielberg, C. D. (1966). *Theory and research on anxiety*. En C.D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (pp. 3-22). New York: Academic Press.

227 Spielberger, C.D., Díaz, R. (1975). *IDARE Inventario de Ansiedad Estado Rasgo*. México: Manual Moderno.

228 Catell, R. B., Scheier, J. H. (1961). *The mening and measurement of neuroticism and anxiety*. Nueva York: Ronald.

229 Spielberg, C.D. (1972). *Anxiety as an emotional state*. En C. D. Spielberg (Ed) *Anxiety: Current Trends in Theory and Research*. Nueva York: Academica Presss.

experimenta cambios y oscilaciones en los niveles de la ansiedad estado, no manifestándose de forma directa a través de la observación comportamental.

Es en las décadas de los 60 y 70, cuando los investigadores comienzan a considerar la multidimensionalidad de la ansiedad como variable psicobiológica^{230,231,232}, además estudios más recientes, como los realizados por Martens, Vealey y Burton²³³, Hardy, Jones y Gould²³⁴, Mannino y Robaza²³⁵ y Cheng et al.²³⁶, continúan manteniendo esa multidimensionalidad del concepto, corroborando sus componentes. El *componente cognitivo* de la ansiedad estado es entendido como el componente mental de la ansiedad estado causada por expectativas o auto-evaluaciones negativas respecto al éxito de su afrontamiento. Se refleja en un estado de confusión y olvido de detalles, incapacidad para concentrarse, menor capacidad en la toma de decisiones, así como negatividad en expectativas y visualización de imágenes de fracaso. El *componente somático* de la ansiedad estado se refiere a elementos fisiológicos y afectivos con una relación directa con el **arousal**, los cuales se reflejan en la aceleración del ritmo cardíaco y respiratorio, tensión muscular, exceso de activación de glándulas sudoríparas, sensación de fatiga, irritabilidad, distorsión visual, temblores, náuseas, vómitos, meteorismos, aumento de la tensión arterial, incremento de la transpiración, etc. La manifestación de estas dos dimensiones puede ser independiente o simultánea, covariando en diferentes situaciones de estrés.

230 Liebert, R.M., Morris, L.W. (1967). *Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data*. *Psychological Reports*, 20, 975-978.

231 Davidson, R.J., Schwartz, G.E. (1976). *The psychobiology of relaxation and related states: a multi-process theory*. En D. Mostofsky (Ed.), "Behavioural control and modification of physiological activity", 399-442. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

232 Endler, N.S. (1978). *The interaction model of anxiety: Some possible implications*. En D.M. Landers & R.W. Christina (Eds.), "Psychology of Motor Behaviour and Sport", 332-351. Champaign, IL: Human Kinetics.

233 Martens, R., Vealey, R.S. y Burton, D. (1990a). *Competitive Anxiety in Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.

234 Hardy, L., Jones, G., Gould, D. (1996). *Understanding psychological preparation in sport: theory and practice of elite performers*. Chichester, U.K: Wiley.

235 Mannino, G. & Robaza, C. (2004). *Atención, selección y procesos cognitivos*. En S. Tamorri, (Eds.). *Neurociencias y deporte. Psicología deportiva, procesos mentales del atleta*. (pp. 167-181). Barcelona, España: Paidotribo.

236 Cheng, W.N.K., Hardy, L. y Markland, D. (2009). *Toward a three-dimensional conceptualization of performance anxiety: Rationale and initial measurement development*. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 271-278.

Locatelli²³⁷, establece que la ansiedad somática hace referencia a elementos fisiológicos y afectivos relacionados directamente con el arousal reflejados en la aceleración de la frecuencia cardíaca, ritmos cortos de respiración, manos húmedas, nudo en el estómago y tensión muscular.

El hecho de tener altos niveles en cualquiera de ellas supone sensaciones de carácter negativo y la variación en intensidad y dirección marcan la interpretación de dichas sensaciones. En el ámbito deportivo, existe una relación con las expectativas negativas acerca del rendimiento y con una auto-percepción evaluativa negativa, provocando sensaciones de preocupación y tensión. El Estado de la Ansiedad Somática *pre – competitiva* como se ha mencionado anteriormente, hace referencia a elementos fisiológicos asociados a alteraciones en el arousal (tensión muscular, elevación de la tasa cardíaca (reactividad cardíaca), sudoración en exceso, aumento en niveles de cortisol, etc.).

Cuando se observa a escala individual, existe una relación directa entre los niveles de ansiedad estado y ansiedad rasgo, de forma que aquella persona que muestra niveles altos en la medida de ansiedad rasgo, suele puntuar a posteriori alto en ansiedad estado, tanto en situación evaluativa como competitiva²³⁸. Spielberger²²⁶ sugiere que este tipo de personas están en una mayor predisposición de sufrir ansiedad estado con mucha más frecuencia, así como de percibir un mayor número de situaciones como amenaza que afrontar.

Múltiples estudios corroboran y demuestran que el rendimiento puede verse menos afectado cuando la ansiedad somática es menos compleja y de corta duración, así como que se encuentra más afectado por la

237 Locatelli, J. L. (2005). *Análisis Cronobiopsicológico del Futbolista. Tesis Doctoral, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Granada, España.*

238 Weinberg, R. S., Hunt, V. V. (1976). *The interrelationships between anxiety, motor performance, and electromyography. Journal of Motor Behaviour, 8 (3), 219-224.*

ansiedad cognitiva que por la somática^{239,240,241} (Véase Apartado 1.6.9).

Weinberg y Gould^{206,207}, muestran la relación existente entre arousal, ansiedad rasgo y ansiedad estado, que puede verse a continuación en la Figura 14.

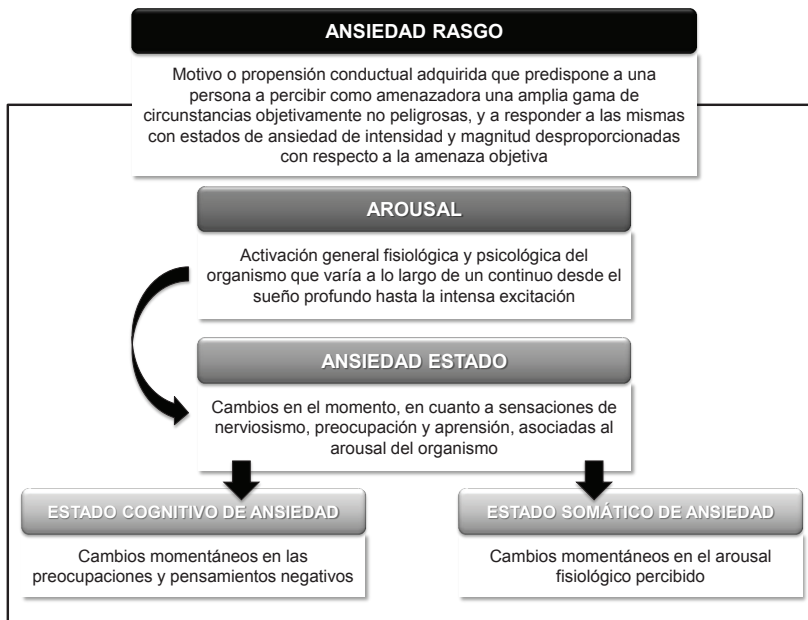


Figura 14. Relación entre arousal, ansiedad rasgo y ansiedad estado.

La independencia entre el estado cognitivo y somático de la ansiedad es apoyado por una considerable evidencia de carácter experimental. Las cogniciones en entornos deportivo y competitivo no se restringen únicamente a la presencia o ausencia de ansiedad²⁴².

239 Rosenthal, R. (1968). *Experimenter expectancy and the reassuring nature of the self-hypothesis decision procedure*. *Psychological Bulletin*, 70 (monograph suppl.), 30-47.

240 Weinberg, R.S., Gould, D., Jackson, A. (1979). *Expectations and performance: An empirical test of Bandura's self-efficacy theory*. *Journal of Sport psychology*, 1, 320-331.

241 Feltz, D.L., Landers, D.M., Raeder, U. (1979). *Enhancing self-efficacy in high-avoidance motor tasks: A comparison of modelling techniques*. *Journal of Sport Psychology*, 1, 112-122.

242 Jones, J. G., Hardy, L. (1989). *Stress and cognitive functioning in sport*. *Journal of sports sciences*, 7, 41-63.

La fusión del modelo de McGrath¹⁸², explicando el proceso del estrés y del enunciado por Weinberg y Gould²⁰⁶, en el que se destaca la importancia de las variables que intervienen y median en la relación arousal-ejecución, ofrece una visión global del lugar que ocupan los términos estrés, arousal y ansiedad, así como las interacciones entre sí, en la evolución del comportamiento (Figura 15).

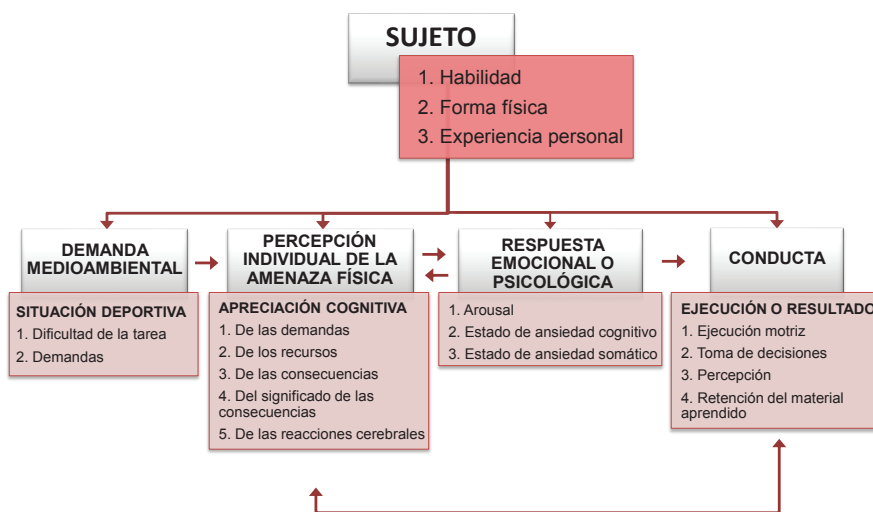


Figura 15. Modelo de relación entre estrés, arousal y ansiedad en la evolución del comportamiento.

Por otra parte la *autoconfianza (SC)*, hace referencia a la expectativa realista respecto a lo que el individuo puede llegar a hacer para conseguir un objetivo determinado. Requiere un conocimiento real de las dificultades a superar y recursos para afrontarlas, así como de las posibilidades reales que tiene el individuo para obtener el éxito y las estrategias funcionales y operativas para rentabilizar al máximo el esfuerzo realizado. Este concepto también conlleva un aspecto importante como es la percepción de control de la situación, ya que el deportista conoce sus posibilidades y limitaciones, así como la realidad de superación de dichas limitaciones.

El aspecto más importante de la SC según Martens²⁴³, apoyado en

²⁴³ Martens, R. (1987). *Coaches Guide to Sport Psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.

recientes estudios^{244,245}, es que los deportistas tengan la convicción objetiva de que poseen los recursos suficientes para superar los posibles errores que de forma inevitable tendrán que cometer en algún momento de su actuación.

El nivel de SC tiene una relación muy cercana con el rendimiento del deportista y con la competición en sí. La *Teoría de Autoeficacia* de Bandura²⁴⁶, sirve de base para estudiar la relación existente entre autoconfianza y rendimiento deportivo. De hecho, Bandura²⁴⁷ fue gran precursor de la toma de conciencia e importancia que la influencia de la autoeficacia tiene sobre el rendimiento de los deportistas, aportando multitud de datos y observaciones de gran validez para los especialistas en psicología del deporte.

Aunque la confianza que el deportista posee en sí mismo no está considerada como una medida directa de su ansiedad, existen estudios que muestran una relación entre niveles bajos de SC y niveles altos de ansiedad cognitiva^{233,248}.

Así mismo, Beattie y Davies²⁴⁹, sugieren que la relación entre la ansiedad cognitiva y la excitación psicofisiológica podría ser mediada por la confianza en sí mismo.

Por otro lado, varios autores señalaban a la autoconfianza como una cualidad de vital importancia en deportistas de élite, por el efecto regulador que ésta tiene sobre la ansiedad estado precompetitiva, y sus

244 López-Torres, M., Torregrosa, M., Roca, J. (2007). Características del "Flow", ansiedad y estado emocional en relación con el rendimiento de deportistas de elite. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 7(1), 25-44.

245 Tsopani, D., Dallas, G., Skordilis, E.K. (2011). Competitive state anxiety and performance in young female rhythmic gymnasts. *Perceptual and Motor Skills*, 112(2), 549-560.

246 Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

247 Bandura, A. (1990). Perceived self-efficacy in the exercise of personal agency. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2, 2, 128-163.

248 Krane, V., Williams, J. M. (1987). Performance and somatic anxiety, and confidence changes prior to competition. *Journal of Sport Behavior*, 10, 47-56.

249 Beattie S, Davies M. (2010). A test of engagement versus disengagement in catastrophe models. *Brit J Psychol*, 101: 361-371.

síntomas^{250,251,252}. Además de este aspecto, parece modular las relaciones entre dichos síntomas y la percepción posterior direccional del sujeto, convirtiéndose esa autoconfianza en el propio mecanismo de defensa ante los síntomas de la ansiedad^{253,254}, igualmente la dirección de la ansiedad parece predecir mejor el rendimiento que la intensidad de ésta²¹⁴. La SC, junto a un óptimo estado emocional, podrían considerarse factores de gran importancia para contrarrestar la interpretación perturbadora de los síntomas de la ansiedad y de esta forma ayudar a los deportistas a controlar las situaciones estresantes y ansiógenas en el ámbito competitivo²⁵⁵. Por el contrario, parece estar claro que los atletas de menor nivel competitivo necesitan una interpretación perceptiva baja sobre los síntomas de la ansiedad, así como un alto nivel de SC, para poder tener una visión positiva de su competencia en el afrontamiento de situaciones competitivas²⁵⁶.

El grado de SC va a determinar en gran parte, el nivel de respuesta de estrés que el deportista va a demostrar ante situaciones que son potencialmente estresantes y que pueden darse con una frecuencia relativa en el entrenamiento y sobre todo en la competición. A mayor nivel de SC existirá un mejor control de la situación percibida como estresante, por lo que la respuesta de estrés será más baja o incluso desaparece. Altos niveles de SC

250 Hanton, S., Connaughton, D. (2002). *Perceived control of anxiety and its relationship to selfconfidence and performance*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 87-97.

251 Hanton, S., Mellieau, S.D., Hall, R. (2004). *Self-confidence and anxiety interpretation: A qualitative investigation*. *Psychology of Sport and Exercise*, 5, 477-495.

252 Mellalieu, S. D., Neil, R., Hanton, S. (2006). *Self-Confidence as a Mediator of the Relationship Between Competitive Anxiety Intensity and Interpretation*. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77(2), 263-270.

253 López-Torres, M., Torregrosa, M., Roca, J. (2007). *Características del "Flow", ansiedad y estado emocional en relación con el rendimiento de deportistas de elite*. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 7(1), 25-44.

254 Hernández, R., Olmedilla, A., Ortega, E. (2008) *Ansiedad y autoconfianza de jóvenes judokas en situaciones competitivas de alta presión*. *Análise Psicológica*, 26(4), 689-696.

255 Robazza, C., Pellizzari, M., Bertollo, M., Hanin, Y. L. (2008). *Functional impact of emotions on athletic performance: Comparing the IZOF model and the directional perception approach*. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 1033-1047.

256 Mullen, R., Lane, A., Hanton, S. (2009). *Anxiety symptom interpretation in highanxious, defensive high-anxious, low-anxious and repressor sport performers*. *Anxiety, Stress & Coping*, 22(1), 91-100.

aumentan la concentración del individuo aún en condiciones de alta ansiedad, ya que le reporta un aumento del esfuerzo y motivación para afrontar la tarea.

En este sentido, Hanton et al.²⁵¹, exponen la variabilidad de interpretación de los síntomas de la ansiedad competitiva en uno u otro sentido en función de los niveles de SC y ansiedad que el sujeto presente. Según éstos autores, aquellos deportistas que manifiestan alta SC junto con alta ansiedad competitiva, interpretan esos síntomas como facilitadores de su rendimiento, mientras que cuando muestran el mismo nivel de ansiedad pero con niveles bajos de SC, consideran los síntomas como facilitadores de un bajo rendimiento deportivo.

Lazarus y Folkman²⁵⁷, exponen que la percepción de autoeficacia, que caracteriza la autoconfianza, determina de forma considerable la percepción de una situación competitiva, variando su concepto desde una amenaza cuando el nivel sea bajo o un reto cuando el nivel sea alto.

También encontramos estudios que incluyen aspectos importantes como la intervención con técnicas de reducción de ansiedad, especificando que dependiendo del tipo de ansiedad estado que el deportista experimente necesita el empleo de diferentes técnicas de control^{258,259,260}. Un estudio reciente lo encontramos en la investigación de metodología experimental de Hatzigeorgiadis et al.²⁶¹, el cual concluye que las autoinstrucciones se perfilan como una buena técnica, rápida y eficaz, como elemento reductor de ansiedad cognitiva y al mismo tiempo potenciador de la SC.

257 Lazarus, R.S., Folkman, S. (1984). *Coping and adaptation*. In Gentry, W.D. (ed.) *Handbook of Behavioural Medicine*. Nueva York: Guilford Press.

258 Maynard, I.W., Cotton, P.C. (1993). *An investigation of two stress-management techniques in a field setting*. *The Sport Psychologist*, 7, 375-387.

259 Maynard, I.W., Hemmings, B., Warwick-Evans, L. (1995). *The effects of a somatic intervention strategy on competitive state anxiety and performance in semi-professional soccer players*. *The Sport Psychologist*, 9, 51-64.

260 Maynard, I.W., Smith, M.J., Warwick-Evans, L. (1995). *The effects of a cognitive intervention strategy on competitive state anxiety and performance in semiprofessional soccer players*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 438-446.

261 Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos N., Mpoupaki, S., Theodorakis, Y. (2009). *Mechanisms underlying the self-talk-performance relationship: The effects of self-talk on self-confidence and anxiety*. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 186-192.

1.6.4. Teorías y modelos explicativos de la ansiedad.

A lo largo del tiempo, se han ido proponiendo diversos modelos explicativos que han intentado justificar y dar respuesta a las diferencias de carácter individual presentes en las manifestaciones de la ansiedad, esencialmente referidas a la ansiedad rasgo. Podemos diferenciar entre los modelos de carácter fisiológico y los de un corte más psicológico.

Las teorías fisiológicas dan unidimensionalidad al rasgo de la ansiedad, considerando que dichas diferencias en el rasgo tienen su origen en factores de carácter hereditario, por lo que los individuos con alto rasgo de ansiedad, van a ser más sensibles genéticamente a percibir información del entorno con una potencialidad amenazante, llegando en más ocasiones a estados de ansiedad.

En esta línea, la teoría del “*Visceral Brain*” de Eysenck²⁶², se planteó como el mecanismo fisiológico responsable de las diferencias individuales en “neuroticismo”. Por su parte, Gray²⁶³, expone que la ansiedad se activa mediante el sistema de inhibición comportamental, regido por el septo hipocampal.

En su estudio con gemelos homocigóticos y dicigóticos, Tongersen²⁶⁴, comprobó que la aportación de los factores genéticos en el rasgo de la ansiedad es bastante discreta, por lo que estas teorías no gozan de una firme confirmación de carácter experimental.

Por otro lado, también encontramos diversidad de teorías que tratan de explicar la relación existente entre activación y rendimiento. Spence y Spence²⁶⁵, determinaron una relación lineal (*Teoría del Impulso*) entre rendimiento y activación fisiológica, en la que a mayor activación, mayor

262 Eysenck, H. J. (1967). *The biological basis of Personality*. Springfield: Thomas.

263 Gray, J. A. (1982). *The Neuropsychology of Anxiety*. Oxford: Clarendon.

264 Tongersen, S. (1983). *Genetic factors in anxiety disorders*. *Archives of general psychiatry*, 40, 1085-1088.

265 Spence, J.T., Spence, K.W. (1966). *The motivational components of manifest anxiety: Drive and drive stimuli*. En C.D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (pp. 291-326). New York. Academic Press.

rendimiento. Landers y Boutcher²⁶⁶, profundizando en la *Teoría de la U Invertida*, exponen que el rendimiento experimenta un aumento y mejora a medida que aumentan los niveles de activación, pero sólo hasta un cierto punto a partir del cual, el rendimiento y la activación fisiológica tendrán una correlación negativa, disminuyendo el rendimiento tanto como aumente la activación fisiológica del individuo.

Estas teorías reducen el rendimiento en relación con la activación, pero su enfoque no contempla todas las posibilidades y da lugar a error. La *Teoría de la U Invertida*, plantea que un exceso de activación genera bajo rendimiento, pero se da la circunstancia en muchos deportistas que aun teniendo un nivel de activación excesivo, siguen manteniendo un rendimiento óptimo. En líneas generales se puede aceptar que un nivel de activación excesivo genera un mayor gasto energético pero no implica que haya un descenso en el rendimiento del sujeto.

En la *Teoría de la Catástrofe*^{267,268}, Hardy y Facey mantienen que una vez alcanzado un nivel determinado de ansiedad, el rendimiento decae de forma paulatina y progresiva, y que llegado a un cierto punto se produce lo que se llama “catástrofe en el rendimiento”, es decir, un *deadline*, en el que el rendimiento cae desplomado de forma repentina.

Varios estudios han probado este marco teórico y proporcionado algunos apoyos empíricos a las predicciones del modelo de la catástrofe^{268,269,270,271}. De hecho, Hardy et al.²⁷¹, propusieron varias interacciones entre la ansiedad cognitiva, la activación fisiológica y el rendimiento: (a) La ansiedad cognitiva tiene un efecto positivo en relación con el

266 Landers, D.M., Boutcher, S.H. (1986). *Arousal performance relationship*. En J.M. Williams (comp.), *Applied sport psychology: personal growth to peak performance*. Palo Alto, Ca.: Mayfield Publishing Company.

267 Hardy, L., Facey, J. (1987). *The inverted-U hypothesis: A catastrophe for sport psychology*. Paper presented at the meeting of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, Vancouver, BC.

268 Hardy, L. (1990). *A catastrophe model of performance in sport*. In J. G. Jones & Hardy (eds.), *Stress and performance in sport* England: Wiley, 81-106.

269 Hardy, L., Parfitt, C.G., Pates, J. (1994). *Performance catastrophes in sport: A test of the hysteresis hypothesis*. *J Sport Sci*, 12: 327-334.

270 Hardy, L. (1999). *Stress, anxiety and performance*. *J Sci Med Sport*, 2: 227-233.

271 Hardy, L., Beattie, S., Woodman, T. (2007). *Anxiety-induced performance catastrophes: Investigating effort required as an asymmetry factor*. *Brit J Psychol*, 98: 15-31.

rendimiento cuando la activación fisiológica es baja, (b) la ansiedad cognitiva tiene una relación negativa con el rendimiento cuando la activación fisiológica es alta, (c) cuando la ansiedad cognitiva es baja, la activación fisiológica tiene una forma de U invertida con relación al rendimiento, y (d) cuando la ansiedad cognitiva adquiere niveles altos, el aumento de la activación fisiológica conduce a una caída catastrófica del rendimiento.

Aun así, esta teoría ha sufrido muchas críticas, constituyendo un punto de controversia, el método utilizado para manipular el arousal fisiológico. En estos estudios, el arousal fisiológico de los sujetos fue alterado mediante carreras cortas e irregulares que continuaron hasta que la tasa de ritmo cardíaco alcanzó un nivel predeterminado, el cual podría no ser el mismo que mediante alteración inducida por estrés psicológico.

Las teorías de corte psicológico, posibilitan explicaciones de mayor complejidad y multidimensionalidad, con una mayor confirmación empírica e insistencia en la determinación medioambiental y el aprendizaje. Para la explicación del rasgo de ansiedad, éstas han asumido de forma progresiva una mayor determinación de los factores cognitivos.

Existe una enfatización desde el enfoque cognitivo-conductual, de la participación de actividades psíquicas complejas (percepción, expectativas, pensamiento, etc.), que median en el binomio estímulo-respuesta de ansiedad.

Según este planteamiento, la respuesta de ansiedad puede ser desencadenada tanto por estímulos externos como por estímulos internos del sujeto, que son percibidos como peligrosos o amenazantes. Las características del sujeto van a determinar las diferencias individuales en cuanto a la manifestación de reacciones de ansiedad ante situaciones diversas.

En esta línea, Mahoney²⁷² resalta el papel fundamental del sujeto como elemento que media activamente en la conformación de su realidad individual. En este ámbito, surgen las teorías de rasgo-ansiedad, que consideran la ansiedad como un rasgo de personalidad o como un estado. La concepción de la ansiedad como un proceso dual en el que se produce una

272 Mahoney, M. (1983). *Cognición y modificación de conducta*. México: Trillas.

interacción bidireccional entre la ansiedad-rasgo y la ansiedad-estado, tiene gran aceptación en la comunidad científica^{273,274,275,276,277}.

También son destacables los trabajos de Lazarus¹⁹⁷, sobre estrés y estrategias de afrontamiento, encuadrados en los modelos cognitivos de la valoración. Según Lazarus¹⁹⁷ y Lazarus y Folkman²⁷⁶, el individuo percibe la situación y la somete a un proceso de evaluación y valoración de las implicaciones que puede tener. Cuando la información se procesa de forma desajustada y amenazante, ocasionando comportamientos desorganizados e incontrolados, es cuando aparece el proceso de ansiedad, la cual se intentará reducir por la mediación de procesos cognitivos de afrontamiento, iniciando así un proceso de defensa cuya finalidad será reducir dicho estado emocional ansiógeno^{185,278}.

Siguiendo esta línea, Oña¹⁷⁷, trata de organizar el comportamiento emocional con la finalidad de hacer operativo el grado de eficacia a nivel comportamental en función del nivel de activación (Figura 16).

En el trabajo de Lang²⁷⁹ se postula que las manifestaciones de ansiedad, miedo, u otra emoción, se manifiestan mediante una serie de respuestas en tres niveles: cognitivo, fisiológico y motor. Estos trabajos constatan que en los diferentes sistemas de respuesta no tiene por qué haber necesariamente una correlación uniforme para cada una de las situaciones y sujetos. Lacey¹⁷⁹, lo denomina *Hipótesis de Fraccionamiento Direccional*, relativizando los procesos emocionales modulados por la situación y sujeto.

Estas consideraciones referentes al «triple sistema de respuesta»,

273 Devís, J. (1985). *Ansiedad y frustración en el deporte*. Madrid: INEF.

274 Eysenck, M. W. (1992). *Anxiety: The cognitive perspective*. London: Erlbaum.

275 Eysenck, M. W. (1997). *Anxiety and cognition. A unified theory*. Hove: Psychology Press.

276 Lazarus, R. S., Folkman, S. (1986) *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.

277 Royo, M., Usieto, S., Burgaleta, R., Aaztarain, J. (1996). *Ansiedad y alto rendimiento deportivo (I)*. Archivos de medicina del deporte, 49.

278 Fernández-Abascal, E.G., Cano-Vindel, A. (1995). *Actividad cognitiva*. En E.G. Fernández-Abascal (Ed.), *Manual de motivación y emoción*. (pp. 116-160). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

279 Lang, P.J. (1968). *A bioinformational theory of emotional imagery*. *Psychophysiology*, 16, 495-512.

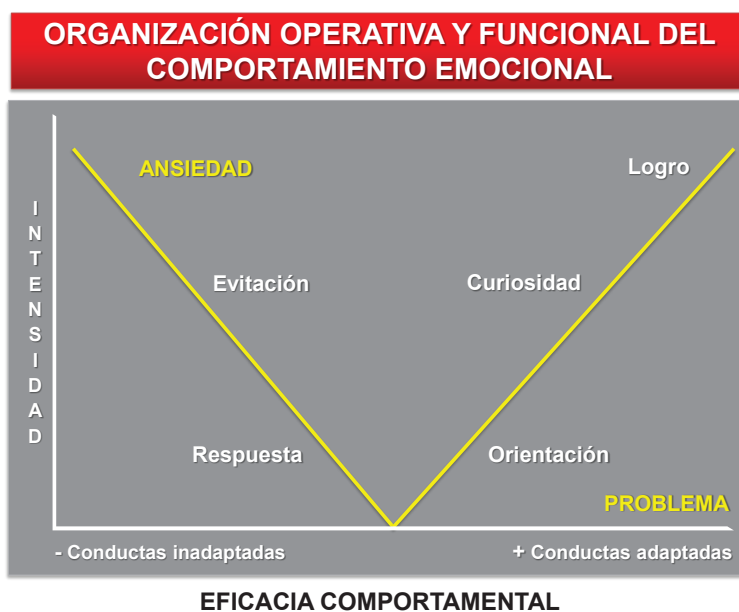


Figura 16. Relación entre eficacia comportamental e intensidad de la activación, bajo una perspectiva operativa y multidimensional. Oña (1994), adaptado de Thompson (1975), tomado de Schlosberg (1954).

dan lugar al establecimiento de la *Teoría Tridimensional o Multidimensional de la Ansiedad* de Martens et al.²³³. La ansiedad se define como una respuesta emocional que engloba aspectos cognitivos (displaceros, de tensión y aprensión referentes a sentimientos y pensamientos de miedo, inseguridad y preocupación), aspectos fisiológicos (que se caracterizan por un alto nivel de activación del sistema nervioso autónomo y otros procesos asociados) y aspectos motores o conductuales (suelen implicar comportamientos con índices adaptativos muy bajos). Estos tres grupos de aspectos, dan lugar a respuestas con perfiles diferenciales, puesto que están regulados por normas diferentes. Es necesario, por tanto, evaluarlos por separado para la elección idónea de la técnica y método de tratamiento. Muchos autores han apoyado con posterioridad la perspectiva multidimensional del concepto de ansiedad y sus componentes^{234,235}.

Concretamente, en referencia al trabajo de Lang²⁷⁹ sobre la *Teoría Tridimensional de la Ansiedad*, se ha publicado una reciente revisión de Mar-

tínez et al.²⁸⁰, donde se recoge un vasto conjunto de investigaciones basadas en esta teoría. Tras la revisión de diversos cuestionarios, escalas e inventarios que se han ido construyendo y utilizando en multitud de estudios desde la teoría de Lang, los autores de ésta investigación concluyen que la *Teoría Tridimensional de la Ansiedad* tiene funcionalidad vigente, relevante y práctica en diversos ámbitos de estudio.

Por otro lado, los modelos cognitivos del sesgo conciben la ansiedad como resultado de una serie de sesgos cognitivos o tendencias en la interpretación de la situación, las cuales si presentan un alto grado de exageración, van a tender a la producción de reacciones ansiógenas de gran intensidad, pudiendo llegar a la patología^{274,275}.

La *Teoría Multidimensional del Rasgo* se ha fundido con estos modelos cognitivos del sesgo, a partir de la *Teoría Interactiva Multidimensional de la Ansiedad*^{281,282}. Este modelo, postula que surgen diferentes rasgos específicos, asociados a tipos de situaciones, cada uno caracterizado por su sesgo cognitivo propio. El comportamiento ansioso está determinado por una interacción entre las cualidades del individuo y una específica situación ambiental.

Endler²⁸³ propone su hipótesis de la congruencia o diferencial, que explica la necesidad de darse una congruencia entre el rasgo individual y la situación, para que esa interacción de lugar al estado de ansiedad.

En esa misma línea, Tobal y Cano²⁸⁴, contemplan cuatro rasgos

280 Martínez Monteagudo, M.C., Inglés Saura, C.J., Cano Vindel, A., García Fernández, J.M. (2012). Estado actual de la investigación sobre la teoría tridimensional de la ansiedad de Lang. *Ansiedad y estrés*, Vol. 18, Nº 2-3, 201-219.

281 Endler, N.S., Magnusson, D. (1976). *Personality and person by situation interaction*. En N. S. Endler y D. Magnusson (Eds.). *International psychology and personality*. Washington D.C.: Hemisphere Pub.

282 Endler, N. S. (1983). *Interactionism: A personality model, but not yet a theory*. En M. M. Page (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation: Personality-Current Theory and Research*. Londres: University of Nebraska Press.

283 Endler, N. S. (1975). *A person-situation interaction model for anxiety*. En C. D. Spielberger y I. G. Sarason (Eds.), *Stress and Anxiety*, Vol. 1 (pp. 145-164). Washington, DC: Hemisphere Publishing Corporation.

284 Tobal, J. J., Cano, A. (1994). *Manual del Inventario de Situaciones Respuestas de Ansiedad –ISRA–* (Tercera edición). Madrid: TEA Ediciones S.A.

específicos de ansiedad: ansiedad ante situaciones de la vida cotidiana, ansiedad ante la evaluación, ansiedad fóbica y ansiedad interpersonal.

Muy interesantes son los estudios sobre la *Teoría de las zonas individuales de Funcionamiento Óptimo* (*Individual Zones of Optimal Functioning* - IZOF).

Hanin^{285,286,287,288}, sostiene que existen zonas de estado óptimo de la ansiedad en el que se produce el máximo rendimiento para el individuo, y donde fuera de dicho intervalo o rango de ansiedad, el rendimiento disminuye.

En el modelo IZOF, el impacto funcional de las emociones en el rendimiento se explica mediante la diferenciación entre emociones óptimas (agradable y desagradable) que reflejan la disponibilidad de los recursos y su utilización efectiva mediante la producción de efectos energizantes (técnicas mejoradas) y organizados, lo cual da lugar a una ejecución de alta calidad y a la consecución de logros individuales exitosos. Por el contrario, las emociones disfuncionales (desagradables o agradables) normalmente reflejan una falta de recursos y una disponibilidad y utilización inefectiva, mediante la producción de efectos des-energizantes (disminución del esfuerzo) y desorganizados. Algunos estudios realizados con karatekas, apoyan esta teoría (Apartado 1.6.10).

Por otro lado, Cheng²⁸⁹, Cheng, Hardy y Markland^{290,291} y Cheng,

285 Hanin, Y. L. (1997). *Emotions and athletic performance: Individual Zones of Optimal Functioning model*. *European Yearbook of Sport Psychology*, 1, 29–72.

286 Hanin, Y. L. (2000). *Individual Zones of Optimal Functioning (IZOF) model: Emotion–performance relationships in sport*. In Y. L. Hanin (Ed.), *Emotions in sport* (pp. 65–89). Champaign, IL: Human Kinetics.

287 Hanin, Y. L. (2003). *Performance related emotional states in sport: A qualitative analysis*. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal]*, 4.

288 Hanin, Y. L. (2007). *Emotions in sport: current issues and perspectives*. In G. Tenenbaum, & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 31e58). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

289 Cheng, W.-N.K. (2007). *Toward a three-dimensional conceptualization of performance anxiety: Conceptual model, measurement development, and initial validations*. *Doctoral dissertation*. University of Wales, Bangor, UK.

290 Cheng, W.-N.K., Hardy, L., Markland, D. (2009). *Toward a three-dimensional conceptualization of performance anxiety: Rationale and initial measurement development*. *Psychology of Sport and Exercise*, 10 (2), 271-278.

291 Cheng, W.-N.K., Hardy, L., Markland, D. (2011). *Cross-cultural validation of a three-dimensional measurement model of performance anxiety in the context of Chi-*

Hardy y Woodman²⁹², propusieron un *Modelo Tridimensional Integrado de Ansiedad-Rendimiento* y lo aplicaron a diversas situaciones y modalidades deportivas. Este modelo está compuesto por 3 factores o dimensiones (cognitiva, fisiológica y reguladora), y fue construido para ofrecer una conceptualización alternativa que puede contribuir a la comprensión de la compleja relación ansiedad-rendimiento. En particular, el potencial de adaptación (produciendo efectos positivos) de la ansiedad se reconoce explícitamente mediante la inclusión de una dimensión reguladora. Este modelo se caracteriza por cinco subcomponentes con 25 ítems en total (reducidos a 21), con la preocupación y la auto-atención centrada en representación de la ansiedad cognitiva, la hiperactividad autónoma y tensión somática representando a la ansiedad fisiológica, y la percepción de control, que representa la dimensión reguladora de la ansiedad. Este último estudio se realizó en el ámbito competitivo de las artes marciales, concretamente en Taekwondo, con características comunes en algunos aspectos referentes al Karate.

Dentro de este modelo, el constructo ansiedad-rendimiento se define como un estado psicológico desagradable, producto de una reacción a la amenaza que se percibe en cuanto al funcionamiento de una tarea bajo presión. La dimensión reguladora de la ansiedad se incluyó como un reflejo explícito de la capacidad potencialmente adaptativa de la ansiedad. Esta adaptación potencial está relacionada con la raíz evolutiva de la ansiedad, como un mecanismo de defensa destinado a ser funcional mediante el envío de señales de alarma, que preparan al individuo para responder con mayor eficacia a la amenaza percibida²⁹³.

En líneas generales, el potencial adaptativo de la ansiedad se refiere principalmente a una función de autorregulación para movilizar recursos y hacer frente de forma adaptativa a dicha amenaza.

nese sports. *International Journal of Sport Psychology* 42 (5).

292 Cheng, W-N.K., Hardy, L., Woodman, T. (2011). *Predictive Validity of a Three-Dimensional Model of Performance Anxiety in the Context of Tae-Kwon-Do*. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33, 40-53.

293 Ohman, A. (2000). *Fear and anxiety: Evolutionary, cognitive, and clinical perspectives*. In M. Lewis & J.M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (2nd ed.). New York: Guilford Press.

La noción de Calvo y Cano-Vindel²⁹⁴ de que la ansiedad lleva a cabo su función de protección mediante la movilización de recursos para proporcionar energía y prepararse para una acción vigorosa, se refleja también en la *Teoría del Procesamiento Eficiente* (desarrollada con posterioridad en el Apartado 1.6.6.7) de Eysenck y Calvo²⁹⁵. Estos últimos autores proponen que un sistema de control (con respecto a la memoria ejecutiva de trabajo o a la central), está implicado en la ansiedad que monitoriza el rendimiento, regula el uso de los recursos de procesamiento, y puede asignar recursos adicionales a la tarea en cuestión. En la Tabla 3, se presentan los modelos explicativos de la ansiedad más conocidos y apoyados hasta la actualidad.

Tabla 3. Teorías y modelos explicativos de la ansiedad más representativos.

Autores	Año	Denominación y Fuente bibliográfica
Hardy y Facey	1987,1990	Teoría de la Catástrofe
Hardy, L., Facey, J. (1987). The inverted-U hypothesis: A catastrophe for sport psychology. Paper presented at the meeting of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, Vancouver, BC.		
Martens et al.	1990	Teoría Multidimensional de la Ansiedad
Martens, R., Vealey, R.S.,Burton, D. (1990a). Competitive Anxiety in Sport. Champaign, IL: Human Kinetics.		
Hanin	1989, 1997	Teoría de las Zonas Individuales de Funcionamiento Óptimo (IZOF)
Hanin, Y. L. (1997). Emotions and athletic performance: Individual Zones of Optimal Functioning model. <i>European Yearbook of Sport Psychology</i> , 1, 29–72.		
Eysenck y Calvo Gutiérrez Calvo	1992 2000	Teoría del Procesamiento Eficiente (PET)
Eysenck, M.W.,Calvo, M.G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. <i>Cognition and Emotion</i> , 6, 409-434.		
Cheng	2007	Modelo Tridimensional Integrado de Ansiedad-Rendimiento
Cheng, W.-N.K. (2007). Toward a three-dimensional conceptualization of performance anxiety: Conceptual model, measurement development, and initial validations. Doctoral dissertation. University of Wales, Bangor, UK.		

²⁹⁴ Calvo, M.G., Cano-Vindel, A. (1997). The nature of trait anxiety: Cognitive and biological vulnerability. *European Psychologist*, 2, 301-312.

²⁹⁵ Eysenck, M.W., Calvo, M.G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6, 409-434.

1.6.4.1. Fuentes generadoras

La ansiedad como respuesta desadaptativa, aparece de forma más asidua y frecuente en situaciones que conllevan un alto grado de exigencia al individuo. Smith y Smoll²⁹⁶, consideran como fuentes principales generadoras de ansiedad, el posible fracaso en una determinada situación y la influencia de las personas que están evaluando el rendimiento deportivo.

Algunos autores, desde un prisma rigurosamente deportivo, señalan algunos factores como el tiempo y apoyo económico necesario para entrenar con garantías, la preocupación y falta de confianza acerca de rendir al nivel esperado en función a la propia capacidad del sujeto, así como las experiencias previas de carácter traumático, como circunstancias que pueden desembocar en un proceso estresante, lo cual puede derivar en una situación ansiógena²⁹⁷.

Por otro lado, considerando el ámbito competitivo como eje central, algunos autores^{189,298}, establecen que la situación concreta y las circunstancias que la rodean son las que pueden dar lugar a un proceso de ansiedad, destacando la sensibilidad de los diferentes sistemas sensoriales como un factor con un fuerte presencia¹⁸⁹.

Distinguen 2 grandes núcleos²⁹⁸: la incertidumbre (donde Hennessy y Levine²⁹⁹ incluyen además la novedad y el conflicto), y la atribución de una mayor o menor importancia a un evento o competición. Este último núcleo va a provocar que la generación de estrés fluctue en función de la importancia real que le sea atribuida al evento, pero relativizando en función de la apreciación individual.

296 Smith, R. E., Smoll, F. L. (1990). *Sport performance anxiety*. En H. Leintenberg (Ed.), *Handbook of social and evaluation anxiety* (pp. 417-454). New York: Plenum Press.

297 Scanlan, T. K., Stein, G. L., Ravizza, K. (1991). *An in-depth study of former elite figure skaters-Part 3. Sources of stress*. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 13 (2), 103-120.

298 Martens, R. (1985). *Quando vincere e importante*. *SDS, Rivista di cultura sportiva*, 4, 2-9.

299 Hennessy, J. W., Levine, S. (1979). *Stress, arousal and pituitary-adrenal system: A psychoendocrine Hipótesis*. En J. M. Spagre y A. N. Epstein (Eds.). *Progress in Psychophysiology and Psychology*. New York: John Wiley.

Scanlan³⁰⁰ por su parte se centra en el individuo, destacando como claras fuentes generadoras de ansiedad, la autoestima y un elevado nivel de ansiedad rasgo, que inclina al individuo a una percepción amenazadora tanto de la competición como de la evaluación.

Desde otro punto de vista y de manera integradora, Weinberg y Gould²⁰⁶, consideran que como predicción del arousal, ansiedad estado y el rendimiento, es mucho más fructífero y positivo el análisis integrador de la interacción que se produce entre factores personales y contextuales que su estudio por separado.

Al mismo tiempo que se relaciona al proceso estresante con la derivación y génesis de un proceso ansiógeno, varios trabajos exponen que la ansiedad cognitiva generada por un proceso estresante, preocupación por el fracaso y sus consecuencias negativas, suponen un incremento en la activación del participante (respuestas somáticas), que pueden perjudicar el rendimiento deportivo-competitivo^{301,302,303,304}.

1.6.5. Aspectos moderadores de recursos orientados a la reducción de la ansiedad.

1.6.5.1. Características y edad del sujeto.

Finch³⁰⁵, expone que el mayor o menor éxito de cualquier recurso en la superación del estrés y reducción de ansiedad radica en la adecua-

300 Scanlan, T. K. (1986). *Competitive stress in children*. En M. R. Weiss y D. Gould (Eds.), *Sport for children and youths* (pp. 118-129). Champaign, IL.: Human Kinetics.

301 Craft, L.L., Magyar, M., Becker, B.J., Feltz, D.L. (2003). *The relationship between the Competitive State Anxiety Inventory-2 and sport performance: A Meta-Analysis*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25, 44-65.

302 Conroy, D.E., Metzler, J.N. (2004). *Patterns of self-talk associated with different forms of competitive anxiety*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 69-89.

303 Thomas, O., Maynard, I., Hanton, S. (2004) *Temporal aspects of competitive anxiety and self-confidence as a function of anxiety perceptions*. *The Sport Psychologist*, 18, 172-187.

304 Jordet, G., Elferink-Gemser, M.T., Lemmink, K.A.P.M., Visscher, C. (2006). *The "Russian roulette" of soccer?: Perceived control and anxiety in a major tournament penalty shootout*. *International Journal of Sport Psychology*, 37, 281-298.

305 Finch, L. M. (1994). *The relationships among coping strategies, trait anxiety, and performance in collegiate softball players*. Tesis. University of North Carolina at Greensboro.

ción a las características del deportista. En esta misma línea, Gal Or y Tenenbaum³⁰⁶ y Zsheliaskova³⁰⁷ sugieren trabajar desde un enfoque que tenga en cuenta las diferencias individuales y su influencia sobre la forma de enfrentarse a cada situación a nivel individual.

Gutiérrez³⁰⁸, contempla un efecto interactivo de la edad del sujeto en la relación entre ansiedad y rendimiento deportivo, sin embargo, Elko y Ostrow³⁰⁹, no encuentran diferencias significativas en el rendimiento obtenido tras aplicar una estrategia de visualización entre jóvenes y adultos. Según Gutiérrez³⁰⁸, dicho efecto es mayor en el rango de 10-14 años, desciende entre 15-18 años, aumenta ligeramente entre los 19-24 años, y aumenta aun más desde los 25 años en adelante. A partir de los 45-50 años es cuando el estrés de competición resulta particularmente perjudicial sobre el rendimiento, sobre todo en deportes que precisan destrezas motrices finas.

1.6.5.2. Género y características de la personalidad.

Las características de la personalidad y el género, son factores que también hay que tener en cuenta por su incidencia en varios aspectos influyentes tanto en la práctica de actividad física-deportiva como en el rendimiento deportivo como tal.

Referente a la ansiedad, hay estudios que advierten que los hombres presentan niveles de ansiedad-rasgo más bajos y niveles de ansiedad-estado más altos respecto a las mujeres. En lo que a orientación al éxito se refiere, los competidores masculinos presentan un carácter más individualista³¹⁰.

306 Gal Or, Y., Tenenbaum, G. (1986). *Psychological determinants of performance under threat. International journal of sport psychology*, 17, 199-214.

307 Zsheliaskova, Z. (1993). *The relationships between different personality characteristics and styles of coping with stress in elite orienteers. Scientific journal of orienteering*, 9, 43-48.

308 Gutiérrez Calvo, M. (2000). *Estrés, ansiedad y eficiencia. Santa Cruz de Tenerife: Servicio de publicaciones de la Universidad de La Laguna.*

309 Elko, K., Ostrow, A. C. (1992). *The effects of three mental preparation strategies on strength performance of young and older adults. Journal of sport behavior*, 15, 34-41.

310 Ehrhorn, W.G. (1982). *Differences in Personality Characteristics Between Men and Women Competing at the National Level in Collegiate Swimming. Tesis. University of Arizona.*

Estudios como el de Colley, Roberts y Chipps³¹¹, exponen en sus resultados que la práctica de deportes de equipo suelen ser más comunes en el sexo masculino, mientras que no existen diferencias respecto al sexo en los deportes individuales. Feltz³¹² y Nishida³¹³, observaron que los chicos muestran unos niveles de ansiedad-estado más bajos que las chicas ante situaciones causantes de estrés y situaciones de fracaso.

En otro tipo de situación, como es la precompetitiva, Jones, Swain y Cale³¹⁴, exponen que a lo largo del tiempo no se muestran cambios en la ansiedad cognitiva en chicos, mientras que en chicas, los valores aumentan conforme se aproxima la fecha de la competición. Respecto a la ansiedad somática, no hay diferencias, pero si experimentan un aumento progresivo que coincide con el día de la competición.

Krane y Williams³¹⁵, resumen que las chicas presentan valores mayores de ansiedad somática al de los chicos y a nivel general tanto en ansiedad cognitiva como somática, los individuos de escuela secundaria muestran valores más bajos respecto a los de escuela primaria. Martens et al.²³³, Sewell y Edmondson³¹⁶, encuentran puntuaciones más altas en chicas en relación con los chicos, en las escalas de ansiedad cognitiva y ansiedad somática, y más bajas en la escala de autoconfianza. Estos resultados son corroborados por otros estudios que indican valores superiores de ansiedad competitiva

311 Colley, A., Roberts, N., Chipps, A. (1985). *Sex-role identity, personality and participation in team and individual sports by males and females. International journal of sport psychology*, 16, 103-112.

312 Feltz, D. L. (1988). *Gender differences in the causal elements of self-efficacy on a high avoidance motor task. Journal of sport and exercise psychology*, 10, 151-166.

313 Nishida, T. (1988). *Reliability and factor structure of the achievement motivation in physical education test. Journal of sport and exercise psychology*, 10, 418-430.

314 Jones, J. G., Swain, A., Cale, A. (1991). *Gender differences in precompetition temporal patterning and antecedents of anxiety and self-confidence. Journal of Sport and Exercise Psychology (JSEP)*, 13 (1), 1 - 15.

315 Krane, V., Williams, J. M. (1994). *Cognitive anxiety, somatic anxiety, and confidence in track and field athletes: the impact of gender, competitive level and task characteristics. International journal of sport psychology*, 25, 203-217.

316 Sewell, D. F., Edmondson, A. M. (1996). *Relationships between field position and pre-match Competitive State Anxiety in soccer and field hockey. International Journal of Sport Psychology*, 27(2), 159-172.

en chicas comparados con los acontecidos en chicos^{317,318,319,320,321}.

Otra investigación reciente muestra valores de preocupación altos en atletas de mayor edad, así como en referencia al sexo, mostrando valores más altos de preocupación y estado de alerta en las chicas. Contrariamente los resultados mostraron que las chicas tienen menos interrupción en la concentración que los chicos, siendo un parámetro a tener en cuenta en el rendimiento deportivo³²².

En un estudio con competidores de *windsurf*, Modroño y Guillén³²³, investigan la relación entre la ansiedad y autoconfianza con la edad, género y rendimiento, mostrando que no existían diferencias significativas en los parámetros de ansiedad y autoconfianza para ambos sexos, sin embargo para la edad sí existía una mayor ansiedad cognitiva en los competidores más jóvenes.

En otro estudio, en el que se relaciona la ansiedad con el género y la FC, las chicas muestran mayor FC en respuesta al estrés³²⁴. En esa misma línea, la investigación de Estrada y Pérez³²⁵, mostró como las mujeres deportistas tuvieron una mayor FC en situaciones de ansiedad.

317 Lintunen, T., Rahkila, P., Silvennoinen, M., Osterback, L. (1986). *Some Indicators and Correlates of Psychological Well-Being in Year-Old Athletes and Non-Athletes. Reports of Physical Culture and Health*, 53, 111-125.

318 Clifton, R. T., Gill, D. L. (1994). *Gender differences in self-confidence on a feminine-type task. Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16, 150-162.

319 Moritz, S., Feltz, D. (2000). *The relation of self-efficacy measures to sport performance: A meta-analytic review. Research Quarterly for Exercise and Sport*, 3, 280-288.

320 Giuliano, T. A., Popp, K. E., Knight, J. L. (2000). *Footballs versus barbies: Childhood play activities as predictors of sport participation by women. Sex Roles*, 42(3/4), 159-181.

321 Harwood, C., Cumming, J., Fletcher, D. (2004). *Motivational profiles and psychological skills use within elite youth sport. Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 318-332.

322 Grossbard, J.R., Smith, R.E., Smoll, F.L., Cummings, S.P. (2009). *Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry, and concentration disruption. Anxiety, Stress and Coping. Vol. 22, No. 2*, 153-166.

323 Modroño, C., Guillen, F. (2010). *Anxiety Characteristics of Competitive Windsurfers: Relationships with Age, Gender, and Performance Outcomes. Journal of Sport Behavior. Vol. 34. No. 3*.

324 Moya, A. L., Salvador, A. (2002) *Respuesta cardiaca y electrodérmica ante estresores psicológicos de laboratorio. Revista Española de Motivación y Emoción*, 3, 75-85.

325 Estrada, C.O., Pérez, C.E. (2008). *Palabras e imágenes positivas en la respuesta de ansiedad en deportistas de competición. Cuadernos de Psicología del Deporte, Vol.8, núm 1 pp.31-45*.

1.6.5.3. Rasgo y estado de ansiedad.

Se acepta la existencia de una relación negativa entre la ansiedad y el rendimiento deportivo, así como que dicha relación es menor cuando se considera el rasgo de ansiedad en lugar de la ansiedad estado situacional. Del mismo modo, la ansiedad cognitiva tiene un peso negativo mayor que la ansiedad somática³²⁶.

Finch³⁰⁵, considerando el rasgo de ansiedad como una característica particular de cada sujeto, comprueba que el tipo de recurso o estrategia de afrontamiento que el deportista selecciona de entre todas las posibilidades ofrecidas, está íntimamente relacionada con su grado de ansiedad, sin embargo en un estudio anterior³⁰⁶, no se llega a corroborar la citada relación.

1.6.5.4. Requisitos del deporte.

En líneas generales, las tareas que requieren una duración larga y continuada se ven más afectadas negativamente por el efecto de la ansiedad de cara al rendimiento, así mismo aquellas tareas basadas en una motricidad fina también se ven perjudicadas, al contrario de lo que acontece con tareas que implican una motricidad gruesa. Los deportes realizados en ambientes cambiantes se ven más afectados que los estables, e igual ocurre con los deportes que requieren un contacto físico con contrincante frente a los que no tienen dicha implicación. Por otro lado, los deportes de equipo o de cooperación explican que la ansiedad-estado precompetitiva afecta negativamente al rendimiento de los jugadores, aumentando el número de errores y disminuyendo la eficacia, viéndose de esta forma más afectado el rendimiento por el efecto de la ansiedad que en los deportes individuales^{308,327,328}.

326 Calvo, M. G., Álamo, L. (1987). *Test anxiety and motor performance: The role of muscular and attentional demands. International journal of psychology*, 22, 165-177.

327 Tabernero, B., Márquez, S. (1994). *Interrrelación y cambios temporales en los componentes de la ansiedad estado competitiva. Revista de Psicología de Deporte*, 6, 53-69.

328 Abenza, L., Alarcón, F., Leite, N., Ureña, N., Piñar, M. (2009). *Relación entre la ansiedad la eficacia de un equipo de baloncesto durante la competición. Cuadernos de Psicología del Deporte*, 9 (Supple), 51.

1.6.5.5. Grado de maestría.

El nivel de práctica del deportista también media entre la ansiedad y el rendimiento, ya que el efecto de ésta parece incrementarse en los deportistas con un menor nivel de práctica y destreza, mientras que decrece y permanece en niveles leves, cuando el dominio y destreza técnica es intermedio o alto.

Mahoney y Avener³²⁹ y posteriormente Meyers et al.³³⁰, examinaron los factores psicológicos de una muestra de atletas, en la que confirmaron que los factores psicológicos y las estrategias cognitivas diferencian considerablemente a los atletas de mayor dominio de aquellos con menos habilidad, quedando de manifiesto que los de mayor nivel hacen frente mucho mejor a los procesos de ansiedad en situaciones potencialmente ansiógenas. Así mismo, Cratty, Lange y O'Neill³³¹ observaron que los atletas con mayor dominio motriz en deportes individuales muestran con más frecuencia actividades cognitivas, apoyando así el uso de programas en entrenamiento mental y reducción de la ansiedad. Al mismo tiempo, el estudio de Aronson³³², muestra resultados contrarios, no encontrando diferencias significativas en este sentido entre deportistas de élite y no élite. Autores como Kerr y Cox³³³, obtienen resultados contradictorios a ambos advirtiendo que deportistas novatos emplean más frecuentemente estrategias de control del nivel de activación que los de mayor maestría deportiva.

329 Mahoney, M. J., Avener, M. (1977). *Psychology of the elite athletes: an exploratory study. Cognitive therapy and research*, 1, 135-141.

330 Meyers, A. W., Cooke, C. J., Cullen, J., Liles, L. (1979). *Psychological aspects of athletic competitors: a replication across sports. Cognitive therapy and research*, 3, 361-366.

331 Cratty, B. J., Lange, C., O'Neill, M. R. (1984). *Mental activity in individual sport athletes. Sportwissenschaft*, 14, 50-59.

332 Aronson, R. M. (1984). *Interpersonal factors and psychological preparation of elite male gymnasts. En Hall, E. R. y McIntyre, M. M. (Eds.), Olympism: a movement of the people. United States Olympic Academy VII, 1983. Texas: Tech University.*

333 Kerr, J. H., Cox, T. (1988). *Psychological preparation for competitive squash. Journal of human movement studies*, 14, 205-218.

1.6.5.6. Naturaleza específica de los factores originadores de estrés.

Para Gould, Finch y Jackson³³⁴, es la naturaleza específica de los factores originadores del estrés la que va a determinar y dirigir la utilización de unos determinados recursos o estrategias de afrontamiento necesarias. Cada factor tiene unas determinadas características que lo hacen diferente e independiente en lo que a focalización y utilización de estrategias de afrontamiento se refiere.

La dirección, intensidad e integración de técnicas de afrontamiento va a estar sujeta a dicha naturaleza específica, la cual va a determinar el tipo, momento, duración y forma de aplicar una técnica determinada que se ajuste a las necesidades que presenta el sujeto en el momento de presentación de la situación estresante.

1.6.5.7. Integración racional de distintas técnicas.

En el estudio de la psicología de la actividad física y el rendimiento deportivo, es cada vez mayor la frecuencia del uso de la intervención de carácter cognitivo, mediante técnicas orientadas a alterar el nivel de activación del deportista, consiguiendo buenos resultados en lo que a cumplimiento de objetivos se refiere^{335,336}.

Hay muchos estudios que consideran que ha de darse una integración racional (y no uso de carácter aislado) de las técnicas y recursos de control de la ansiedad, para que la utilidad de las mismas sea efectiva y experimenten un crecimiento. La aplicación de estrategias, técnicas y recursos de afrontamiento y control de la ansiedad es un procedimiento no exento de complejidad, donde es necesario un gran conocimiento de sus caracte-

³³⁴ Gould, D., Finch, L. M., Jackson, S. A. (1993). *Coping strategies used by National Champion Figure Skaters. Research quarterly for exercise and sport*, 64, 453-468.

³³⁵ Pargman, D. (1986). *Stress and motor performance: understanding and coping*. Ithaca, N.Y.: Movement Publ.

³³⁶ Kim, Y. S. (1987). *A cognitive approach to anxiety reduction among children in a competitive sport setting. Tesis. University of California, Berkeley*.

rísticas y funcionalidad. Además el correcto procedimiento en su puesta en práctica, así como su integración entre ellas y con el contexto, marcará el éxito o el fracaso de su acción respecto al cumplimiento de objetivos con el deportista^{325,337,338,339,340}.

La integración de técnicas abarca un amplio espectro, que en el caso de la psicología, puede ir desde la Programación Neurolingüística (PNL) hasta las técnicas de control de ansiedad y estrés, integrándolas con aspectos como el autodiálogo, tan utilizado por los profesionales de la psicología del deporte. En el estudio de Gourzi et al.³⁴¹, se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre la autoconfianza y el autodiálogo positivo y entre la ansiedad competitiva y el autodiálogo negativo.

Aunque de forma general, la aplicación de estos procedimientos se realiza de forma directa sobre los deportistas, también se puede realizar una intervención directa sobre elementos que tienen gran importancia y forman parte del proceso de entrenamiento y aprendizaje, como son los padres y sobre todo los entrenadores, ya que dichos elementos pueden ser considerados también como fuentes originadoras de ansiedad, por la presión que pueden llegar a ejercer y por la evaluación a la que se pueden ver sometidos los individuos de forma continua.

Martens²⁹⁸, analiza en su estudio la importancia que tiene la capacidad de los entrenadores para detectar atletas propensos a sufrir estadios ansiógenos o altamente ansiosos. Dicha capacidad sirve no solamente para

337 Howard, W.L., Reardon, J.P. (1986). *Changes in the self-concept and athletic performance of weight lifters through a cognitive-hypnotic approach: an empirical study. American journal of clinical hypnosis, 28, 248-257.*

338 Burhans, R. S., Richman, C. L., Bergey, D. B. (1988). *Mental imagery training: effects on running speed performance. International journal of sport psychology, 19, 26-37.*

339 Estrada, C. O. (2002): *Efecto de las técnicas cognitivo conductuales en la ansiedad ante deportes, en niños que entrenan Karate do. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.*

340 Coudeville, G.R., Martin Ginis, K.A. (2008). *Effects of Self-Handicapping Strategies on Anxiety Before Athletic Performance. The Sport Psychologist, 22, 304-315.*

341 Gourzi, M., Filippou, K., Kagiorgi, I., Zourbanos, N. (2007). *The relationships between competitive state anxiety and self-talk during performance in swimmers. Sport and Physical Education, 5 (1), p.173.*

asegurar que el trabajo técnico realizado no se convierta en pérdida de tiempo, sino también para ayudar a los deportistas a afrontar estados de estrés y ansiedad ocasionados por la propia competición.

Independientemente de las variables delimitadoras de la eficacia de una u otra técnica o recurso, y teniendo en cuenta la gran variedad de situaciones y entornos deportivos, es necesario enseñar a los deportistas a saber qué y cómo identificar y aplicar estrategias básicas y necesarias para afrontar el estrés y las situaciones que provoquen un estado de ansiedad que pueda afectar a su rendimiento^{342,343,344,345}.

1.6.5.8. Matiz competitivo de la práctica. Percepción de éxito y factores motivacionales.

Una relación muy estudiada en psicología del deporte es la que se establece entre el matiz competitivo o no competitivo de la práctica y su incidencia sobre el nivel de ansiedad de los deportistas y su rendimiento deportivo. Las situaciones competitivas específicas llevan asociadas incrementos en los niveles de estrés, repercutiendo de forma directa en los niveles de ansiedad-estado, pero hay que tener en cuenta el papel tan importante que juegan las características propias, la implicación y el nivel de destreza del deportista.

En esta misma línea, hay estudios que concluyen que los sujetos con mayor grado de ansiedad-estado presentan niveles más altos de ansiedad competitiva, contrariamente a los que presentan niveles inferiores, así

342 Crocker, P. R. E., Alderman, R. B., Smith, F. M. R. (1988). Cognitive-affective stress management training with high performance youth volleyball players: effects on affect, cognition, and performance. *Journal of sport and exercise psychology*, 10, 448-460.

343 Gould, D., Wilson, C. G., Tuffey, S., Lochbaum, M. (1993). Stress and the young athlete: the child's perspective. *Pediatric exercise science*, 5, 286-297.

344 Ortín Montero, F.J. (2009). Factores psicológicos y socio-deportivos y lesiones en jugadores de fútbol semiprofesionales y profesionales. Tesis Doctoral. Facultad de Psicología. Universidad de Murcia.

345 Chirivella, E.C., Checa Esquiva, I., Ortín Montero, F.J. (2009). Intervención psicológica con un nadador de medio acuático abierto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, Vol.9, núm. 2. 57-65.

que aquellos sujetos con alta ansiedad rasgo competitiva conciben la competición como una situación potencialmente amenazante, aún cuando los dos tipos de personas (bajo y alto nivel de ansiedad rasgo) demandan una necesidad de competencia para la ejecución de tareas y buscan una información de carácter evaluativo seleccionando contrincantes de su mismo o mayor nivel^{346,347,348}.

La situación competitiva puede representar cierta hostilidad, que puede explicarse si tenemos en cuenta la percepción de éxito o fracaso del deportista sobre su actuación competitiva. La preocupación por un mal rendimiento en la competición, por demostrar un bajo nivel de habilidad, por el no cumplimiento de expectativas, etc., es una fuente principal que da lugar a la aparición u origen de estrés. Por otro lado, en situaciones no competitivas, la motivación por evitar el fallo conllevará una mayor eficiencia de la respuesta motriz frente a la motivación por el acierto; mientras que en situaciones competitivas ocurre lo contrario, es primario buscar el éxito deportivo³⁴⁹.

Scanlan y Ragan³⁵⁰, concluyen que los individuos con una necesidad de éxito elevada respecto a los de necesidad baja, son susceptibles de experimentar una menor amenaza, así como menor afectación a la autoconfianza durante la competición, así mismo para Geron³⁵¹, los sujetos competitivos (o con mayor interés hacia competir), presentan menor tendencia hacia la ansiedad y frustración y un mayor control de la situación a la que se enfrentan.

346 Scanlan, T. K. (1978). *Perceptions et reponses lors des competitions, d'hommes d'anxiete-trait faible ou eleve*. INSEP, 291, 1-7. Traducido de *Research quarterly*, 49, 520-527.

347 Poteet, D., Weinberg, R. (1980). *Competition trait anxiety, state anxiety, and performance*. *Perceptual and motor skills*, 50, 651-654.

348 Genuchi, M.C. (1982). *Effects of anxiety on the performance of collegiate golfers in competitive and non-competitive situations*. Tesis. North Texas State University.

349 Pierce, W. J. (1980). *Psychological perspectives of youth sport participants and nonparticipants*. Tesis. Virginia Polytechnic Institute and State University.

350 Scanlan, T. K., Ragan, J. T. (1978). *Achievement motivation and competition: perceptions and responses*. *Medicine and science in sports*, 10, 276-281.

351 Geron, E. (1981). *Research project on the psycho-sociological characteristics of participants in sports classes at school*. En U. Simri, (Ed.), *Social aspects of physical education and sport: proceedings of the First ICHPER-Europe Congress* (pp. 31-36). Netanya, Israel: Wingate Institute for Physical Education and Sport.

Cuando los deportistas muestran una mayor orientación a la tarea, tienden a considerar que el éxito consiste en mostrar dominio de la tarea, en mejorar, en esforzarse para conseguir los objetivos planteados, porque éstas son las claves que perciben de su entrenador³⁵².

En el estudio de Salinero et al.³⁵³, la orientación a la tarea se relaciona con una mayor ansiedad ante el error o el fallo, ante el fracaso, con las situaciones estresantes y con un menor compromiso y entrega. Sin embargo en el estudio de Martínez y Llorente³⁵⁴, los deportistas con una orientación motivacional a la tarea se relacionan con una mayor confianza hacia el éxito deportivo, la visión de diversión en el deporte y con una mayor competencia motriz percibida y dominio de la tarea, así como con menor ansiedad ante el error y una mayor adquisición de compromiso.

En esa misma línea, Martínez y Llorente³⁵⁵, aprecian una relación negativa entre la ansiedad y la percepción de éxito general, y con más significatividad con la orientación hacia la tarea, por lo que, consideran que dicha relación está mediada por la orientación a la tarea, la cual se relaciona con factores motivacionales positivos. También concluyen que los valores altos de ansiedad rasgo conllevarán a un decrecimiento en la orientación a la tarea y en la percepción positiva hacia el rendimiento por parte del deportista.

352 Cervelló E. et al. (2002). *Motivación y ansiedad en jugadores de tenis*. *Revista Motricidad*, 9, 141-161.

353 Salinero, J.J., Ruíz, G., Sánchez Bañuelos, F. (2006). *Orientación y clima motivacional, motivación de logro, atribución de éxito y diversión en un deporte individual*. *Apunts Educación Física y Deporte* 83, (5-11).

354 Martínez, L.M., Llorente, F. (2012). *Parámetros motivacionales en la práctica del Karate como deporte de ocio y competición*. VIII Congreso Hispano-Luso de Psicología de la Actividad Física y el Deporte. Cartagena (Murcia).

355 Martínez, L.M., Llorente, F. (2012). *Psicología y recuperación funcional del competidor: Ansiedad, percepción de éxito y lesiones*. VIII Congreso Hispano-Luso de Psicología de la Actividad Física y el Deporte. Cartagena (Murcia).

1.6.5.9. Influencia de la ausencia o presencia de audiencia como factor asociado a la competición.

Cox³⁵⁶, se centra en el efecto de la audiencia sobre el rendimiento deportivo de chicos durante la realización de una tarea motriz con carácter repetitivo, mostrando un incremento de la respuesta ansiógena cuando entra público y permanecen en el recinto, cuando los chicos tienen bajos niveles de resistencia a la ansiedad. Por el contrario, para los chicos con niveles altos en este parámetro, la presencia de público supone un descenso en la respuesta. Cuando accede el público, pero éste no permanece, los individuos con alta resistencia a la ansiedad muestran un aumento de la respuesta ansiógena, al contrario que los chicos con bajos niveles de resistencia.

Cuando se está realizando una tarea, el hecho de estar bajo una situación ansiógena y con la acción añadida de la autoconciencia, puede provocar fallos en la concentración, necesaria por otra parte para una correcta ejecución de la tarea. Esto se debe al cambio en el estado emocional y el autoconcepto del sujeto. En este sentido, el pensamiento sobre la opinión de la audiencia acerca de la tarea o ejecución realizada, podría ser uno de los primeros responsables de la interferencia en el rendimiento³⁵⁷. Cuando existe presencia de audiencia durante la adquisición de una habilidad motora, se produce un descenso en el nivel de ejecución de la tarea por parte del sujeto, con independencia del momento o tiempo en que aparezca³⁵⁸.

356 Cox, F. N. (1966). *Some Effects of Test Anxiety and Presence or Absence of Other Persons on Boys' Performance on a Repetitive Motor Task*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 3, 100-112.

357 Schlicht, W., Wilhelm, A. (1987). *The effect of action-accompanying cognitions on team handball performance*. *Sportwissenschaft*, 17, 439-448.

358 Butki, B. D. (1994). *Adaptation to effects of an audience during acquisition of rotary pursuit skill*. *Perceptual and motor skills*, 79, 1151-1159.

1.6.6. La ansiedad y su efecto modelador sobre procesos cognitivos desde el paradigma del procesamiento de la información. Teoría del Procesamiento Eficiente (PET).

1.6.6.1. Introducción.

En líneas generales, los estudios sobre ansiedad y procesos cognitivos se centran en dos perspectivas principales:

1. ¿Cuál es la actividad cognitiva que sirve de sustento a la conducta emocional, y por tanto a la ansiedad?
2. ¿Cómo influyen las emociones, y por tanto la ansiedad, sobre la actividad cognitiva?

Hasta hace relativamente poco tiempo, eran líneas de investigación separadas, hasta la aparición de la *Teoría del Procesamiento Eficiente* (PET)^{295,308}, que buscando una perspectiva integradora, plantea la concepción de la ansiedad como una emoción con función adaptativa, la cual contribuye de manera importante a la reacción y activación ante eventos de carácter aversivo, para reducir la influencia que pudiera acaecer en el sujeto.

La ansiedad mediante la puesta en marcha del proceso de priorización del procesamiento de estímulos indicadores de adversidad y el proceso de compensación que contrarresta los efectos que interfieren sobre el procesamiento de información neutra no priorizada, facilita la activación del sistema defensivo respecto al funcionamiento de mecanismos de alarma y la movilización de recursos.

La puesta en funcionamiento de estos dos procesos, afecta cuando un individuo informa sobre el esfuerzo que ha realizado, activa un proceso de naturaleza cognitiva que implica la interacción de tres parcelas: la selección atencional de la información de adversidad o peligro (en este caso debe centrarse en parámetros de tipo fisiológico), a la interpretación sesgada de la información de carácter ambiguo y a la capacidad de memoria operativa (ya que debe comparar con otras situaciones anteriores). Por otro lado, la puesta en práctica de recursos auxiliares, también se verá afectada por inte-

racción de dichas parcelas, bloqueando o abriendo posibilidades a su uso y puesta en funcionamiento.

1.6.6.2. Actividad cognitiva y respuestas emocionales.

Desde una perspectiva teórica, la reacción del individuo ante estímulos externos o internos, modulada por procesos cognitivos que les dan un significado subjetivo, son el origen de las respuestas emocionales.

Aguado³⁵⁹, presenta a los estados emocionales como unos procesos que tras su generación, se prolongan y modifican mediante el uso por parte del sujeto de sus propios recursos cognitivos y conductas de afrontamiento. Si bien, es cierto que el procesamiento automático puede dar una respuesta inicial no ajustada a la situación, que se activa de forma automática, y por tanto no consciente, cuya función es determinar la valencia emocional del input estimular, pero cuando el proceso atencional se centra en el estímulo, los procesos evaluativos elaborados hacen su trabajo y modifican dicha respuesta inicial.

Como ámbitos de trabajo referentes a lo comentado anteriormente, distinguimos aquellos que abordan la reactividad fisiológica de origen emocional y las respuestas motoras características de los estados emocionales.

Centrándonos en el primer ámbito de trabajo, existen varios estudios acerca de las relaciones entre conciencia o cognición y reactividad fisiológica de carácter emocional, en los que usando técnicas subliminales, aportan evidencias convincentes en el sentido de que la activación fisiológica puede provocarse de modo automático mediante estímulos que el individuo no percibe de forma consciente.

Ohman y Soares³⁶⁰, demostraron la producción de resistencia electrodermal por estímulos encubiertos en personas que padecían unos determinados y específicos temores, que interpretaban como elementos temibles

359 Aguado, L. (2002). *Procesos cognitivos y sistemas cerebrales de la emoción*. *Revista de Neurología*, 34 (12), 1161-1170.

360 Ohman, A. Soares, J. (1994). *Unconscious anxiety: phobic responses to masked stimuli*. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 231-240.

e incómodos. Esteves et al.³⁶¹, en un estudio con sujetos sanos y normales, observaron una actividad fisiológica de resistencia electrodermal ante estímulos enmascarados, que habían sido condicionados previamente de forma aversiva y sin enmascarar, asociados a un estímulo negativo que actuaba como estímulo incondicionado.

Por otro lado, Wong, Shevrin y Williams³⁶², que también observaron un incremento de actividad fisiológica con similares características al estudio anterior, apreciaron un tipo de actividad cortical característica de estados de alerta, durante el proceso de extinción, en el cual presentaban un estímulo condicionado enmascarado. Dicha actividad, se encontraba estrechamente relacionada a la proximidad de estímulos significativos de carácter afectivo, cuando se presentaba el estímulo incondicionado.

Bechara et al.³⁶³, realizaron un estudio con sujetos que presentaban lesiones en estructuras que intervenían de forma clave en el origen del conocimiento declarativo y del procedimental. En dicha investigación, exponen la disociación que se produce en sujetos con este tipo de patologías, entre la adquisición de dos tipos de conocimiento diferenciados: el implícito, el cual se refiere a la actividad automática ante un estímulo aversivo y el explícito, que supone el recuerdo consciente de la relación entre el estímulo y la consecuencia aversiva.

1.6.6.3. Interacción y efectos de la ansiedad sobre la actividad cognitiva relacionada con los procesos emocionales.

Arcas y Cano²¹¹, dividen en dos grupos los modelos teóricos basados en el paradigma del procesamiento de la información. Por un lado los que se dedican al estudio del efecto de la ansiedad en el procesamiento de

361 Esteves, F., Parra, C., Dimberg, U., Ohman, A. (1994). *Nonconscious associative learning: Pavlovian conditioning of skin conductance responses to masked fear-relevant facial stimuli. Psychophysiology, 31, 375-385.*

362 Wong, P., Shevrin, H., Williams, W. (1994). *Conscious and nonconscious processes: an ERP index of an anticipatory response in a conditioning paradigm using visually masked stimuli. Psychophysiology, 31, 87-101.*

363 Bechara, A., Tranel, D., Damasio, A., Adolphs, R., Rockland, Ch., Damasio, A. (1995). *Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdale and hippocampus in humans. Science, 269, 1115-1118.*

la información a nivel general y por otro los que diferencian entre procesos automáticos de procesamiento y los estratégicos afectados por la ansiedad.

Con respecto a los primeros^{364,365,366,367}, se puede constatar que tienen en común la predicción de un sesgo cognitivo, que concuerda con la amenaza, y es relativo al procesamiento de la información. Este sesgo afecta a:

- La atención (*sesgo atencional*): mediante la focalización en estímulos amenazantes (restricción atencional selectiva).
- La interpretación (*sesgo interpretativo*): mediante la codificación de estímulos neutros o ambiguos con direccionalidad hacia el estímulo amenazante.
- La memoria (*sesgo de memoria*): a través del recuerdo y recuperación precisa de información relacionada con estímulos aversivos.

Con respecto al segundo grupo, Schneider y Shiffrin³⁶⁸, promueven la diferenciación de dos estadios determinantes del procesamiento: el automático y el estratégico. Siguiendo esta pauta, Graf y Mandler³⁶⁹, distinguen entre dos procesos: *priming* o integración, concebido como un proceso de carácter automático, mediante el cual, a través de la exposición a un estímulo, van a entrar en funcionamiento los procesos de activación automática de los componentes constitutivos de su representación y por otro lado, la elaboración, definido como proceso estratégico que requiere una relación entre la representación activada y representaciones asociadas, que permita acceder a la información deseada, además de relacionarla con un contexto

364 Beck, A. T. (1976). *Cognitive therapy and emotional disorders*. Madison, CT: International University Press.

365 Bower, G. H. (1981). *Mood and memory*. *American Psychologist*, 36, 129-148.

366 Bower, G. H. (1987). *Comentary on a mood and memory*. *Behavior Research and Therapy*, 25, 443-455.

367 Riskind, J. H. (1997). *Looming vulnerability to threat: A cognitive paradigm for anxiety*. *Behavior Research and Therapy*, 35(8), 685-702.

368 Schneider, W., Shiffrin, R. M. (1977). *Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention*. *Psychological Review*, 84, 1-66.

369 Graf, P., Mandler, G. (1984). *Activation makes words more accesible, but not necessarily more retrievable*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 553-568.

concreto y específico.

Williams et al.³⁷⁰, exponen que la diferenciación de sesgos producidos en el *priming* y en la elaboración, va a depender de los diferentes trastornos emocionales que interactúen. De esta forma, resulta una disociación o diferenciación entre los distintos sesgos cognitivos, de acuerdo con distintos niveles de procesamiento.

En base a esta diferenciación, la ansiedad puede ejercer un sesgo en la fase automática de la codificación y el recuerdo, activando representaciones mentales amenazantes de manera más frecuente, así como produciendo una atención selectiva hacia este tipo de representaciones. Por el contrario, Arcas y Cano²¹¹, exponen que no afecta al procesamiento controlado o elaborativo, de ahí que este procesamiento inhiba el recuerdo de información de naturaleza ansiógena.

Posteriormente, Beck y Clark³⁷¹, a raíz de los estudios de McNally³⁷², comentan la posibilidad de que la ansiedad afecte al proceso elaborativo, exponiendo una cierta interdependencia entre los procesos automático y elaborativo. Desde este punto de vista y siguiendo a Arcas y Cano²¹¹, se argumenta que se da una preponderancia del proceso de *priming* sobre el proceso elaborativo en personas que presentan una conducta y un carácter ansiógeno, lo cual podría interpretarse como la responsable del fallo de los mecanismos estratégicos, impidiendo de esta forma una evaluación más objetiva del estímulo. Esto pone de manifiesto que algunos sesgos de carácter estratégico se deben a que el proceso elaborativo o controlado no es efectivo y funcional.

1.6.6.4. Sesgo atencional: atención selectiva.

La base del sesgo atencional estriba en la atención prioritaria a estímulos que indican peligro o que una posible amenaza, sobre estímulos

370 Williams, J. M., Watts, F. N., MacLeod, C., Mathews, A. (1988). *Cognitive Psychology and Emotional Disorders*. Chichester: Wiley.

371 Beck, A. T., Clark, D. A. (1997). *An information processing model of anxiety: automatic and strategic processes*. *Behavior Research and Therapy*, 35 (1), 49-58.

372 McNally, R. J. (1995). *Automaticity and the anxiety disorders*. *Behavior Research and Therapy*, 33, 747-754.

neutros emocionalmente, cuando se presentan ambos en el mismo espacio temporal²⁷⁴.

a) Rasgo y estado de ansiedad. Aportaciones al sesgo atencional en situaciones estresantes.

MacLeod y Mathews³⁷³, sugieren que las personas con alto rasgo de ansiedad tienen mayor predisposición a dirigir su atención hacia estímulos de carácter aversivo. Asimismo, indican que la proximidad de un determinado evento (condición de estrés), es un factor necesario para que se produzca el sesgo atencional en este tipo de personas que presentan un alto rasgo de ansiedad. Igualmente apuntan que los sujetos con rasgo de ansiedad alto en contraste con los sujetos con rasgo de ansiedad bajo, responden más rápido cuando el punto de interés se establece en un estímulo considerado como amenazante, y más lento, si éste sustituye a un elemento neutro.

Mogg, Bradley y Hallowell³⁷⁴, profundizan en el tema, diferenciando las respuestas o reacciones de los individuos en función del carácter temporal del estrés (proximidad y lejanía del estímulo estresante). Ante un estrés agudo (próximo), la reacción de los individuos, con independencia de su rasgo de ansiedad, es el incremento de la atención y alerta hacia posibles estímulos de carácter aversivo. Sin embargo, cuando el estrés es más prolongado (lejano), ese estado de atención continuo, se mantiene constante en las personas con un alto rasgo de ansiedad, por el contrario las que tienen un bajo rasgo han recurrido a la generación de estrategias de control sobre su atención para afrontar ese estado de preocupación continua.

Respecto al estudio del estado de ansiedad y su interacción con el sesgo atencional, se considera también importante el rasgo de ansiedad, con el que tiene una relación positiva²³⁸, así como su interacción con la situa-

³⁷³ MacLeod, C., Mathews, A. (1988). *Anxiety and the allocation of attention to threat. Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 38, 659-670.

³⁷⁴ Mogg, K., Bradley, B., Hallowell, N. (1994). *Attentional bias to threat: Roles of trait anxiety, stressful events, and awareness. Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47, 841-864.

ción estresante.

Broadbent y Broadbent³⁷⁵, revelan al rasgo de ansiedad como un factor más predictivo que la ansiedad estado, sobre el sesgo atencional, mostrando en sus resultados que cuando los niveles de ansiedad rasgo son altos (no siendo así en niveles bajos), los aumentos en el estado de ansiedad suponen también un aumento en el índice de sesgo atencional. Este hecho convierte a la ansiedad estado como un potenciador del efecto de la ansiedad rasgo, ya que siguen una línea similar, siempre y cuando los niveles del rasgo sean altos. Estos resultados son similares a los encontrados en otros estudios posteriores^{376,377,378}, que reiteran al rasgo de ansiedad como un factor más predictivo sobre el sesgo, aunque también ciertos autores presentan ciertas disimilitudes con éstos³⁷⁹.

En la investigación de Mercado³⁸⁰, los resultados confirman la existencia de un sesgo atencional en los sujetos con una alta combinación ansiedad estado-rasgo dirigido hacia los acontecimientos con valor intrínsecamente amenazante (en un primer momento, ya que en segunda instancia se re-dirige hacia estímulos positivos, confirmando la existencia de un patrón atencional de *orientación inicial-evitación*). Así mismo, expone que el sesgo atencional en la ansiedad no se circunscribe únicamente a la estimulación amenazante, sino que se manifiesta también hacia estímulos neutros dentro de un contexto emocional amenazante, por lo que la ansiedad estado es la más sensible a dicho sesgo atencional, produciéndose en personas con elevadas puntuaciones en esta variable.

375 Broadbent, D., Broadbent, M. (1988). *Anxiety and attentional bias: State and trait*. *Cognition and Emotion*, 2, 165-183.

376 Richards, A., French, C. C. (1990). *Central versus peripheral presentation of stimuli in an emotional Stroop task*. *Anxiety Research*, 3, 41-49.

377 Richards, A., Millwood, B. (1989). *Colour-identification of differentially valenced words in anxiety*. *Cognition and Emotion*, 3, 171-176.

378 Richards, A., French, C.C., Johnson, W. (1992). *Effects of mood manipulation and anxiety on performance of an emotional Stroop task*. *Br. J. Psychol.* 83:479-91.

379 Green, M., Rogers, P. J., Hedderley, D. (1996). *The time course of mood-induced decrements in colour-naming of threat-related words*. *Current Psychology: Developmental, Learning, Personality and Social*, 14, 350-358.

380 Mercado Romero, F. (2004). *Sesgos atencionales en la ansiedad rasgo y en la ansiedad estado: un estudio electrofisiológico de actividad cerebral*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

Siguiendo en una misma línea, y profundizando algo más en el procesamiento automático de la información de carácter aversiva o potencialmente amenazante, MacLeod y Hagan³⁸¹ confirman la existencia de un procesamiento prioritario y automático de la información amenazante en función de la ansiedad rasgo y estado, siendo la razón de una mayor puntuación en ambas, mayor tiempo de reacción, mostrando los mismos resultados que otros autores^{370,371}, que sostienen una prevalencia del procesamiento automático sobre el elaborativo en personas ansiosas.

1.6.6.5. Sesgo interpretativo: prevalencia de interpretación.

Este sesgo consiste en un procesamiento de estímulos ambiguos con prevalencia del significado aversivo sobre el neutro. La mayor parte de las investigaciones se han llevado a cabo utilizando el lenguaje como medio de intervención e instrumento de medición. Como ya se ha referenciado en apartados anteriores, los individuos que muestran un alto rasgo de ansiedad establecen como tendencia, la prevalencia de interpretación hacia la significación aversiva, al contrario que los individuos con bajo rasgo, los cuales se inclinan por la priorización hacia el significado neutro.

Gutiérrez³⁰⁸, expone varias tendencias básicas de estudio referentes al sesgo de prevalencia de interpretación. Las que son de mayor interés para el presente estudio son las asociadas, por un lado a la ansiedad, y por otro, al procesamiento de la información.

a) Relación entre las condiciones de estrés y el sesgo interpretativo asociado al rasgo de ansiedad.

En esta tendencia, Gutiérrez³⁰⁸, engloba una serie de estudios que han tratado la influencia relativa de las condiciones de estrés y el rasgo de

³⁸¹ MacLeod, C., Hagan, R. (1992). *Individual differences in the selective processing of threatening information, and emotional responses to a stressful life event. Behaviour Research and Therapy, 30, 151-161.*

ansiedad en el sesgo interpretativo de la información ambigua, bajo dos perspectivas:

- En primer lugar, considerando las variaciones en el tipo de amenaza (especificidad) como son los estudios de Calvo y Castillo (1997) y Calvo et al. (1997), en los que, utilizando una muestra de sujetos con alto y bajo rasgo de ansiedad, presentan una variación compuesta por amenazas neutra, evaluativa y física, demostrando que el sesgo interpretativo asociado al rasgo de ansiedad es de evaluación de forma predominantemente específica.

- En segundo lugar, sin tener en consideración dicha especificidad, como los estudios de McLeod y Cohen (1993) y Mogg et al. (1994), donde introduciendo diferentes tipo de estrés (de carácter fisiológico y de carácter evaluativo, respectivamente), ofrecen resultados coincidentes al mostrar que el tipo o condición de estrés no afecta al sesgo interpretativo, ya sea aislado o asociado al rasgo de ansiedad. Esto permite que el rasgo de ansiedad presente un efecto propio, con carácter principal y autosuficiente, es decir, que la presencia de estrés no es necesaria para tener una determinada influencia. De esta forma, se vuelve a la premisa desarrollada en apartados anteriores de que los sujetos con alto rasgo de ansiedad tienden más que los de rasgo bajo a interpretar como amenazante la información de carácter ambiguo.

McLeod y Cohen (1993) induciendo un estrés de naturaleza puramente fisiológica, y Mogg et al. (1994), simulando condiciones de estrés de evaluación, coinciden al observar que la condición de estrés no tiene efecto alguno sobre el sesgo interpretativo, por separado o en interacción con el rasgo de ansiedad; presentando el rasgo un efecto principal propio, es decir, sin requerir de la presencia de estrés (los sujetos con rasgo elevado de ansiedad muestran una mayor tendencia que los sujetos con bajo rasgo, a interpretar estímulos ambiguos o neutros como amenazantes).

Gutiérrez³⁰⁸, también recoge otras investigaciones que analizan la especificidad de la amenaza en el sesgo interpretativo y su relación con el rasgo de ansiedad, sin tener en cuenta las diferencias entre condiciones

de estrés y sin él, como los estudios de Calvo et al. (1994); Eysenck et al., (1987) y Eysenck et al., (1991).

b) Sesgo interpretativo respecto a las fuentes internas de información.

Cuando se habla de este tipo de sesgo asociado a fuentes internas de información, se está haciendo referencia a los individuos con un alto rasgo de ansiedad que tienden a una atención selectiva y prioritaria sobre la propia conducta y sensaciones concernientes a parámetros de corte fisiológico (reactividad fisiológica). Ambas informaciones se interpretan de forma aversiva y se consideran como indicadoras de situaciones potencialmente amenazadoras²⁷⁵.

Para explicar este hecho, la teoría de Damasio³⁸², llamada *Teoría del Marcador Somático*, supone que la activación de origen emocional y de carácter orgánico, proporciona un *feedback somático*, que contribuirá significativamente al *proceso de decisión consciente*, ya que las decisiones que fueron asociadas en ocasiones anteriores con consecuencias adversas, van a quedar marcadas como opciones no válidas. Quiere decir, que este *feedback somático* va a ayudar al individuo a tener unas conductas y decisiones mucho más adaptadas, haciendo más eficiente también el *proceso de decisión consciente*.

En esta línea, las investigaciones de Calvo y Eysenck³⁸³ y Derakshan y Eysenck³⁸⁴, dejan claro que el rasgo de ansiedad alto se asocia con interpretaciones desmesuradas de la propia conducta y reacciones fisiológicas, como alteraciones de carácter emocional indicativas de adversidad o amenaza, no existiendo una correlación con su propia conducta real, es decir, vista desde una perspectiva objetiva.

382 Damasio, A. (1994). *Descartes'error*. New York: Picador.

383 Calvo, M. G., Eysenck, M. W. (1998). *Cognitive biases to internal sources of information*. *International Journal of Psychology*, 33, 287-299.

384 Derakshan, N., Eysenck, M. W. (1997). *Interpretive biases for one's own behaviour and physiology in high trait-anxious individuals and repressors*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 816-825.

1.6.6.6. Sesgo de memoria. Tipos de memoria: implícita y explícita.

El sesgo de memoria supone la facilidad para recordar información principalmente de carácter emocionalmente negativo, estando priorizada con respecto a otros tipos de información.

Respecto al efecto de la emoción sobre la memoria, podemos encontrar dos líneas de investigación. Por un lado la que hace referencia a la memoria congruente con el estado de ánimo, y por otro, la que se refiere a la memoria prioritaria de los eventos aversivos, sobre otros elementos complementarios que lo rodean. De los resultados que arrojan las distintas investigaciones en ambas líneas, se extrae que el recuerdo con carácter selectivo, en lo que a emociones se refiere, está generalizado en la mayoría de los individuos. Aun así, los estudios de la ansiedad sobre el sesgo de memoria no ofrecen resultados consistentes.

Para una mayor concreción, hay que diferenciar entre los dos tipos de memoria de estudio. Según Schachter³⁸⁵, cuando para ejecutar una tarea se necesita recordar experiencias previas de forma consciente, estamos hablando de memoria explícita. Por el contrario, nos referimos a la memoria implícita cuando hay experiencias que facilitan la ejecución de tareas a posteriori, las cuales no necesitan un recuerdo consciente.

Una posible razón o explicación de por qué la ansiedad no afecta al sesgo de memoria, pero sí al interpretativo y atencional, puede estar en la funcionalidad de la ansiedad, la cual se centra en la detección anticipada de elementos aversivos y que entrañen peligro para el individuo, lo que hace más importante si cabe, la facilitación en los procesos de interpretación y atención, ya que lo prioritario es evitar el evento problemático³⁰⁸.

En la Figura 17 se presenta un resumen esquemático del efecto modelador de la ansiedad sobre procesos cognitivos desde el paradigma del procesamiento de la información.

³⁸⁵ Schachter, D. L. (1987). *Implicit memory: history and current status*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.

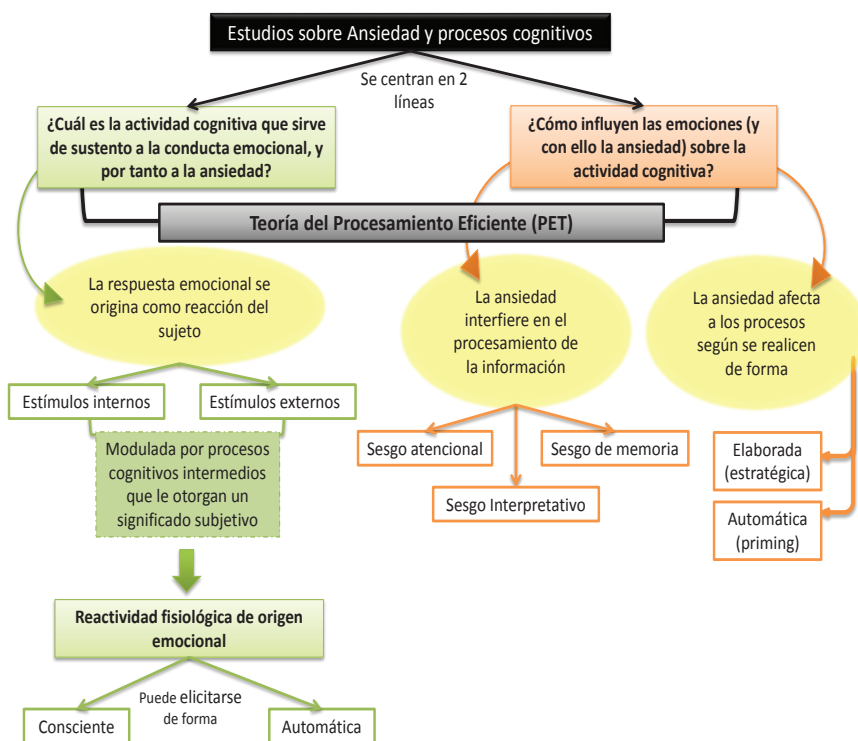


Figura 17. Cuadro resumen de la ansiedad y su efecto modelador sobre procesos cognitivos desde el paradigma del procesamiento de la información.

1.6.6.7. Teoría del Procesamiento Eficiente (PET) y su relación con el ámbito deportivo y el rendimiento.

La PET, desarrollada por Eysenck y Calvo²⁹⁵, ofrece una descripción psicológica de los efectos que ejerce la presión sobre el rendimiento motor. Se basa en el modelo tripartito de la memoria de trabajo formulado por Baddeley³⁸⁶, que incluye un centro de control de capacidad limitada (ejecutivo central), responsable del procesamiento activo y la auto-regulación³⁸⁷.

386 Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. London: Oxford University Press.

387 Eysenck, M.W., Derakshan, N., Santos, R., Calvo, M.G. (2007). *Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory*. *Emotion*, 7, 336–353.

Un principio central de la PET es que hay un control o un sistema de autorregulación³⁸⁸, que está implicado en la mediación de los efectos de la ansiedad en el procesamiento y el rendimiento²⁹⁵. Este sistema realiza la tarea de coordinar los recursos, asignación basada en las probabilidades de resultados y centrada en la retroalimentación negativa que resulta de los efectos perjudiciales de la ansiedad en el rendimiento como un disparador para su activación.

La PET atribuye los cambios inducidos por el estrés a los efectos de la ansiedad, la cual tiene lugar debido al efecto de dicho proceso estresante sobre la capacidad limitada del ejecutivo central³⁸⁹. De acuerdo con la PET, la ansiedad tiene dos efectos en el componente atencional del sistema ejecutivo central. En primer lugar, consume capacidad atencional a través de la preocupación, ya que el rendimiento se ve afectado de forma significativa cuando la capacidad de atención se consume en la medida en que no hay recursos auxiliares que permanezcan para retener atención en la tarea. En segundo lugar, aumenta el esfuerzo, a fin de mejorar el rendimiento mediante la movilización de medios auxiliares de procesamiento que aumentan la cantidad de atención dedicada a la tarea.

Una distinción clave se hace entre eficacia del rendimiento (la calidad de realización) y eficiencia (razón entre la eficacia y el esfuerzo invertido). Como el rendimiento puede ser mantenido por los aumentos compensatorios en el esfuerzo, la ansiedad se propone poner en peligro la eficiencia más que en la eficacia, ya que la reducción en los recursos disponibles atencionales causada por la preocupación puede ser parcial o completamente compensada por un aumento del esfuerzo³⁹⁰.

Aunque la hipótesis basada en la función mediadora de la ansiedad y el esfuerzo en el rendimiento aún no ha sido confirmada totalmente

388 Hockey, G.R.J. (1986). *A state control theory of adaptation to stress and individual differences in stress management*. In G.R.J. Hockey, A.W.K. Gaillard, M.G.H. Coles (Eds.) *Energetics and human information processing* (pp. 285-298). Dordrecht: Martinus Nijhoff.

389 Mullen, R., Hardy, L., Tattersall, A. (2005). *The effects of anxiety on motor performance: A test of the conscious processing hypothesis*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27, 212-225.

390 Calvo, M.G. (1985). *Effort, aversive representations and performance in test anxiety*. *Personality and Individual Differences*, 6, 563-571.

en algunos estudios^{391,392}, encontrando algunas contrariedades respecto a las predicciones de la PET en la relación ansiedad-rendimiento, los resultados de dichos estudios realizados con jugadores de golf indican que la presión competitiva provoca efectos sobre el rendimiento a través de las vías psicológicas y fisiológicas. Son muchos estudios en este campo, los que proporcionan apoyo a la PET. La revisión de Wilson³⁹³, expone que la PET ofrece una explicación mecanicista de cómo la ansiedad puede influir en el rendimiento a través de su impacto en los recursos de atención. El principio central de la PET es que, además de adelantarse a los recursos de la memoria de trabajo, el aumento de la ansiedad proporciona una función motivacional, que conduce a la asignación de esfuerzo adicional para tratar de mantener el rendimiento de tareas.

Eysenck y Calvo²⁹⁵, exponen que las reacciones descritas anteriormente respecto a la ansiedad, son más probables en sujetos con un alto rasgo de ansiedad si se comparan con los que tienen un bajo rasgo. La evidencia apoya esta predicción e indica que existen diferencias fundamentales entre estos dos grupos diferenciados.

En primer lugar, los individuos con un alto rasgo tienden a dedicar un mayor número de sus recursos de procesamiento a la preocupación, por lo tanto, la probabilidad de detectar una falta de coincidencia entre rendimiento previsto y el real aumenta considerablemente²⁹⁵. Además este hecho también se da en situaciones de test o prueba donde los individuos con un alto rasgo de ansiedad también son más sensibles a una retroalimentación negativa.

Igualmente, los sujetos con alto rasgo de ansiedad deberían mostrar mayores niveles en la subjetividad del esfuerzo en tareas en las que el rendimiento se pueda comparar, que los sujetos con bajo rasgo de ansiedad.

391 Cooke, A., Kavussanu, M., McIntyre, D., Ring, C. (2010). *Psychological, muscular and kinematic factors mediate performance under pressure. Psychophysiology, 47, 1109–1118.*

392 Cooke, A., Kavussanu, M., McIntyre, D., Boardley, I.D., Ring, C. (2011). *Effects of competitive pressure on expert performance: Underlying psychological, physiological, and kinematic mechanisms. Psychophysiology, 48, 1146–1156.*

393 Wilson, M. (2008). *From processing efficiency to attentional control: a mechanistic account of the anxiety-performance relationship. International Review of Sport and Exercise Psychology, 1:2,184-201.*

En este sentido, la investigación llevada a cabo en el ámbito deportivo, ha apoyado las predicciones de la PET, mostrando que este mayor deterioro de la ansiedad sobre la eficiencia que en la eficacia puede potencialmente ser detectado adoptando una serie de medidas, incluyendo los índices de percepción de esfuerzo, la ejecución de tareas secundarias, alargamiento del tiempo de procesamiento e índices de carácter psicofisiológico.

Aunque la PET es principalmente un desarrollo teórico mecanicista, también puede proporcionar un marco de apoyo al trabajo aplicado en el campo de la psicología del deporte³⁹⁴. Es por ello que aunque hasta hace pocos años ha habido muy pocos estudios en el deporte que hayan adoptado la PET como un marco teórico para examinar el efecto de la ansiedad sobre el rendimiento³⁹⁵, esta situación ha cambiado en los últimos años, aumentando de forma extraordinaria el número de investigaciones y estudios realizados desde esta perspectiva.

Los investigadores han comenzado a probar en los últimos años las predicciones de la PET utilizando una variedad de medidas del procesamiento eficiente en diferentes modalidades deportivas, como el golf³⁹⁶, el tenis de mesa³⁹⁷, automovilismo y simulación de carreras^{398,399,400,401}, tiro con

394 Wilson, M., Smith, N.C. (2007). A test of the predictions of processing efficiency theory during elite team competition using the Thought Occurrence Questionnaire for Sport. *International Journal of Sport Psychology*, 38(3), 245-262.

395 Janelle, C.M. (2002). Anxiety, arousal and visual attention: A mechanistic account of performance variability. *Journal of Sports Sciences*, 20, 237-251.

396 Wilson, M., Smith, N.C., Holmes, P.S. (2007a). The role of effort in influencing the anxiety performance relationship: Testing the conflicting predictions of processing efficiency theory and the conscious processing hypothesis. *British Journal of Psychology*, 98, 411-428.

397 Williams, A. M., Vickers, J. N., Rodrigues, S. T. (2002). The effects of anxiety on visual search, movement kinematics, and performance in table tennis: A test of Eysenck and Calvo's processing efficiency theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24, 438-455.

398 Murray, N.P., Janelle, C.M. (2003). Anxiety and performance: A visual search examination of processing efficiency theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25, 171-187.

399 Murray, N.P., Janelle, C.M. (2007). Event-related potential evidence for the processing efficiency theory. *Journal of Sports Sciences*, 25, 161-171.

400 Wilson, M., Smith, N. C., Chattington, M., Ford, M., and Marple-Horvat, D. E. (2006). The role of effort in moderating the anxiety performance relationship: Testing the prediction of processing efficiency theory in simulated rally driving. *Journal of Sports Sciences*, 24, 1223-1233.

401 Wilson, M., Chattington, M., Marple-Horvat, D.E., Smith, N.C. (2007b). A comparison of selffocus versus attentional explanations of choking. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 439-456.

arco⁴⁰², hockey hierba³⁹⁴, voleibol⁴⁰³, escalada^{404,405} o en el deporte que nos ocupa en la presente investigación, el Karate⁴⁰⁶.

El estudio de Smith et al.⁴⁰³, muestra que durante la realización de una tarea similar, los jugadores con alto rasgo de ansiedad informaron de unos niveles significativamente más elevados en esfuerzo mental, respecto a los jugadores con un bajo rasgo de ansiedad. Además, los sujetos con altos niveles de ansiedad continuaron ejerciendo un elevado esfuerzo mental en los sets de carácter decisivos, a pesar de que el rendimiento y el esfuerzo físico decayeron. Estos hallazgos muestran un descenso en la eficiencia del procesamiento en los sujetos con elevado rasgo de ansiedad cuando se enfrentan a situaciones o condiciones extremas, críticas o con alto nivel de estrés.

Por su parte Murray y Janelle³⁹⁸, examinan los principios centrales de la PET en un contexto de simulación automovilística con una doble tarea, concluyen que a pesar de que se encontraron pocos cambios en el rendimiento de conducción desde el inicio de la prueba, el tiempo de respuesta se redujo considerablemente en las personas que pertenecían al grupo de sujetos con bajo nivel de ansiedad, aumentando en el grupo de alto nivel de ansiedad durante la sesión competitiva. Además de todo ello, hubo un aumento en la tasa de búsqueda de recursos en los dos grupos de estudio durante la sesión competitiva, indicando este hecho una reducción en la eficiencia del procesamiento. También exponen que el aumento de la ansiedad cognitiva puede resultar en una reducción de la eficiencia de procesamiento de información, con pocos cambios en la eficacia del rendimiento.

402 Behan, M., Wilson, M. (2008). State anxiety and visual attention: The role of the quiet eye period in aiming to a far target. *Journal of Sports Sciences*, 26, 207-215.

403 Smith, N.C., Bellamy, M., Collins, D.J., Newell, D. (2001). A test of processing efficiency theory in a team sport context. *Journal of Sports Sciences* 19, 321-332.

404 Nieuwenhuys, A., Pijpers, J.R., Oudejans, R.R.D., Bakker, F.C. (2008). The Influence of Anxiety on Visual Attention in Climbing. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 171-185.

405 Hardy, L. Hutchinson, A. (2007). Effects of performance anxiety on effort and performance in rock climbing: A test of processing efficiency theory. *Anxiety, Stress, and Coping*, 20(2): 147-161.

406 Williams, A. M., Elliott, D. (1999). Anxiety, expertise, and visual search strategy in Karate. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 362-375.

Siguiendo con un entorno de conducción simulada, Wilson et al.⁴⁰⁰, concluyen que el aumento de la ansiedad es negativo por el efecto que éste tiene sobre la eficiencia del procesamiento de la información. El control de la conducción y del esfuerzo también adquieren diferencias debido a los niveles de ansiedad de los sujetos. Aunque en ambos grupos de sujetos se dieron de forma general peores resultados en condiciones ansiógenas, el rendimiento en los sujetos con un alto rasgo de ansiedad se veía más afectado por la manipulación de dicha ansiedad que en los sujetos con un bajo rasgo de ansiedad.

En el estudio realizado con escaladores, Hardy y Hutchinson⁴⁰⁵, mostraron que los mayores niveles de ansiedad eran generalmente asociados a mayores niveles de esfuerzo y niveles proporcionalmente más altos de rendimiento. Sin embargo, los resultados también sugieren que la ansiedad cognitiva puede no ser el determinante principal de los cambios observados respecto a los niveles de esfuerzo y rendimiento. Esto sugiere que otras variables individuales diferentes pueden estar jugando un importante papel en la determinación del grado en que los individuos pueden ser capaces de hacer uso de la ansiedad inducida por esfuerzo.

Debido al impacto más directo de la ansiedad sobre la eficiencia en el procesamiento de la información, los psicólogos cognitivos del deporte han procedido a examinar la PET desde un punto de vista diferente al de los profesionales de la psicología clínica. Este enfoque se basa en la investigación que adopta un paradigma competente, por el cual el rendimiento efectivo es categorizado por el procesamiento atencional más eficiente^{407,408,409}. Es evidente que los resultados de gran parte de los estudios se explican por la consideración más explícita del efecto de la ansiedad sobre el control atencional³⁸⁷.

407 Hatfield, B.D., Hillman, C.H. (2001). *The psychophysiology of sport: A mechanistic understanding of the psychology of superior performance*. In R.N. Singer, H.A. Hausenblas, C.M. Janelle (Eds.) *Handbook of sport psychology*, 2nd ed (pp. 362-388). New York: Wiley.

408 Mann, D.T.Y., Williams, A.M., Ward, P., Janelle, C.M. (2007). *Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta analysis*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 457-478.

409 Williams, A.M., Ford, P.R. (2008). *Expertise and expert performance in sport*. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1, 4-18.

Por esta razón, la PET se ha integrado con la *Teoría del Control Atencional* (ACT)³⁸⁷. Sus autores proponen que esta integración proporciona una descripción más completa de los efectos de la ansiedad sobre el rendimiento de la central operativa, también conocido como ejecutivo central. En ambos modelos, la memoria operativa representa un mecanismo específico que podría sustentar el efecto de la ansiedad sobre los resultados. En apoyo de esta proposición, Aronen et al.⁴¹⁰, encontraron que unas pobres funciones de la memoria de trabajo se asocian con problemas académicos y con síntomas de ansiedad y depresión. Los autores sugirieron que los síntomas de la ansiedad/depresión afectan a la función de memoria operativa y la capacidad de concentración, siendo así la principal causa de un bajo rendimiento académico.

En este sentido, estudios realizados en niños⁴¹¹, muestran que la PET es un marco útil para evaluar el impacto de la ansiedad en esta población respecto al rendimiento académico.

Esta última investigación ha incentivado que el control atencional haya recibido un mayor interés por parte de los psicólogos del deporte adoptando la medida del comportamiento atencional y visual como evaluación de la eficiencia de control de la atención y tratamiento de la información. Así, mediante la adopción de un análisis de comportamiento de los índices de eficiencia del procesamiento en entornos realistas, los psicólogos cognitivos deportivos están examinando medidas más directas de control de la atención.

De acuerdo con las predicciones de la PET, se ha mostrado a la ansiedad como reductora de la eficacia del comportamiento visual en una variedad de tareas deportivas³⁹⁵. Así, los cambios en el comportamiento visual proporcionan información más específica sobre cómo el control atencional visual se encuentra afectado en situaciones amenazantes, más que los cambios en un concepto más genérico como el “procesamiento eficiente”.

410 Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J., Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.

411 Owens, M., Stevenson, J., Norgate, R., Hadwin, J.A. (2008). Processing efficiency theory in children: Working memory as a mediator between trait anxiety and academic performance. *Anxiety, Stress, and Coping*, 21(4): 417-430.

En este aspecto y aunque sea en un número reducido de estudios, los resultados han sido bastante coherentes, mostrando a los sujetos con mayor nivel de ansiedad como individuos con una menor eficiencia en las estrategias de búsqueda visual^{398,404} y en el comportamiento de orientación visual⁴⁰².

Por otro lado, también se ha argumentado que el uso de la visión foveal para detectar movimiento en la periferia es ineficiente, ya que la visión periférica puede procesar la información relacionada con el movimiento más rápidamente⁴¹². En este sentido Williams y Elliott⁴⁰⁶, demostraron que aunque los karatekas generalmente mantienen una fijación foveal en la cabeza del oponente mientras que de forma simultánea analizan movimientos clave para su cometido, emplean más tiempo fijándose en los estímulos periféricos amenazadores (p.e. las manos en el inicio de un ataque de puño, o el tren inferior en ataques de pierna) cuando están ansiosos.

En esta línea, estudios como los de Behan y Wilson⁴⁰² o Wilson et al.⁴¹³, concluyen que la ACT puede ser un marco teórico útil para examinar la relación entre la ansiedad y el rendimiento en las habilidades deportivas con cierta importancia en tareas visomotoras.

Navarro et al.⁴¹⁴, investigaron los efectos de la alta presión respecto a los tiempos de respuesta requeridos a un futbolista en la ejecución de un penalti para responder al movimiento del portero. Uno de los grupos mostró un alargamiento significativo de la respuesta en situación de alta presión. Sin embargo, en un segundo grupo, la alta presión provocó cambios cualitativos, ya que, cuando los participantes disponían de espacios de tiempo muy cortos para responder, se inclinaban por lanzar el penalti al lado donde se desplazaba el portero. La discusión dentro de la ACT de los distintos efec-

412 Milner, D.A., Goodale, M.A. (1995). *The visual brain in action*. Oxford: Oxford University Press.

413 Wilson, M.R., Vine, S.J., Wood, G. (2009). *The Influence of Anxiety on Visual Attentional Control in Basketball Free Throw Shooting*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 152-168.

414 Navarro, M., Miyamoto, N., Van der Kamp, J., Morya, E., Ranvaud, R., Savelsbergh, G.J.P. (2012). *The Effects of High Pressure on the Point of No Return in Simulated Penalty Kicks*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34, 83-101.

tos de la alta presión, reflejan una disminución de la eficacia del sistema atencional orientado a objetivos, una ralentización del rendimiento y una disminución de la eficacia en la inhibición de estímulo impulsado por el comportamiento.

1.6.7 Efecto modulador e interactivo de la ansiedad sobre los factores cognitivos activados en la ejecución de destrezas motrices.

La ansiedad se considera como un constructo de adaptación de carácter defensivo, formando parte de un proceso más dinámico como es el estrés. Dicho proceso se desencadena afectando a varios niveles como son el psicológico y fisiológico, cuando el individuo se enfrenta a eventos aversivos o demandas del entorno que suponen una amenaza para los recursos tanto del organismo como del propio sujeto, de los cuales dispone el individuo para su afrontamiento. Dos elementos a tener en cuenta son la reacción emocional y la valoración cognitiva, que van a actuar como elementos importantes en el desarrollo de este proceso general de estrés.

La ansiedad interviene en el proceso de estrés a través de dos vías: por un lado, en cuanto al rasgo de ansiedad, moderando el nivel de intensidad de la provocación u origen de este proceso y por otro, respecto al estado emocional de preocupación, siendo parte de la reacción emocional en sí, teniendo influencia e interfiriendo a nivel cognitivo y a su vez, motivando sobre los recursos y estrategias de afrontamiento y compensación que el individuo puede poner en práctica.

1.6.7.1. Ansiedad e Interferencia cognitiva.

a) Afectación e Incidencia de la ansiedad sobre la memoria operativa y su capacidad central.

Baddeley^{386,415}, propone la memoria operativa como un mecanismo

⁴¹⁵ Baddeley, A. (2012). *Working Memory: Theories, Models, and Controversies*. *Annu. Rev. Psychol.* 63:1-29.

de procesamiento central, utilizado en el análisis y construcción de información. Respecto a dicho concepto, la función de carácter dinámico de la memoria operativa se ocupa del almacenamiento y procesamiento de la información. Cuando el individuo se encuentra en una situación estresante de evaluación, la ansiedad va a jugar un papel importante en el rendimiento, puesto que según varios autores^{416,417}, los sujetos con elevados niveles de ansiedad suelen presentar un peor rendimiento que los que tienen bajos niveles.

La disminución del rendimiento asociada a la ansiedad, se centra en una similitud a la memoria operativa de un sistema de información digital (consumo de recursos de memoria), en que los individuos con un elevado rasgo de ansiedad generan y centran su atención hacia pensamientos de carácter aversivo (expectativas de fracaso) durante la ejecución de la tarea, lo cual merma la capacidad o los recursos funcionales de su memoria operativa, afectando de esta forma al rendimiento en la tarea⁴¹⁸. Respecto a este hecho existen dos puntos de vista principalmente.

Por un lado, los individuos con mayor nivel de ansiedad disponen de una menor capacidad básica o permanente en la memoria operativa, debido a que este tipo de individuos acuden con mayor frecuencia e intensidad a recursos de compensación ante interferencias y deterioro en el rendimiento⁴¹⁹. Por otro lado, el nivel de ansiedad de los individuos no marca la menor o mayor capacidad básica y permanente de la memoria operativa, sino que es en condiciones de estrés donde los individuos que presentan una mayor nivel de ansiedad, ven reducida temporalmente la capacidad de la memoria operativa⁴²⁰.

416 Calvo, M. G., Álamo, L. (1987). *Test anxiety and motor performance: The role of muscular and attentional demands. International journal of psychology, 22, 165-178.*

417 Darke, S. (1988). *Anxiety and working memory capacity. Cognition and Emotion, 2, 145-154.*

418 Eysenck, M. W. (1982). *Attention and arousal: Cognition and performance. Berlin: Springer-Verlag.*

419 Calvo, M. G., Ramos, P. (1989). *Effects of test anxiety on motor learning: The processing efficiency hypothesis. Anxiety Research, 2, 45-55.*

420 Calvo, M. G., Ramos, P., Estévez, A. (1992). *Test anxiety and comprehension efficiency: The role of prior knowledge and working memory deficits. Anxiety, Stress, and Coping, 5, 125-138.*

b) Interacción entre ansiedad, rendimiento y dificultad cognitiva de la tarea.

En la interacción entre ansiedad, dificultad de la tarea y rendimiento hay que tener en cuenta varios puntos importantes. En primer lugar, que cuanto mayor es la dificultad de la tarea, más afecta la ansiedad al rendimiento. Y en segundo lugar, los factores que determinan la dificultad de una tarea, entre ellos el procesamiento de información por parte del sujeto, así como el número y grado de demandas de la tarea a nivel de complejidad cognitiva, que van a incidir en la memoria operativa.

Por otro lado, las destrezas motrices tienen un componente de carácter cognitivo y otro a nivel motor⁴²¹. Calvo y Ramos⁴¹⁹ y Gutiérrez et al.⁴²², plantean sus estudios considerando los requerimientos de carácter cognitivo de las tareas motrices. En condiciones de estrés de evaluación, los individuos con un rasgo de ansiedad elevado tienen un peor rendimiento respecto a individuos con niveles bajos, en las tareas con un mayor número de estímulos, para los cuáles se han de seleccionar diferentes tareas, todo ello con independencia de la sollicitación motriz que se demande. Estos efectos negativos tienen un carácter transitorio, ya que no aparecen cuando los individuos realizan dichas tareas sin condiciones estresantes. Respecto al rendimiento estrictamente motor y volviendo a la interacción entre los tres componentes (ansiedad, rendimiento y dificultad de la tarea), Calvo y Álamo⁴¹⁶, exponen que la ansiedad puede perjudicar este rendimiento de índole motora, cuanto mayores son las demandas cognitivas de la tarea.

1.6.7.2. Ansiedad y efecto compensatorio sobre el rendimiento.

Según los resultados expuestos en diversas investigaciones, los individuos con un rasgo de ansiedad alto utilizan más estrategias y recursos de

⁴²¹ Holding, D.H. (1989). *Human skills*. New York: Wiley.

⁴²² Gutiérrez Calvo, M., Alamo, L., Ramos, P. (1990). *Test anxiety, motor performance and learning: Attentional and somatic interference*. *Personality and Individual Differences*, 11, 29-38.

procesamiento complementarios o auxiliares para afrontar con garantías un evento aversivo, así como para compensar las interferencias que se puedan producir durante la interacción individuo-evento, hecho que puede influir de forma positiva en el rendimiento cognitivo del sujeto. Esta mejora del rendimiento cognitivo del individuo va a influir directamente sobre otros aspectos como el táctico, técnico o comportamiento motor, que en conjunto afectan de forma positiva al rendimiento general del individuo o deportista. Adicionalmente también se ha constatado como la medida del esfuerzo representa un parámetro indicativo de una mayor recurrencia y cantidad de recursos de procesamiento y afrontamiento. Este hecho hace que un parámetro de corte psicológico como la ansiedad, se relacione de forma directa y lo que es más importante, de forma funcional, a un parámetro de carácter psicofisiológico como la percepción subjetiva del esfuerzo, incluso como veremos a continuación con factores eminentemente de corte fisiológico⁴²³.

a) Medida del esfuerzo como parámetro indicador de una utilización mayor de recursos.

Varias son las evidencias que se han abordado y utilizado en el análisis del grado de esfuerzo realizado para tratar de comprobar una mayor utilización, tanto en cantidad como en recurrencia, de recursos de procesamiento. Estas evidencias se han centrado principalmente en el grado de RPE, el mayor consumo energético desde la perspectiva fisiológica y por último, en los niveles máximos de motivación en los individuos con rasgo de ansiedad alto, lo que podría explicar una menor susceptibilidad en la eficacia del uso de incentivos para mejorar el rendimiento.

Respecto al análisis de la primera evidencia, se ha observado una correlación de signo positivo, entre la RPE y el nivel de ansiedad rasgo, carente entre la RPE y el esfuerzo objetivamente registrado.

Gutiérrez y Eysenck⁴²⁴, precursores de la adaptación de la *Teoría*

⁴²³ Buceta, J.M. (1998). *Psicología del entrenamiento deportivo*. Ed. Dykinson. Madrid.

⁴²⁴ Calvo, M. G., Eysenck, M. W. (1998). *Cognitive biases to internal sources of information*. *International Journal of Psychology*, 33, 287-299.

del Procesamiento Eficiente en el ámbito deportivo, observan que no hay unos efectos directos en la interacción entre ansiedad rasgo y rendimiento, aunque constatan una relación directa de carácter negativo entre el rendimiento en tareas cognitivas y pensamientos de preocupación, y el rendimiento en tareas motrices y sensaciones de tensión o activación.

En este mismo sentido, Weinberg y Hunt²³⁸ y Weinberg⁴²⁵ evidencian una asociación entre el nivel de rasgo de ansiedad y RPE observando que en situaciones de estrés se produce un aumento de gasto en recursos energéticos en la mayoría de los individuos.

Por último, hay que destacar autores como Calvo⁴²⁶ y Schönplflug⁴²⁷, que ponen de manifiesto la interacción entre el rasgo de ansiedad y la susceptibilidad motivacional, constatando que los individuos con niveles más altos de ansiedad están generalmente más motivados para obtener un mayor rendimiento que los que tienen niveles más bajos. Además, es muy probable que en sujetos con niveles altos de ansiedad se dé la circunstancia de tener un nivel de motivación máximo, ya que en vista de los resultados, los incentivos complementarios o adicionales que se les presentaban en determinados ejercicios de la tarea, no producían una mejora visible en el rendimiento.

1.6.8. Relaciones entre Arousal fisiológico, Cognición, Ansiedad y RPE.

1.6.8.1. Ansiedad y RPE.

En líneas generales y en comparación a otros factores o indicadores, la aportación de los factores psicológicos al RPE ha estado menos investi-

⁴²⁵ Weinberg, R.S. (1978). *The effects of success and failure on the patterning of neuromuscular energy*. *Journal of Motor Behavior*, 10(1), 53-61.

⁴²⁶ Calvo, M. G. (1985). *Effort, aversive representations, and performance in test anxiety*. *Personality and Individual Differences*, 6, 563-572.

⁴²⁷ Schönplflug, W. (1992). *Anxiety and effort*. En Forgas, D. G., Sosnowski, T. y Wrzesniewski, K. (Eds.), *Anxiety: Recent developments in health research* (pp. 51-62). Washington, D.C.: Hemisphere.

gada, siendo cuestionada en unos estudios⁴²⁸ y destacada en otros^{129,429,430}, llegando a explicar según algunos autores más del 30% de la variación del esfuerzo percibido⁴³¹.

De entre todas las variables de corte psicológico estudiadas, la participación de las distintas manifestaciones de la ansiedad sobre la RPE ha recibido escasa atención, no llegando a resultados clarificadores. En el estudio de Felts⁴³², no se encontró relación alguna entre la RPE y la variación del estado de ansiedad entre las situaciones pre y post esfuerzo. En este mismo sentido, Mercier et al.¹³², analizando niños obesos caracterizados por aprehensión y ansiedad anticipatoria al esfuerzo, concluyeron que el esfuerzo percibido es un reflejo de la intensidad objetiva del ejercicio, mediado únicamente por variables de corte fisiológico, desechando la participación de la ansiedad.

Los resultados de Perroni et al.⁴³³ confirman este supuesto, al comprobar en un estudio con bomberos, que los cambios hormonales producidos son atribuibles al estrés físico, sin correspondencia directa con el estrés psicológico. Contrariamente, existe evidencia de la relación directa de la respuesta de ansiedad con la RPE^{430,434,435} y de cómo el componente somático de la misma se encuentra estrechamente relacionado con el pensamiento consciente⁸⁰, de especial trascendencia en la elaboración de la RPE.

428 Garcin, M., Mille-Hamard, L., Duhamel, A., Boudin, F., Reveillere, C., Billat, V., Lhermitte, M. (2006). Factors associated with perceived exertion and estimated time limit at lactate threshold. *Perceptual and Motor Skills*, 103(1), 51-66.

429 Borg, G. (1982). Psychological bases of perceived perception. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5), 377-381.

430 Morgan, W.P. (1994). Psychological components of effort sense. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 26, 1071-1077.

431 Watt, B., Grove, R. (1993). Perceived Exertion. Antecedents and applications. *Sports Medicine*, 15(4), 225-241.

432 Felts, W.M. (1989) Relationship between ratings of perceived exertion and exercise-induced decrease in state anxiety. *Perceptual & Motor Skills*, 69(2), 368-370.

433 Perroni, F., Tessitore, A., Cibelli, G., Lupo, C., D'Artibale, E., Cortis, C., Cignitti, L., De Rosas, M., Capranica, L. (2009). Effects of simulated firefighting on the responses of salivary cortisol, alpha-amylase and psychological variables. *Ergonomics*, 52(4), 484-491.

434 Ruhling, R.O., Christensen, C.L. (1980). Cardiorespiratory and perceptual responses to equivalent work rates on the treadmill. *Annual Meeting of the Canadian Association for Sport Sciences, Vancouver*.

435 Simon, A., Tringer, I., Berényi, I., Veress, G. (2007). Psychological factors considerably influence the results of 6-min walk test after coronary bypass surgery. *Orvosi hetilap*, 148(44), 2087-2094.

En estudios precedentes, se admite el papel activo del estado de ansiedad sobre el esfuerzo percibido según una tendencia de signo positivo, siendo ésta únicamente manifiesta en los chicos⁴³⁶.

En todo caso, la mayor parte de los estudios se han desarrollado en contextos ajenos al ámbito deportivo, lugar donde la percepción del esfuerzo presenta una mayor aplicabilidad y el efecto de la ansiedad es manifiesto.

1.6.8.2. Arousal fisiológico, ansiedad y RPE.

La ansiedad interviene en el proceso de estrés de dos formas. En cuanto al rasgo, moderando la probabilidad o intensidad de desencadenamiento del mismo, y en cuanto estado emocional, formando parte de la reacción e interfiriendo a nivel cognitivo y motivacional sobre la acción de afrontamiento³⁸⁷. A su vez, en el estado de ansiedad se identifican dos componentes. Uno cognitivo, que genera preocupación y expectativas negativas en relación a la persona que la padece, la situación que vivencia o las posibles consecuencias derivadas. Otro componente somático, asociado a una activación en el arousal fisiológico percibido, merced a la implicación del sistema nervioso autónomo⁷⁸.

Las manifestaciones somáticas de dicho estado se identifican mediante la sensación de tensión muscular, aumento de la tensión arterial, aceleración del ritmo cardíaco y respiratorio, e incremento de la transpiración entre otras variables⁴³⁷. Estos cambios fisiológicos son característicos del proceso de adaptación fisiológica al esfuerzo⁴³⁸, y por tanto, se puede hipotetizar que en sujetos altamente ansiosos podrían encubrir las percepciones reales producidas por la propia actividad, en línea con la propuesta

436 O'Connor, P.J., Raglin J.S., Morgan, W.P. (1996). *Psychometric correlates of perception during arm ergometry in males and females. International Journal of Sports Medicine*, 17(6), 462-467.

437 Neil, R., Stephen D., Sheldon, H., Ian, M. (2007). *Temporal patterning of pre-competitive state anxiety symptoms in female netballers. Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, S193.

438 Mohr, M., Krstrup, P., Nielsen, J.J., Nybo, L., Rasmussen, M.K., Juel, C., Bangsbo, J. (2007). *Effect of two different intense training regimens on skeletal muscle ion transport proteins and fatigue development. American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 292, R1594-R1602.

de Ruhling y Christensen⁴³⁴. Estos autores constataron como la exposición a situaciones generadoras de ansiedad derivaban en incrementos de la demanda de oxígeno y frecuencia cardíaca, generando alteraciones al alza de la RPE.

En relación con el rasgo y su influencia sobre la RPE, algunos estudios ofrecen evidencias, aunque limitadas, respecto a un gasto mayor de recursos fisiológicos asociado a valores elevados de la Ansiedad Rasgo. Como ya se ha comentado anteriormente, Weinberg y Hunt²³⁸ y Weinberg⁴²⁵, mediante la medición directa de indicadores de corte fisiológico relacionados con la ejecución de la tarea, advierten que la Ansiedad Rasgo presenta distintos efectos específicos sobre los potenciales electromiográficos de los músculos implicados en los movimientos requeridos para la tarea, poniéndose de manifiesto que las personas con un mayor rasgo de ansiedad utilizan mayor energía que las que tienen rasgo de ansiedad bajo. Esta circunstancia podría traducirse en el desarrollo de un mayor esfuerzo en aquellos sujetos con rasgo de ansiedad elevado, y por tanto en un incremento en el informe de la RPE.

1.6.8.3 Cognición, ansiedad y RPE.

De acuerdo con las teorías del esquema, los procesos cognitivos están regidos por esquemas que determinan en gran medida la cantidad de información que es atendida, interpretada, y recordada. Se cree que en individuos ansiosos los esquemas están sesgados, priorizando la amenaza. Como consecuencia, el material relacionado con el peligro se ve favorecido en todas las etapas del procesamiento, incluidos los procesos tempranos como la atención y la codificación de estímulos y procesos más tardíos como la memoria y la interpretación.

Siguiendo a Wood y Cano⁴³⁹, existen dos sesgos cognitivos especialmente relevantes a la hora de procesar la información, y que podrían afectar

⁴³⁹ Wood, C., Cano, A. (2009). *La Hiperventilación y el Trastorno de Angustia a la Luz de un Marco Cognitivo*. *Clínica y Salud*, 20(1), 57-66.

directamente a la valoración del esfuerzo percibido: los sesgos atencional e interpretativo sobre la propia activación fisiológica.

La ansiedad se caracteriza por producir un sesgo atencional hacia estímulos emocionales, sobre todo de naturaleza aversiva, provocando una restricción atencional selectiva consistente en la focalización de la misma en los estímulos potencialmente amenazantes. Este fenómeno ha sido demostrado tanto para el rasgo como para el estado de ansiedad, si bien existe controversia sobre si el sesgo de atención es una función interactiva de sendos parámetros o por el contrario éstos ejercen efectos principales independientes⁴⁴⁰. Investigaciones realizadas con personas que presentan trastornos originados por la ansiedad han llegado a la conclusión de que éstas presentan una menor tolerancia al ejercicio debido al hecho de que están más preocupadas por las reacciones fisiológicas durante el esfuerzo, tales como palpitaciones, sudoración o hiperventilación⁴⁴¹, manifestando un enorme sesgo atencional sobre su activación fisiológica, que se traduce en la dedicación de gran cantidad de tiempo a observar sus síntomas originados por la ansiedad somática⁴⁴².

El sesgo interpretativo consiste en el procesamiento de estímulos ambiguos dando preferencia al significado de peligro sobre el neutro. En esta modalidad de sesgo existe una asociación entre la variabilidad de las condiciones emocionales y las diferencias individuales⁴⁴³.

Se ha constatado un sesgo interpretativo propio del ámbito de las fuentes internas de información, que hace referencia a la atención preferente que las personas, con elevado rasgo de ansiedad, manifiestan hacia la

440 Sass, S.M., Heller, W., Stewart, J.L., Siltan, R.L., Edgar, J.C., Fisher, J.E., Miller, G.A. (2010). *Time course of attentional bias in anxiety: Emotion and gender specificity. Psychophysiology*, 47, 247–259.

441 Knapen, J., Van de Vliet, P., Van Coppenolle, H., Peuskens, J., Pieters, G. (2003). *Evaluation of cardio-respiratory fitness and perceived exertion for patients with depressive and anxiety disorders: a study on reliability. Disability and rehabilitation*, 25(23): 1312–1315.

442 Cisler, J.M., Koster, E.H. (2010). *Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. Clinical Psychology Review*, 30(2), 203-216.

443 Richards, A. (2004). *Anxiety and the resolution of ambiguity. In J. Yiend (Ed.). Cognition, Emotion and Psychopathology: Theoretical, Empirical and Clinical Directions (pp. 130-148). Cambridge: Cambridge University Press.*

información sobre su propia conducta y reactividad fisiológica, indicadora de peligro potencial, imponiendo a esta información una interpretación amenazante²⁷⁵.

Los estudios realizados al efecto^{444,445}, considerando un estrés evaluativo, confirman que el rasgo elevado de ansiedad está asociado a una interpretación exagerada de las propias reacciones conductuales y fisiológicas como alteraciones emocionales indicadoras de peligro, sin correspondencia con la realidad de su propio comportamiento objetivo. Esta tendencia se ha verificado igualmente en personas con trastornos de ansiedad, constatándose como el incremento en el nivel de ansiedad genera un mayor acento de la atención en los sistemas corporales, e interpretaciones menos precisas con respecto a las sensaciones orgánicas durante el desarrollo de la actividad física, al tiempo que favorece una vinculación de las manifestaciones somáticas con conocimientos previos de tendencia catastrófica⁴³⁰.

Por otro lado, la interpretación cognitiva es claramente un factor muy importante para que se llegue a dar la respuesta de ansiedad en el deportista⁴⁴⁶. La actuación deportiva puede verse alterada por el desequilibrio y generación de ansiedad que pueden provocar los pensamientos irracionales alejados de la situación real deportiva⁴⁴⁷.

Conroy y Metzler³⁰², encontraron una asociación entre el autodiálogo de miedo al fracaso y la ansiedad en el ámbito deportivo. La ansiedad aumenta el grado de percepción referente al riesgo personal de los deportistas, ya que a través de sesgos en el procesamiento de la información se facilita la identificación de indicadores informativos de eventos con carácter aversivo. En este aspecto, hay autores que sostienen que los sujetos con mayor nivel de ansiedad seleccionan opciones que entrañan menor riesgo

444 Calvo, M.G., Eysenck, M.W. (1998). *Cognitive biases to internal sources of information*. *International Journal of Psychology*, 33, 287-299.

445 Derakshan, N., Eysenck, M.W. (1997). *Interpretive biases for one's own behaviour and physiology in high trait-anxious individuals and repressors*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 816-825.

446 Palmero, F. (2000). *Emoción: Breve reseña del papel de la cognición y el estado afectivo*. *Revista Española de Motivación y Emoción*, 1, 163-167.

447 Harris, D.V., Harris, B.L. (1992) *Psicología del deporte*. (2 ed.). Barcelona: Hispano Europea.

personal, así Lerner y Kelner (2001) citados en Sola et al., y en el propio estudio de Sola et al.⁴⁴⁸, sostienen que albergan una percepción de mayor riesgo para cualquier situación en comparación con los sujetos con menores niveles de ansiedad.

1.6.9. Ansiedad y rendimiento deportivo.

El deporte es un ámbito donde los individuos se pueden encontrar ante situaciones generadoras de estrés y ansiedad. Muchos son los estudios que han abordado las diferentes manifestaciones de la ansiedad en este contexto^{183,322,449,450,451,452,453}. Estas situaciones provocan alteraciones a nivel comportamental y en el funcionamiento psicológico del individuo, afectando a la capacidad de concentración, al foco atencional y al estado y nivel de ansiedad. Así mismo, también se pueden producir cambios y alteraciones a nivel fisiológico, como cambios en la tasa cardíaca, tensión muscular, niveles de cortisol y alpha amilasa^{252,452,454,455,456}.

En este sentido, Landers y Boutcher¹⁸⁶, postulan que en la competición deportiva se puede generar un gran nivel de ansiedad y presión, que a su vez afectan a diversos procesos fisiológicos y cognitivos, así como a la ejecución técnica, elementos que entran en juego durante el hecho com-

448 Sola, R., Martínez, A.R., Prados, A. Martín, J. (2003). *La ansiedad de los individuos en la sociedad del riesgo. Ansiedad y Estrés*, 9 (1), 93-103.

449 Navarro, J. I., Amar, J. R., González, C. (1995). *Ansiedad pre-competitiva y conductas de autocontrol en jugadores de fútbol. Revista de Psicología de Deporte*, 7-8, 7-17.

450 Miguel-Tobal, F., Navlet-Salvatierra, M. R., Martín-Díaz, M. D. (2001). *Niveles de ansiedad en distintas modalidades deportivas. Ansiedad y estrés*, 7, 57-68.

451 Guillén, F., Sánchez Luján, S., Márquez, S. (2003). *La ansiedad en jugadoras de la liga española de baloncesto. Archivos de Medicina del Deporte*, 20, 111-117.

452 Márquez, S. (2004). *Ansiedad, estrés y deporte. Madrid: EOS.*

453 Woodman, T., Huggins, M., Le Scanff, C., Cazenave, N. (2009). *Alexithymia determines the anxiety experienced in skydiving. Journal of Affective Disorders*, 116, 134-138.

454 Jones, G., Hardy, L. (1990). *Stress and performance in sport. Chichester, UK: Wiley.*

455 Filaire, E., Sagnol, M., Ferrand, C., Maso, F., Lac, G. (2001). *Psychophysiological stress in judo during competitions. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 263-268.

456 Kais, K., Raudsepp, L. (2005). *Intensity and direction of competitive state anxiety, self-confidence and athletic performance. Kinesiology*, 37, 13-20.

petitivo. A su vez, la ansiedad cognitiva es una de las que más afecta al rendimiento en situaciones de ansiedad competitiva⁴⁵⁷.

Además, es comúnmente asumido que el incremento en los niveles de presión ambiental y estrés a la que se ve sometido el deportista, se ve reflejado en un incremento del nivel de ansiedad, con el consiguiente aumento en el nivel de ansiedad estado, usado a su vez, como indicador de percepción sobre dicha presión^{458,459,460,461}.

En este contexto, un vasto conjunto de investigaciones observan como la situación competitiva puede transfigurarse en un elemento hostil, generando niveles altos de estrés o de ansiedad^{301,314,437,462}, afectando a los procesos fisiológicos y cognitivos de los deportistas, y deteriorando su ejecución^{301,454,463}, siendo más acentuado en deportes individuales³³¹ y tanto mayor cuanto más elevado es el contacto físico entre los oponentes⁴⁶⁴, pudiendo encontrar numerosos estudios respecto a los diferentes aspectos de la ansiedad en situaciones de competición en deportes de combate. Por tanto, supone una variable a tener en cuenta, con capacidad para mediar en el rendimiento del atleta y activar el sesgo en los mecanismos implícitos en el procesamiento de la información.

457 García-Mas, A., Palou, P., Smith, R. E., Ponseti, X., Almeida, P., Lameiras, J., Jiménez, R., Leiva, A. (2011). *Ansiedad competitiva y clima motivacional en jóvenes futbolistas de competición, en relación con las habilidades y el rendimiento percibido por sus entrenadores*. *Revista de Psicología del Deporte*, Vol. 20, núm. 1, pp. 197-207.

458 Masters, R. S. (1992). *Knowledge, knerves and know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure*. *British Journal of Psychology*, 83, 343-358.

459 Hardy, L., Mullen, R., Jones, G. (1996). *Knowledge and conscious control of motor actions under stress*. *British Journal of Psychology*, 87, 621-636.

460 Mullen, R., Hardy, L. (2000). *State anxiety and motor performance: Testing the conscious processing hypothesis*. *Journal of Sports Sciences*, 18, 785-799.

461 Jackson, R. C., Ashford, K. J., Norsworthy, G. (2006). *Attentional focus, dispositional reinvestment and skilled motor performance under pressure*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28, 49-68.

462 Parnabas, V.A., Mahamood, Y. (2010). *Competitive Anxiety Level before and during Competition among Malaysian Athletes*. *Pertanika Journal of Social Science and Humanitie*, 18(2), 399-406.

463 Kleine, D. (1990). *Anxiety and sport performance: A meta-analysis*. *Anxiety Research*, 2, 113-131.

464 Simon, J.A., Martens, R. (1977). *SCAT as predictor of A-states in varying competitive situations*. In D. M. Landers and R. W. Christina (Eds.), *Psychology of motor behaviour and sport* (vol. 2, pp. 146-156). Champaign, IL: Human Kinetics.

Gálvez y Paredes⁴⁶⁵, hablan en su estudio sobre la presencia del miedo y su implicación hacia el fracaso, miedo referente a no estar a la altura necesaria que requiere las exigencias de la competición a la que se enfrenta, es decir, el deportista experimenta un descenso en la autoconfianza y una aversión hacia él mismo que genera un alto grado de ansiedad somática. Con este panorama, es necesario que los deportistas, ante estas situaciones, deban desarrollar un amplio rango de estrategias de afrontamiento^{466,467,468}.

Los atletas que hacen frente con éxito a situaciones de estrés, tienden a producir un rendimiento de alta calidad, y hacer del deporte una experiencia satisfactoria^{469,470}. Numerosas taxonomías describen las diversas formas de afrontamiento que las personas utilizan en situaciones estresantes, pero una revisión reciente de Nicholls y Polman⁴⁷¹ informó que la perspectiva de Lazarus^{257,472,473}, es el modelo más ampliamente adoptado para el afrontamiento de situaciones generadoras de estrés y ansiedad.

En base a lo expuesto por Covassin y Pero⁴⁷⁴, se puede considerar que cuando un deportista presenta bajos niveles de ansiedad y altos niveles de autoconfianza afrontan en mejores condiciones situaciones que le sean

465 Gálvez, A.J., Paredes, J.M. (2007). Aspectos psicológicos que influyen en el futbolista. *Revista efdeportes*. Año 11, N°106.

466 Márquez, S. (2006). Estrategias de afrontamiento del estrés en el ámbito deportivo: Fundamentos teóricos e instrumentos de evaluación. *Internacional Journal of Clinical and Health Psychology*, 6, 359-378.

467 Dias, C., Cruz, J.F., Fonseca, A.M. (2009). Anxiety and coping strategies in sport contexts: A look at the psychometric properties of Portuguese instruments for their assessment. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 338-348.

468 Dias, C., Cruz, J.F., Fonseca, A.M. (2012). The relationship between multidimensional competitive anxiety, cognitive threat appraisal, and coping strategies: A multi-sport study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, Vol. 10, No. 1, 52-65.

469 Anshel, M.H., Jamieson, J., Raviv, S. (2001). Cognitive appraisals and coping strategies following acute stress among skilled competitive male and female athletes. *Journal of Sport Behavior*, 24(2), 128-143.

470 Anshel, M.H., Sutarso, T., Jubenville, C. (2009). Racial and gender differences on sources of acute stress and coping style among competitive athletes. *The Journal of Social Psychology*, 149(2), 159-177.

471 Nicholls, A., Polman, R.C.J. (2007). Coping in sport: A systematic review. *Journal of Sport Sciences*, 25, 11-31.

472 Lazarus, R.S. (1999). *Stress and emotion: A new synthesis*. New York: Springer.

473 Lazarus, R.S. (2000). How emotions influence performance in competitive sports. *The Sport Psychologist*, 14, 229-252.

474 Covassin, T., Pero, S. (2004). The relationship between self-confidence, mood state, and anxiety among collegiate tennis players. *Journal of Sport Behavior*, 27, 230-242.

potencialmente ansiógenas y estresantes, teniendo un estado de mayor relajación y tranquilidad ante el reto y menor afectación de cara a situaciones con carácter negativo.

En el estudio de la relación entre ansiedad estado competitiva y ejecución deportiva, Furst y Tenenbaum^{475,476}, mostraron unos resultados indicadores de que los deportistas individuales, tenían un nivel mayor en componentes como ansiedad, sensibilidad y emoción, así como nivel de preocupación, en referencia a los deportistas de equipo. Por el contrario, estudios mucho más recientes como el de Interdonato et al.⁴⁷⁷, no encontraron diferencias significativas en los niveles de ansiedad entre deportes de equipo e individuales. Por otro lado, en un estudio realizado con nadadores⁴⁷⁸ se concluye que la ejecución deportiva se relaciona más con la ansiedad cognitiva que es capaz de soportar individualmente cada deportista, que con la interpretación direccional de la ansiedad.

Davids y Sanderson⁴⁷⁹, analizan desde la perspectiva de diferentes ámbitos competitivos, los niveles de ansiedad en practicantes de fútbol sala. Los ámbitos elegidos fueron “partido sin transcendencia deportiva”, como es un amistoso, “partido con puntos en juego para un campeonato de largo desarrollo”, como es la liga y por último, “partido con transcendencia inmediata”, como la eliminatoria de una copa importante. Los resultados muestran que no existe una relación significativa entre la ansiedad estado precompetitiva y la ansiedad rasgo, (siendo esta última una variable a tener en cuenta a la hora de evaluar y detectar posibles déficits del rendimiento

475 Furst, D. M., Tenenbaum, G. (1984). *Sport performance and various state anxiety components: A cross sectional study*. Netanya: Wingate Institute.

476 Furst, D. M., Tenenbaum, G. (1986). *The relationship between worry, emotionality and sport performance*. En D. M. Landers (Ed.), *Sport and elite performers*. Champaign, IL. Human Kinetics.

477 Interdonato, G.C., Ramos de Oliveira, A., Correa-Luiz, C., Greguol, M. (2010). *Análise da ansiedade traço competitiva em jovens atletas*. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, 8(3), 1-9.

478 Davis, J. E., Cox, R. H. (2002) *Interpreting direction of anxiety within Hanin's Individual Zone of Optimal Functioning*. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 43-52.

479 Davids, K., Sanderson, F. H. (1988). *Anxiety in recreational and competitive 4-A-side soccer*. En T. Reilly (ed.), *Science and football: Proceedings of the First World Congress of Science and Football*. Liverpool.

deportivo)⁴⁸⁰. Sin embargo, aparece una relación significativa entre el tipo de competición y la ansiedad estado precompetitiva, mostrando valores superiores en los partidos de eliminatoria con transcendencia directa e inmediata sobre el rendimiento y resultados del equipo. Así mismo, estudios como el de García Ucha et al.⁴⁸¹, muestra una relación significativa negativa entre la ansiedad estado y el rendimiento deportivo inmediato.

Así mismo, se ha concluido que la interpretación de las respuestas que hace el deportista es sensible al tipo de deporte^{224,482}, quedando de manifiesto que los deportistas competidores en deportes de carácter explosivo interpretan sus respuestas a la ansiedad como más facilitadoras que los deportistas pertenecientes a disciplinas con un carácter más controlado y de motricidad fina. Una crítica fundamental de esta investigación es que la ansiedad se midió en diferentes momentos antes de la actuación real, un enfoque que sugiere que los niveles de ansiedad de un individuo y de la interpretación de síntomas no cambian en respuesta a diferentes situaciones de un contexto real.

Hay estudios que han mostrado que las interpretaciones de facilitación de ansiedad están asociadas a deportistas que demuestran altos niveles de competitividad⁴⁸³, en nivel de élite^{222,484,485}, y que tienen un mejor rendimiento deportivo²²¹. Las interpretaciones de facilitación están positivamente relacionadas con variables situacionales como la experiencia competitiva⁴⁸⁶.

480 Soriano Recio, J., Menéndez Balaña, J. (1997). *Medidas psicofisiológicas y niveles de ansiedad – rasgo: un estudio de la ansiedad en futbolistas*. *Revista electrónica de Motivación y Emoción*, 2 (1), 1-17.

481 García Ucha, F. et al. (2001). *Ansiedad e indicadores de rendimiento en deportistas*. *Educación Física y Deportes*, 6 (33), 1-6.

482 Hanton, S., Jones, G., Mullen, R. (2000). *Intensity and direction of competitive state anxiety as interpreted by rugby players and rifle shooters*. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 513-521.

483 Jones, G., Swain, A.B.J. (1992). *Intensity and direction dimensions of competitive state anxiety and relationships with competitiveness*. *Perceptual and Motor Skills*, 74, 467-472.

484 Jones, G., Hanton, S., Swain, A.B.J. (1994). *Intensity and interpretation of anxiety symptoms in elite and non-elite sports performers*. *Personality and Individual Differences*, 17, 657-663.

485 Perry, J.D., Williams, J.M. (1998). *Relationship of intensity and direction of competitive trait anxiety to skill level and gender in tennis*. *The Sport Psychologist*, 12, 169-179.

486 Hanton, S., Neil, R., Mellalieu, S.D., Fletcher, D. (2008). *Competitive expe-*

En este sentido, el estudio de León, Fuentes y Calvo⁴⁸⁷, pone de manifiesto varias de estas relaciones, ya que describe las diferencias en los niveles de ansiedad y sus interpretaciones en gimnastas de ambos sexos que presentan un alto nivel de competitividad en su ejecución y son deportistas de élite al pertenecer a la selección nacional o ser deportistas de nivel nacional. Tras administrar la versión reducida del *Competitive State Anxiety Inventory-2* y su subescala de direccionalidad, los resultados mostraron que los gimnastas de mayor nivel deportivo tuvieron mayores niveles de autoconfianza e interpretaron dichos síntomas como muy facilitadores para su rendimiento competitivo y comentaron los síntomas de ansiedad cognitiva de forma más clara e intensa.

De esta forma, queda manifiesta la relación entre la interpretación facilitadora y el nivel deportivo (experiencia). Además, estos resultados coinciden con otros estudios que concluyen que los deportistas de élite o mayor nivel competitivo en comparación con deportistas de menor nivel, presentan mayores niveles de autoconfianza y una percepción facilitadora de sus síntomas de ansiedad estado precompetitiva (somática y cognitiva)⁴⁸⁸.

Existen publicaciones recientes indicadoras de que niveles bajos de síntomas de ansiedad y niveles altos de autoconfianza desembocan en una interpretación facilitadora de dichos síntomas de ansiedad, estando dicha interpretación asociada positivamente al rendimiento deportivo^{256,489,490}.

En un estudio muy reciente de Neil et al.⁴⁹¹, cuyo objetivo era tratar

rience and performance status: An investigation into multidimensional anxiety and coping. European Journal of Sport Science, 8, 143–152.

487 León-Prados, J.A., Fuentes García, I., Calvo Lluch, A. (2011). *Precompetitive anxiety state and self-confidence in gymnasts. International Journal of Sport Science, Vol. VII, año II, nº23, 76-91.*

488 Montero Carretero, C., Moreno Murcia, J.A., González, I. (2012). *Ansiedad estado precompetitiva en judocas. Revista de Artes Marciales Asiáticas, Vol. 7(1), 26-43.*

489 O'Brien, M., Hanton, S., Mellalieu, S. D. (2005). *Intensity and direction of competitive anxiety as a function of goal attainment expectation and competition goal generation. J Sci Med Sport, 8(4), 423-432.*

490 Lundqvist, C., Kenttä, G., Raglin, J.S. (2011). *Directional anxiety responses in elite and sub-elite young athletes: intensity of anxiety symptoms matters. Scand J Med Sci Sports, 21(6):853-62.*

491 Neil, R., Wilson, K., Mellalieu, S.D., Hanton, S., Taylor, J. (2012). *Competitive anxiety intensity and interpretation: A two-study investigation into their relationship with performance. International Journal of Sport and Exercise Psychology, Vol. 10, No. 2, 96–111.*

de examinar la asociación entre la interpretación de la ansiedad y el rendimiento, abordaron desde esta perspectiva dos diseños experimentales en los deportes de rugby y baloncesto. En conjunto, los resultados demuestran una asociación positiva entre ambos aspectos (interpretación-rendimiento), mostrando que el nivel de la habilidad, la confianza en sí mismo y la importancia o nivel crítico de la situación se sugieren como influyentes sobre esta respuesta. Estos autores aconsejan centrarse en el desarrollo de la autoconfianza y en particular, en las habilidades psicológicas para asegurar interpretaciones de facilitación y un mayor enfoque hacia la tarea en cuestión.

En este sentido, Mellalieu et al.⁴⁹², ya señalaba que la ansiedad es, una respuesta emocional negativa al estrés de competencia, pero reconoció la perspectiva de que los atletas pueden interpretar sus síntomas de ansiedad como beneficiosos para su inmediato rendimiento. Este punto de vista se basa en gran medida en los resultados de un gran número de estudios que han investigado la direccionalidad de la ansiedad^{493,494,495,496,497}. De hecho, algunos atletas parecen alcanzar y mantener altos niveles de rendimiento, incluso cuando mostraron niveles moderados-altos de ansiedad.

Pero es muy importante tener en cuenta el planteamiento que mantienen los creadores de la escala modificada, según el cual la escala de intensidad y la sub-escala de dirección deben considerarse independientemente⁴⁸³. Además, hay que tener en cuenta que dependiendo de la naturaleza del estudio, los factores de interés a analizar y su relación con factores o

492 Mellalieu, S.D., Hanton, S., Fletcher, D., (2006a). *A competitive anxiety review: recent directions in sport psychology research. In Literature reviews in sport psychology*, S. Hanton and S.D. Mellalieu (Eds), Hauppauge, NY: Nova Science, pp. 1-45.

493 Hanton, S., Jones, G. (1997). *Antecedents of competitive state anxiety as a function of skill level. Psychological Reports*, 81, 1139-1147.

494 Ntoumanis, N., Jones, G. (1998). *Interpretation of competitive trait anxiety symptoms as a function of locus of control beliefs. International Journal of Sport Psychology*, 29, 99-114.

495 Jerome, G.J., Williams, J.M. (2000). *Intensity and interpretation of competitive state anxiety: relationship to performance and repressive coping. Journal of Applied Sport Psychology*, 12, 236-250.

496 Hanton, S., Evans, L., Neil, R. (2003a). *Hardiness and the competitive trait anxiety response. Anxiety, Stress, and Coping*, 16, 167-184.

497 Neil, R., Mellalieu, S.D., Hanton, S. (2006). *Psychological skills usage and the competitive trait anxiety response as a function of skill level in rugby union. Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 415-423.

variables de otra índole, como por ejemplo las fisiológicas, la importancia del análisis de esta subescala de direccionalidad puede decaer considerablemente e incluso ser innecesaria.

Por otra parte, también es dudoso que los estados más confortables y activados conduzcan sólo a los efectos de facilitación^{285,498}, ya que la sobre-excitación pueden tener un impacto en el rendimiento, tan negativo como lo puede tener la ansiedad desadaptativa.

En este sentido y atendiendo a la teoría del IZOF de Hanin⁴⁹⁹, también hay que tener en cuenta que el nivel emocional óptimo no se produce siempre, ni con todos los deportistas, niveles de práctica o a nivel intrasujeto, sino que podría encontrarse en una franja o zona óptima individual, atendiendo al contexto y situación en la que se encuentre el deportista.

Por tanto, nos encontramos con una controversia palpable respecto al establecimiento de un perfil a nivel general necesario para obtener un rendimiento óptimo, respecto al nivel y dirección de la ansiedad precompetitiva.

Hay múltiples estudios y en diversos deportes que muestran relaciones entre la ansiedad y el rendimiento, tanto en nivel o intensidad como en su relación con la ejecución técnica. Ejemplo de ello, encontramos estudios como los de Chamberlain y Hale⁵⁰⁰, que muestran una relación lineal negativa, curvilínea y positiva entre la ansiedad cognitiva, somática y autoconfianza respectivamente referentes al rendimiento.

Estudios realizados en diferentes deportes individuales y de equipo, concluyen que el efecto diferenciador en la direccionalidad de la percepción de los síntomas de la ansiedad determinará el efecto de tipo negativo o positivo del nivel de ansiedad cognitiva sobre el rendimiento^{214,456,501}. Otras

498 Woodman, T., Hardy, L. (2001). *Stress and anxiety*. In R. Singer, H.A. Hausenblas, and CM. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2nd ed., pp. 290-318). New York: Wiley.

499 Hanin, Y. L. (1995). *Individual zones of optimal functioning (IZOF) model: An idiographic approach to performance anxiety*. En K. Henschen and W. Straub (Eds.). *Sport Psychology: an Analysis of Athlete Behaviour*. Longmeadow, MA: Mouvement Publications.

500 Chamberlain, S. T., Hale, B. D. (2007). *Competitive state anxiety and selfconfidence: Intensity and direction as relative predictors of performance on a golf putting task*. *Anxiety, Stress and Coping*, 20(2), 197-207.

501 Jaenes, J.C., Caracuel, J.C. (2005). *Investigación acerca de la ansiedad pre-*

investigaciones sostienen que el mantenimiento de una percepción con dirección facilitadora junto con bajos niveles de ansiedad podría representar una respuesta muy adecuada y predictora de un rendimiento óptimo en la competición^{221,502}.

1.6.9.1. Instrumentos más utilizados para medir la ansiedad competitiva en el deporte.

La ansiedad estado precompetitiva ha sido uno de los constructos más estudiados en el campo de la psicología del deporte, en relación concretamente con el rendimiento deportivo, dando resultados que han aportado diseños variados de instrumentos específicos para su valoración, así como varias teorías e hipótesis explicativas acerca de su influencia en la competición. Hay al menos 22 escalas de valoración que están dedicadas al constructo de la ansiedad referente al ámbito deportivo, reflejadas en el *Directorio de Tests Psicológicos en las Ciencias del Deporte y el Ejercicio*⁵⁰³.

A lo largo del tiempo, en la evaluación de la ansiedad en el campo de la psicología de la actividad física y el deporte y de forma tradicional, se han empleado diversidad de autoinformes para realizar una valoración fiable acerca de este estado emocional en los deportistas. Además de cuestionarios no específicos del ámbito deportivo, como el cuestionario de Percepción Somática (*Somatic Perception Questionnaire - SPQ*)⁵⁰⁴ (de medidas unidimensionales), el cuestionario de Ansiedad Cognitiva y Somática (*Cognitive and somatic anxiety Questionnaire - CSAQ*)⁵⁰⁵ y la escala de

competitiva. En *Maratón. Preparación psicológica para el entrenamiento y la competición* (pp. 83-99). Sevilla: Almuzara.

502 Eubank, M. R.; Smith, N. C., Smethurst, C. J. (1995). *Intensity and direction of multidimensional competitive state anxiety: relationships to performance in racket sports*. *Journal of Sport Sciences*, 13, 30.

503 Ostrow, A.C. (1996). *Directory of psychological tests in the sport and exercise sciences*. Morgantown, WV: Fitness Information Technology.

504 Landy, F. J., Stern, R. M. (1971). *Factor analysis of a somatic perception questionnaire*. *Journal of Psychosomatic Research*, 15, 179-181.

505 Schwartz, G. E., Davidson, R. J., Goleman, D. (1978). *Patterning of cognitive and somatic processes in the self-regulation of anxiety: Effects of meditation versus exercise*. *Psychosomatic Medicine*, 40, 321-328.

preocupación y emocionalidad (*Worry-Emotionality Inventory - WEI*)⁵⁰⁶ que mide principalmente el estado de ansiedad, encontramos cuestionarios muy utilizados en este ámbito en multitud de artículos e investigaciones en las últimas décadas. Entre ellos destacan, la Escala de Ansiedad Estado-Rasgo (*State-trait anxiety inventory - STAI*)^{507,508}, muy funcional y traducida a 48 idiomas diferentes, está compuesto por dos escalas de 20 ítems cada una, las cuáles miden la ansiedad rasgo y la ansiedad estado. Posteriormente y con mayor especificidad en el ámbito deportivo, se crearon escalas como el test de ansiedad en la competición deportiva (*Sport Competition Anxiety Test - SCAT*)^{181,233}, construido para medir la ansiedad rasgo, teniendo una gran importancia por ser pionero en el diseño específico para el ámbito deportivo.

Otra escala también muy utilizada es la escala de ansiedad en el deporte (*Sport Anxiety Scale - SAS*)⁵⁰⁹, creada para medir las reacciones de carácter somático, las inquietudes cognitivas y las dificultades de carácter atencional, todo ello en un contexto deportivo y teniendo en cuenta la multidimensionalidad de la ansiedad, desarrollándose posteriormente su versión mejorada, el SAS-2 de Smith, Smoll, Cumming y Grossbard⁵¹⁰. Por otro lado, Ramis et al.⁵¹¹, diseñaron y validaron una versión adaptada al español del SAS-2 en deportistas de iniciación.

Pero quizás, el más conocido y utilizado para medir la intensidad de la ansiedad estado precompetitiva en el deporte, es la escala de ansiedad

506 Morris, L., Davis, D., Hutchings, C. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: Literature review and revised worry-emotionality scale. *Journal of Educational Psychology*, 73, 541-555.

507 Spielberger, C. D., Gorsuch, R.L., Lushene, R.E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. (STAI)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

508 Spielberger, C. D. (1989). *State-Trait Anxiety Inventory: Bibliography (2nd ed.)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

509 Smith, R.E., Smoll, F.L., Schutz, R.W. (1990). Measurements and correlates of sport-specific cognitive and somatic trait anxiety: the sport anxiety scale. *Anxiety Research*, 2, 263-280.

510 Smith, R.E., Smoll, F.L., Cumming, S.P., Grossbard, J.R. (2006). Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: The sport anxiety scale-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28, 479-501.

511 Ramis, Y., Torregrosa, M., Viladrich, C., Cruz, J. (2010). Adaptación y validación de la versión Española de la Escala de Ansiedad Competitiva SAS-2 para deportistas de iniciación. *Psicothema*, 22 (4), 1004-1009.

estado competitiva (*Competitive State Anxiety Inventory-2 - CSAI-2*)⁵¹². Ha sido un cuestionario traducido a múltiples idiomas, validado en diversidad de deportes y revisado en varias ocasiones, eliminándose 10 ítems de la versión final y dando lugar a la versión reducida (*Revised Competitive State Anxiety Inventory-2 - CSAI-2R*)⁵¹³, muy utilizada en los estudios de investigación de los últimos años (Ver capítulo 2).

El CSAI-2R está compuesto por 3 factores agrupados en 17 ítems, estando repartidos de la siguiente forma: ansiedad somática (7), ansiedad cognitiva (5) y autoconfianza (5). Éstos ítems están valorados del 1 (nada) al 4 (mucho) en una escala tipo likert. Además este cuestionario cuenta con una subescala adicional referente a la direccionalidad de la ansiedad, donde el deportista valora en otra escala, también tipo likert, del -3 al +3, si considera que la intensidad de la ansiedad que tiene en ese momento será facilitadora u obstaculizadora para su rendimiento posterior en la competición.

La versión adaptada a la población española del CSAI-2R⁵¹⁴, se centra en la revisión de la escala principal, quedando reducida a 16 ítems. Los valores de consistencia interna de los factores se situaron entre 0.79 y 0.83, concluyendo que esta versión posee propiedades, en términos de dimensionalidad y de consistencia interna, adecuadas.

Por último y de forma más reciente, Brand, Ehrlenspiel y Graf⁵¹⁵, presentaron un cuestionario específico para la ansiedad competitiva llamado *Wettkampf-Angst-Inventar* (WAI), el cual permite tanto la diferenciación de ansiedad-estado y ansiedad-rasgo competitiva, como su faceta multidimensional.

512 Martens, R., Burton, D., Vealey, R.S., Bump, L.A., Smith, D.E. (1990). Development and validation of the Competitive State Anxiety Inventory-2. En R. Martens, R.S. Vealey y D. Burton (eds.): *Competitive anxiety in sport* (pp. 117-190). Champaign, IL: Human Kinetics.

513 Cox, R.H., Martens, M.P., Russell W.D. (2003). Measuring anxiety in athletics: The revised Competitive State Anxiety Inventory-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25, 519-533.

514 Andrade, E.M., Lois, G., Arce, C. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española del inventario de ansiedad competitiva CSAI-2R en deportistas. *Psicothema*, 19, 150-155.

515 Brand, R., Ehrlenspiel, F., Graf, K. (2009). *Das Wettkampf-Angst-Inventar. Manual*. Bonn: BISP.

La escala reducida WAI-T⁵¹⁵, mide tanto la ansiedad-rasgo competitiva en sus dimensiones “ansiedad somática” y “ansiedad cognitiva”, como “problemas de concentración”. Por otro lado, otra escala reducida WAI-S⁵¹⁶, mide la ansiedad-estado competitiva en sus dimensiones “ansiedad somática”, “ansiedad cognitiva” y “confianza” (como dimensión negativa de la ansiedad).

1.6.10. Ansiedad y Karate.

La competición de Karate (en la modalidad de kumite), tiene como característica clave, que transcurre en una situación cambiante, donde la interacción directa con el contrincante supone una oposición constante y un intercambio de comunicación repleto de contradicciones entre ambos deportistas. Como ya se ha comentado con anterioridad, el nivel de incertidumbre en el combate de Karate es muy elevado, ya que se desconoce lo que el oponente va a realizar en un momento determinado. En el caso de la competición de kata, no existe esta incertidumbre de oposición directa, pero si existe el estrés generado por la presencia de audiencia y por el entorno, siendo elementos generadores y moduladores de la ansiedad, como ya se amplió en apartados anteriores.

Los karatekas que preparan un campeonato de cierta importancia son conscientes de que el resultado en el mismo puede marcar el resto de la temporada, puesto que la elección de competidores para una selección depende en muchas ocasiones de dichos resultados, ya no sólo puntuales, sino mantenidos en varios eventos. Éstos condicionantes hacen que la competición de Karate sea susceptible de producir elevados niveles de ansiedad en los competidores, pudiendo tener efectos negativos en los resultados finales y por consiguiente afectando a los objetivos de la temporada del deportista.

La investigación de parámetros psicológicos como la ansiedad en la práctica del Karate, ha sido abordada desde varios puntos de vista, aten-

⁵¹⁶ Ehrlenspiel, F., Brand, R., Graf, K. (2009). *Das Wettkampf-Angst-Inventar-State*. En R. Brand, F. Ehrlenspiel y K. Graf (Eds.), *Das Wettkampf-Angst-Inventar. Manual* (pp. 71-99). Bonn: BISp.

diendo a las peculiaridades y componentes de este deporte, así como a sus modalidades. Aun así, este campo no está muy investigado en este ámbito deportivo, ya que son muy escasos los estudios que encontramos que tratan de una forma directa la ansiedad en Karate y aún más complicado si hablamos del entorno competitivo oficial, donde previamente al presente estudio solo encontramos la investigación de Terry y Slade⁵¹⁷, aunque dicho estudio se centró solo en la ansiedad estado y los estados de ánimo, no teniendo en cuenta otra intervención añadida mediante evaluación de otros parámetros de forma concurrente.

Artículos como el de Siek et al.⁵¹⁸, evaluaron los efectos del entrenamiento de Karate en el desarrollo de determinados rasgos de la personalidad, indicando en sus resultados que los karatekas con más años de experiencia están caracterizados por tener menores niveles de ansiedad y mayores de autoconfianza que los sujetos con menor experiencia en este deporte.

En el estudio de Layton⁵¹⁹, se examinaron a 72 karatekas novatos y con alguna graduación de cinturón y a 21 cinturones negros con grados de dan, administrándoles el *State-Trait Anxiety Inventory*^{507,508}. Los resultados indicaron que los individuos que ostentan cinturón negro y grados de dan, tienen menores niveles de ansiedad rasgo y estado que el resto de sujetos.

Por su parte, la investigación de Terry y Slade⁵¹⁷, estudia el estado psicológico como predictor de resultados en la competición de Karate, utilizando para ello el *Profile of Mood States* (PMS)⁵²⁰ y el CSAI-2^{233,512}. Sus resultados indican que las puntuaciones del PMS se muestran como más eficaces que los de la ansiedad estado competitiva a la hora de realizar una discriminación entre los competidores ganadores y perdedores durante la competición Karate Shotokan.

517 Terry, P.C., Slade, A. (1995). *Discriminant effectiveness of psychological state measures in predicting performance outcome in Karate competition. Perceptual and Motor Skills*, 81, 275-286.

518 Siek, S., Terelak, J., Bielecki, J. (1988). *Effects of Karate Training on Anxiety and Aggressivity Levels. Physical Education and Sport*, Vol. 32, Issue 3. p. 63-67.

519 Layton, C. (1990). *Anxiety in black-belt and nonblack-belt traditional karateka. Perceptual and MotorSkills*, 71, 905-906.

520 McNair, D.M., Lorr, M., Droppelman, N. (1971). *Manual for the Profile of Mood States*. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.

También encontramos el trabajo ya mencionado de Williams y Elliott⁴⁰⁶, que estudiaba la relación entre la ansiedad y el control atencional, respecto a estímulos periféricos, concluyendo que cuando los sujetos presentan un estado de ansiedad moderado o alto, emplean mucho más tiempo en atender a los estímulos periféricos con carácter amenazador para su rendimiento inmediato.

Contrariamente, en otras investigaciones^{521,522,523}, no se encontraron hallazgos significativos respecto a la relación entre la ansiedad y el rendimiento en el contexto concreto de estudio. Posiblemente una de las causas principales de este hecho sea que los niveles de ansiedad (y otras mediciones en el caso del primer estudio), fueron tomados y analizados en un contexto de entrenamiento o durante la realización de un test específico de habilidades concretas. El factor competición y la situación ansiógena lo más cercana a la realidad del karateka, son factores que pueden marcar la diferencia en los resultados de las investigaciones.

El estudio de Cerin⁵²⁴, resulta interesante porque aunque se realiza con varias disciplinas deportivas de carácter individual, el Karate forma parte de él con una muestra numerosa de sujetos. Éste trabajo se centra en examinar la contribución de la ansiedad y las emociones fundamentales a la funcionalidad de la emoción percibida, así como en la evaluación del valor informativo de las medidas de ansiedad utilizadas en el deporte respecto a las medidas de emociones fundamentales. En general, los resultados muestran que las medidas de las emociones fundamentales con un claro enfoque o con tendencias de evitación respecto a la acción, fueron

521 Yang, G., Pargman, D. (1993). *An investigation of relationships among sport-confidence, self-efficacy, and competitive anxiety and their ability to predict performance on a Karate skill test. In Proceedings: VIII World Congress of Sport Psychology. Sport psychology. Lisbon, International Society of Sport Psychology, p.968-972. 5p.*

522 Miguel-Tobal, F., Navlet Salvatierra, M.R., Martín Díaz, M.D. (2001). *Niveles de ansiedad en distintas modalidades deportivas. / Anxiety levels in different sport. Ansiedad y Estrés, Vol. 7, Issue 1. p. 57-68, 12p.*

523 Layton, C. (2000). *Scores on trait and state anxiety of female karateka before the commencement of shotokan Karate training. Perceptual and Motor Skills, 91, 1020.*

524 Cerin, E. (2003). *Anxiety versus Fundamental Emotions as Predictors of Perceived Functionality of Pre-Competitive Emotional States, Threat, and Challenge in Individual Sports. Journal of applied sport psychology, 15: 223-238.*

mejores predictores de la funcionalidad de la emoción que las medidas de ansiedad. Al mismo tiempo, concluyen que la evaluación del estado emocional precompetitivo de los deportistas (cuando éste sea el objetivo), no debería centrarse exclusivamente en las medidas de ansiedad. Este estudio, considera también que el CSAI-2 no termina de ser aclaratorio respecto a la evaluación emocional del deportista, pero hay que tener en cuenta que no analizaron la subescala de autoconfianza, que aunque algunos la consideran un estado positivo no emocional, la literatura científica indica que esta subescala podría contribuir a la diferenciación entre amenaza y desafío en una evaluación contextual.

Basados en el modelo IZOF, Ruiz y Hanin^{525,526,527,528} y Robazza, Bortoli y Hanin⁵²⁹, colocan al karateka como elemento esencial de estudio, y aunque no se centran en la ansiedad concretamente, abordan la globalidad de los estados emocionales y las autopercepciones de estados óptimos que tienen los karatekas. Sus resultados muestran el valor predictivo que tienen las emociones precompetitivas, los síntomas corporales y las cualidades en tareas específicas, respecto al rendimiento. Muestran su utilidad para regular las experiencias previas a la competición en los deportistas, para así mejorar el rendimiento y optimizar la recuperación post-competición. Así mismo, plantean su utilidad de cara a programas de mejora de habilidades mentales, establecimiento de objetivos y control de las emociones.

Martínez y Llorente³⁵⁵, en un estudio con practicantes de Karate, indican que la ansiedad rasgo manifiesta una relación significativa con el número de lesiones y con la elongación del tiempo de recuperación de

525 Ruiz, M.C., Hanin, Y.L. (2003). *Athletes self perceptions of optimal states in Karate: An application of the izof model*. *Revista de Psicología del Deporte*, 13, 229-244.

526 Ruiz, M. C., Hanin, Y. L. (2004a). *Idiosyncratic description of anger states in skilled Spanish Karate athletes: an application of the IZOF model*. *Revista de Psicología del Deporte*, 13, 75-93.

527 Ruiz, M. C., Hanin, Y. L. (2004b). *Metaphoric description and individualized emotion profiling of performance related states in high-level Karate athletes*. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 1-16.

528 Ruiz, M. C., Hanin, Y. L. (2011). *Perceived impact of anger on performance of skilled Karate athletes*. *Psychology of Sport and Exercise* 12, 242-249.

529 Robazza, C., Bortoli, L., Hanin, Y. (2004): *Precompetition Emotions, Bodily Symptoms, and Task-Specific Qualities as Predictors of Performance in High-Level Karate Athletes*, *Journal of Applied Sport Psychology*, 16:2, 151-165.

las mismas, así como de reincorporación al contexto competitivo y de entrenamiento con exigencia. También aprecia una relación negativa entre la ansiedad y la percepción de éxito general, y más concretamente con la orientación hacia la tarea. Finalmente, concluyen que la incorporación de un trabajo de ajuste basado en la personalidad de los competidores tanto en el entrenamiento y competición, como en la recuperación de las lesiones, podría ser de gran ayuda para aumentar el rendimiento a lo largo de la temporada y disminuir tanto los tiempos de pérdida por lesión, como los niveles de ansiedad del competidor.

Para finalizar, es interesante comentar el estudio de Nešić y Lolić⁵³⁰. Dicho estudio se centra en los niveles de ansiedad de la figura del entrenador, en tanto que representa un elemento que interfiere sobre la calidad y formación de los practicantes y competidores de Karate. Concluyen que el mayor porcentaje de los entrenadores con muy bajo nivel de ansiedad está consiguiendo resultados a nivel internacional. A esto se le suma que el mayor porcentaje dentro de los entrenadores de éxito, lo conforman entrenadores que exhiben un nivel bajo de ansiedad.

La respuesta de ansiedad se manifiesta a menudo en situaciones de tensión, que se observan principalmente en los deportistas durante la competición. Teniendo en cuenta el complejo sistema de “entrenador-atleta”, el estado de ansiedad que puede mostrar un entrenador durante el desarrollo de una competición podría afectar al estado emocional de su competidor, pudiendo inducir un mayor nivel de estrés a la situación. Finalmente, concluyen con que los entrenadores son parte importante del proceso competitivo, considerándolo como el factor estable sobre la que depende directamente la calidad de los competidores.

⁵³⁰ Nešić, M., Lolić, V. (2010). *Anxiety of Karate coaches*. *Acta Kinesiológica* 4, 2: 83-87.



Objetivos e Hipótesis

CAPITULO 2: OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Planteamiento del problema.

La mayor parte de los estudios relacionados con el Karate, se desarrollan en condiciones de laboratorio, entrenamiento variado o competición simulada, exceptuando algunos que han realizado parte del estudio en competición real, siendo desarrollados éstos últimos hace algo más de una década, con una muestra muy reducida y realizando un análisis de variables limitado. Esta circunstancia nos lleva a plantear la necesidad de abordar nuevas investigaciones que contemplen situaciones de competición real, para poder realizar contrastaciones y extrapolaciones.

Las investigaciones en torno a esta disciplina marcial y deportiva se centran principalmente en situaciones de combate simulado con *sparring*, si bien los resultados no llegan a ser concluyentes, debido fundamentalmente a (1) la falta de consenso sobre el metabolismo energético imperante, (2) la disparidad encontrada en el grado de correlación respecto a variables fisiológicas como la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno o la Lactacidemia y (3) la dinámica de esfuerzo propia de la competición en esta modalidad deportiva.

La problemática es que estos estudios, aun tomando datos en competición simulada, se han ceñido a parámetros de corte fisiológico exclusivamente, ignorando algo muy importante en el mundo de la competición como son los parámetros psicológicos que entran en juego cuando el competidor se enfrenta a un reto.

La información derivada del estudio de estos parámetros sería muy valiosa en situación competitiva, en aquellos deportes, como el Karate, en las que las sensaciones del deportista durante las distintas fases de la competición pueden interferir en su rendimiento. Sin embargo, en este entorno, la presencia de variables de corte emocional, fundamentalmente de carácter ansiógeno, junto a la evidencia científica de su influencia negativa sobre el procesamiento de información y capacidad de atención limitada, puede suponer un handicap que inhabilite la utilización fiable de herramientas con

un corte subjetivo, como puede ser la valoración de la RPE.

En este sentido, se cree que los principales efectos de la ansiedad se producen sobre el ejecutivo central, el cual es el responsable directo del procesamiento activo de información y la autorregulación de las funciones³⁸⁷.

Es importante tener en cuenta que durante la práctica competitiva del Karate hay una gran cantidad de procesamiento de datos e información de diversa índole: *Visual* como puede ser el control sobre el rival y su disposición corporal a la hora de efectuar técnicas en el kumite o el control espacio temporal en el kata; *Propioceptiva* (sobre todo en kumite como es la interacción directa al ejecutar técnicas de puño y pierna al adversario); *Cinestésica* (posiciones de barrido y posibles proyecciones al oponente entre otros); *Auditiva* (orientaciones técnico-tácticas proporcionados por el coach, interferencias o distracciones en el medio, etc.), así como todo tipo de interpretaciones respecto a las sensaciones físicas que pueden darse durante su participación en el evento.

Por otro lado, el Karate tiene un componente muy importante a nivel cognitivo cuando nos referimos al pensamiento lógico-táctico, además del más que obvio componente motor. En este sentido, el Karate de competición presenta unos requerimientos de carácter cognitivo que en condiciones de estrés evaluativo y bajo un alto nivel de ansiedad, característicos de un contexto real de competición, pueden verse afectados negativamente. Estas circunstancias no son descritas en entrenamiento, ya que en ausencia de condiciones estresantes, el efecto negativo sobre el componente cognitivo y sus requerimientos específicos, cobra un carácter transitorio^{419,422}.

La ansiedad afecta principalmente a la eficiencia del procesamiento que es la relación entre la calidad del procesamiento y el esfuerzo realizado para conseguirla³⁹⁰. Asumiendo esta información desde la *Teoría del Procesamiento Eficiente*, es posible generalizar que en el Karate de competición, la influencia del **estado de ansiedad** pueda provocar un descenso en dicha eficiencia por acción directa de los componentes que la forman, pudiendo contribuir a una distorsión en la interpretación de la misma, modificando

entre otros posibles elementos, el informe de un indicador de carácter subjetivo como es la RPE.

El presente estudio, se centrará principalmente en el análisis de la posible influencia y efecto de la ansiedad sobre el informe de RPE en competición, a partir de los postulados de la Teoría de Procesamiento Eficiente. Para ello se tomará como referencia objetiva, un indicador externo relativo al impacto fisiológico, como es su posible correlación con los valores de lactato sanguíneo.

2.2. Objetivos de investigación e hipótesis.

Los objetivos principales del presente estudio son:

1. Contrastar los valores de Lactacidemia en las modalidades de Karate (kata y kumite) en situación de entrenamiento competitivo, concentración-competición simulada, y en competición real, teniendo como referencia los obtenidos en otras investigaciones que valoran este metabolito como factor de estudio.

2. Estudiar el comportamiento de la Escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo de Borg partiendo de los valores de referencia de Lactacidemia en las situaciones anteriormente descritas, así como observar la influencia de la ansiedad rasgo, y de los distintos componentes de la ansiedad estado (ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoeficacia), sobre la respuesta de la RPE, interpretando los resultados a partir de la Teoría de Procesamiento Eficiente.

3. Valorar y analizar la posible influencia de la estructura temporal (TT, TE y TP) en el combate y kata de Karate, tomando como referentes los valores de corte fisiológico y el constructo psicofisiológico de estudio (Escala RPE).

4. Valorar la relación existente entre los distintos componentes de la ansiedad y el resultado competitivo de los deportistas, así como la relación entre dichos resultados y los valores de la escala RPE, teniendo presentes los componentes de la ansiedad estado y el rasgo de ansiedad.

5. Relacionar toda la información obtenida de las medidas anteriores para poder corroborar lo postulado en las hipótesis y establecer conclusiones orientadas a la mejora del rendimiento en la competición de Karate.

A tenor de los anteriores objetivos, las hipótesis de estudio que se postulan en la presente investigación son:

1. Los registros de Lactacidemia difieren entre modalidades debido a sus características específicas, mostrando valores significativamente superiores en la modalidad de kumite, así como incrementos en situaciones de competición, por la mayor intensidad y exigencia que supone para el individuo.

2. La escala RPE no se muestra como un instrumento válido para la interpretación del nivel de esfuerzo del sujeto en contexto competitivo tomando como referencia niveles medidos de Lactacidemia, motivado por la interferencia de otras variables del estudio como la ansiedad rasgo o ansiedad estado, que guardan relación con el procesamiento eficiente de la información.

3. Por las características específicas de los combates de Karate, aquellos que presentan una mayor duración total o tienen un menor tiempo de pausa, reportan mayores niveles de RPE y Lactacidemia.

4. Los sujetos con mayor ansiedad rasgo muestran linealmente mayores niveles de ansiedad estado en sus componentes somático y cognitivo, así como de RPE, siendo su comportamiento inverso al nivel de autoconfianza.

5. Los sujetos que presentan un mayor nivel de ansiedad rasgo y estado obtienen peores resultados competitivos, por el efecto que ésta tiene sobre el rendimiento del deportista a nivel cognitivo, somático y de autoconfianza, reportando a su vez mayores valores de RPE que los que obtienen resultados positivos.



CAPÍTULO 3

Materiales y Métodos

CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sujetos de investigación.

La muestra estaba compuesta por 78 participantes, 50 hombres (media edad [\pm SD] 20,92 \pm 4,75 años; peso 72,59 \pm 15,75 kg.; estatura 175,64 \pm 8,52 cm. e IMC = 23,66 \pm 3.07) y 28 mujeres (edad 19,53 \pm 3,53 años; peso = 56,91 \pm 7,54 kg; estatura 164,78 \pm 6,22 cm. e IMC = 20,93 \pm 2.27), practicantes de Karate en las modalidades de kata (21) y kumite (57), en las categorías Cadete, Junior, Sub-21 y Senior, siendo gran parte de ellos de alto nivel reconocido, miembros del equipo nacional que fueron convocados por la selección española en las Concentraciones previas al Campeonato del Mundo y Campeonato de Europa, o participaron en distintas competiciones de rango autonómico o nacional, además de en entrenamientos específicos de concentraciones previas a la competición como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Características de la muestra.

Evento	Género	Edad		Peso		Estatura		IMC	
		Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Concentración	Masculino	16,67	2,42	64,17	11,30	1,69	,09	22,16	2,10
Campeonato del mundo	Femenino	17,50	2,52	53,88	5,27	1,62	,05	20,48	,70
Concentración	Masculino	18,25	1,50	68,00	7,35	1,76	,11	22,10	1,58
Campeonato de Europa	Femenino	15,75	2,87	50,35	2,41	1,57	,02	20,37	1,02
Campeonato de España	Masculino	23,38	1,69	71,50	8,47	1,77	,08	22,77	1,44
Universitario	Femenino	21,89	2,62	56,57	7,51	1,67	,05	20,33	1,85
Campeonato de Andalucía	Masculino	24,69	5,20	75,48	11,70	1,77	,07	24,02	2,48
Absoluto	Femenino	19,00	.	68,00	.	1,71	.	23,26	.
Campeonato de Andalucía	Masculino	18,25	3,28	74,25	16,24	1,77	,10	23,44	3,66
de Clubes	Femenino	17,33	2,89	60,00	9,17	1,66	,08	21,58	1,52
Campeonato de Andalucía	Masculino	17,83	2,14	83,17	17,27	1,74	,06	27,31	5,21
Cadete/Junior/Sub 21	Femenino	17,50	,71	69,00	4,24	1,64	,11	26,08	4,96
Entrenamiento	Masculino	22,00	6,40	74,20	7,22	1,78	,05	23,31	,88
	Femenino	22,00	3,39	56,34	6,03	1,68	,05	19,86	1,16

DS: Desviación típica

Todos los participantes cuentan con más de 10 años de práctica de Karate ($11,72 \pm 5,22$ años en chicos y $10,57 \pm 3,83$ en chicas). Todos ellos entrenaban un mínimo de 3-5 horas a la semana, llegando en los competidores más expertos -miembros de la selección española- a un rango de 18-22 horas por semana. Los niveles técnicos estaban entre cinturón marrón y negro tercer dan.

La muestra escogida ha seguido la técnica de selección denominada “Muestreo Aleatorio Estratificado”, que consiste en extraer al azar un número de casos de cada una de las partes en las que se ha dividido previamente la población (kata y kumite) por criterio de disponibilidad.

Los participantes presentaban un estado normosaludable, según se desprende de los informes previos informados por los equipos médicos de las distintas federaciones. Colaboraron en la investigación de forma voluntaria, tras haberles sido explicado la finalidad del mismo y previa aceptación y consentimiento por escrito. Todos los padres o tutores legales y los participantes, además de cumplimentar la ficha del competidor, firmaron el formulario de consentimiento informado para intervenir en este estudio, que ha contado con el informe favorable de la Comisión de Bioética de la Universidad de Córdoba (España), así como de la propia Real Federación Española de Karate y Deportes Asociados (ver Anexos 1, 2 y 3).

3.2. Instrumentación y material.

3.2.1. Instrumentos para la medición de ansiedad-rasgo y ansiedad-estado.

Ansiedad Rasgo

La ansiedad rasgo (*TA*) fue medida con el *Sport Competition Anxiety Test* (SCAT)^{181,233} (ver Anexo 4.1), cuyo alfa de Cronbach fue de 0,95. La consistencia interna del presente estudio fue de 0,805, el cual ha sido superior al valor de 0,70 que usualmente se suele considerar necesario para establecer una adecuada consistencia interna en un cuestionario (ver Anexo 6).

El SCAT se desarrolló como un instrumento con el fin de conocer el rasgo de ansiedad competitiva en el individuo. El SCAT es un cuestionario de 15 ítems en los que los encuestados indican la forma en que normalmente se sienten en situaciones competitivas. El SCAT original se desarrolló de acuerdo con las directrices de la *American Psychological Association*⁵³¹, según lo establecido en las normas para las pruebas y manuales educativos y psicológicos.

Su desarrollo psicométrico se guió por la conceptualización teórica del rasgo de la ansiedad competitiva como una forma específica de ansiedad que intercede en las percepciones y respuestas del atleta frente a la amenaza en el proceso competitivo⁵³². La construcción de este instrumento se basa en cuatro enfoques teóricos: (a) la aceptación de la teoría de la interacción de la personalidad, (b) la elaboración de un instrumento específico para medir las características individuales en determinadas circunstancias, (c) la distinción de rasgo y estado de ansiedad y (d) el desarrollo de un modelo teórico para el estudio de la competición deportiva como un enfoque social¹⁸¹.

El cuestionario se construyó inicialmente para el uso con niños de edades entre 10 y 15 años, pero posteriormente se desarrolló e introdujo una versión para adultos con una modificación de las instrucciones²³³.

Ansiedad Estado

Para medir la ansiedad estado (componentes cognitivo – *CA*, somático – *SA* y auto-confianza – *SC*), se utilizó el *Competitive State Anxiety Inventory-2* (CSAI-2) de Martens et al.^{233,512}, traducido y adaptado para la población española (CSAI-2R) por Andrade, Lois y Arce⁵¹⁴ (ver Anexo 4.2), que generó en su estudio de validación un alfa de Cronbach de 0,8272 en *CA*, 0,8340 en *SA* y 0,7887 en *SC*. El coeficiente de fiabilidad arrojado en el presente estudio fue superior a 0,8 en todas las dimensiones (*CA* = 0,867, *SA* = 0,854 y *SC* = 0,886) (ver Anexo 6).

⁵³¹ *American Psychological Association* (1974). *Standards for educational and psychological tests*. Washington, DC: Author.

⁵³² Ostrow, A.C. (1996). *Directory of psychological tests in the sport and exercise sciences*. Morgantown, WV: Fitness Information Technology.

El CSAI-2, nació tras una revisión de Martens et al.⁵³³ del CSAI original de Martens, Burton, Rivkin y Simo⁵³⁴, en el cual ya se evaluaba ansiedad cognitiva y somática generales en situaciones precompetitivas. Fue validado al español por Barbero y Pérez-Llantada⁵³⁵ mostrando una fiabilidad aceptable, pero ligeramente más baja que la versión original de Sosa Gonzalez⁵³⁶ y en el estudio de Pozo⁵³⁷. Los autores del CSAI-2 original llevaron a cabo 17 estudios para la elaboración de esta medida, que ha sido aplicada además en 49 trabajos de investigación independientes⁵³⁸. En su origen, el CSAI fue un inventario específico para deporte, pero con una concepción unidimensional del estado de ansiedad. El CSAI- 2 se diseñó precisamente para disponer de un instrumento específico que midiese tanto Ansiedad cognitiva como somática. Otros aspectos, como Miedo al daño físico y Ansiedad generalizada, no consiguieron replicarse. Durante el proceso de validación, sin embargo, se encontró un nuevo componente, denominado Autoconfianza.

De este modo, la versión final del CSAI-2 contaba con 27 ítems relativos a tres dimensiones de ansiedad, cada una de las cuales estaba representada por nueve enunciados⁵¹². El coeficiente alfa de Cronbach en la versión original mostró una consistencia interna en las respuestas de intensidad con valores superiores a 0,79 en todas las dimensiones.

Por su parte, Jones y Swain⁴⁸³, plantean medir la percepción de la

533 Martens, R., Burton, D., Vealey, R.S., Bump, L.A., Smith, D.E. (1982). *Competitive state anxiety inventory-2. Symposium conducted at the meeting of North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity (NASPSPA), College Park, MD.*

534 Martens, R., Burton, D., Rivkin, F., Simo, J. (1980). *Reliability and validity of the Competitive State Anxiety Inventory (CSAI).* En C. H. Nadeau, W. C. Halliwell, K. M. Newell, G. C. Roberts (Eds.), *Psychology of Motor Behavior and Sport* (pp.91-99). Champaign, IL: Human Kinetics.

535 Barbero García, M.I., Pérez-Llantada, M.C. (1999). *Cuestionarios en psicología del deporte.* En A. López de la Llave, M. C. Pérez-Llantada y J. M. Buceta (Eds), *Investigaciones breves en psicología del deporte* (pp. 40-45). Madrid: Dykinson.

536 Sosa Gonzalez, P. I. (1999). *Fiabilidad de las escalas del cuestionario CSAI-2.* En A. López de la Llave, M. C. Pérez – Llantada y J. M. Buceta (Eds), *Investigaciones breves en psicología del deporte* (pp. 51-55). Madrid: Dykinson.

537 Pozo, A. (2007). *Intensidad y dirección de la ansiedad competitiva y expectativas de resultados en atletas y nadadores.* *Revista de Psicología del Deporte*, 16(2), 137-150.

538 Burton, D. (1988). *Do anxious swimmers swim slower? Reexamining the elusive anxietyperformance relationship.* *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10, 45-61.

direccionalidad de los síntomas de ansiedad mediante una escala de dirección. De este modo al CSAI-2 o escala de intensidad, se le añadió esta escala de dirección, incluida para los ítems de ansiedad cognitiva, ansiedad somática y autoconfianza.

Teniendo en cuenta esta dimensión direccional de la ansiedad, en esta escala de tipo Likert cuyos valores están comprendidos entre -3 y +3, el deportista interpreta si la intensidad de la ansiedad que experimenta será facilitadora u obstaculizadora en su rendimiento próximo. Por tanto el sujeto debe señalar después de cada ítem la dirección de los síntomas, considerando que “+3” correspondería a que el deportista considera que la sensación a la que se refiere en ese ítem le resulta muy facilitadora, mientras el “-3” supondría un gran obstáculo en el camino hacia un buen rendimiento. En algunos estudios se concede más importancia a la subescala de “dirección”, ya que hay autores que afirman que tiene un mayor valor predictivo que la de intensidad^{214,220,539}.

Los estudios de validez y fiabilidad realizados en castellano²¹⁸ del CSAI-2 de Martens et al.^{233,512}, encuentran valores del estadístico Alpha de Cronbach mayores a 0,70. El análisis de consistencia interna del cuestionario desveló valores de dicho estadístico aceptables para los tres factores. Así, el coeficiente alpha para los ítems del factor ansiedad somática obtuvo un valor de 0,78, el de ansiedad cognitiva 0,72, y el de autoconfianza 0,71.

Cox et al.⁵¹³ realizaron un estudio con el propósito de revisar la estructura del CSAI-2, decidiendo tras el mismo, la eliminación de 10 ítems, dando lugar a la versión reducida CSAI-2R (*Revised Competitive State Anxiety Inventory-2*). El CSAI-2R está compuesto por 3 factores (ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza) agrupados en 17 ítems. Los deportistas tienen que reflejar las puntuaciones haciendo referencia al estado en el que se encuentran en ese momento. Cada uno de los enunciados se valora mediante un formato de respuesta tipo Likert, con cuatro alternativas de

539 Jones, G., Hanton, S. (1996), *Interpretation of competitive anxiety symptoms and goal attainment expectations. Journal of Sport y Exercise Psychology*, 18, 144-157.

valoración 1 (nada) a 4 (mucho). La subescala de Ansiedad cognitiva se ha diseñado para evaluar las sensaciones negativas que el sujeto posee acerca de su rendimiento y de las consecuencias del resultado. Contiene 5 ítems y una puntuación global que oscila entre 5 y 20 puntos. La subescala de Ansiedad somática está compuesta por 7 ítems que hacen referencia a la percepción de indicadores fisiológicos de la ansiedad tales como tensión muscular, aumento de la tasa cardíaca, sudoración y malestar en el estómago. Su puntuación mínima es de 7 y la máxima de 28. Finalmente, este inventario integra una subescala de Autoconfianza, que estima el grado de seguridad que el sujeto cree tener acerca de sus posibilidades de éxito en la competición. Para ello se utilizan 5 ítems, que proporcionan una puntuación global entre 5 y 20.

Recientemente Andrade et al.⁵¹⁴ realizaron la traducción de esta escala y analizaron sus propiedades psicométricas con una muestra de deportistas españoles de diferentes disciplinas, concluyendo con una versión de 16 ítems que cumple con las propiedades adecuadas, y sugiriendo que se realicen otros estudios con deportistas de diferentes niveles en nuestro país, con el fin de contrastar los resultados.

3.2.2. Instrumento para medir la RPE.

El índice de esfuerzo percibido se determinó utilizando la Escala (6-20) de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE) de Borg¹²⁷, adaptada y traducida para la población española, cuya calificación consta de 15 puntos.

La escala de Borg RPE, data inicialmente de 1962, la versión clásica (utilizada desde 1970 hasta la última versión), es popular por resultar muy fácil de entender y porque utiliza un lenguaje consistente y común, empleando expresiones sencillas que denotan grados de intensidad. Esta escala permite realizar comparaciones de RPE entre ejercicios, otorgar una calificación al ejercicio, así como a los niveles de esfuerzo de forma relevante para cada sujeto.

La primera presentación de la escala se realizó en 1966. Fue utilizada con la forma clásica durante varios años hasta que en 1980 se reajustó

hasta la forma actual donde:

- El valor 6 se denomina “nada de esfuerzo” o “ningún esfuerzo”.
- El anclaje verbal del valor 7 se sube un escalón hasta el valor 8.
- El término “bastante ligero” se sustituye por “ligero”.
- La expresión “muy, muy” se sustituye por “extremadamente”.
- El valor 20 se fija como “máximo esfuerzo”. Se refiere a una especie de máximo absoluto, una intensidad que la mayoría de la gente nunca ha alcanzado anteriormente en su vida.

El test mide percepción subjetiva del esfuerzo, basada en sensaciones internas independientemente del valor externo de la carga de la tarea y de las valoraciones fisiológicas, olvidando lo que otros puedan pensar, decir o sentir en la misma situación (ver Anexo 4.3).

3.2.3. Aparato para la medición de lactacidemia.

Para medir la concentración de ácido láctico en sangre se utilizó el analizador portátil Lactate Pro LT-1710 (Arkray Factory Ink, Japan), basado en un método amperométrico con electrodo enzimático, requiriendo una muestra de 5 microlitros de sangre, así como tiras reactivas Lactate Pro Test. Este analizador ha sido validado para uso médico⁵⁴⁰.

3.2.3.1. Comparativas entre Lactate Pro y otros analizadores y métodos de calibración.

Según los trabajos de Bishop et al.^{541,542}, las concentraciones de lactato en muestras de sangre completas durante la recuperación post-ejerci-

540 Saunders, A.C., Feldman, H.A., Correia, C.E., Weinstein, D.A. (2005). *Clinical evaluation of a portable lactate meter in type I glycogen storage disease. Journal of Inherited Metabolic Disease*, 28(5), 695-701.

541 Bishop, P.A., Smith, J.F., Kime, J.C., Mayo, J.M., Tin, Y.H. (1992a). *Comparison of a manual and automated enzymatic technique for determining blood lactate concentrations. Int J Sports Med*, 13(1):36-9.

542 Bishop, P.A., May, M., Smith, J.F., Kime, J., Mayo, J., Murphy, M. (1992b). *Influence of blood handling techniques on lactic acid concentrations. Int J Sports Med*, 13(1):56-9.

cio, mostraron importantes diferencias entre distintos tipos de analizadores y métodos de calibración. Pero si nos centramos en estudios más actuales, podemos ver que demuestran la alta correlación positiva entre algunos aparatos diferentes de medición de lactato. Existen multitud de aparatos de medición de lactato que han sido analizados y comparados para comprobar su fiabilidad, validez, precisión, linealidad, versatilidad e idoneidad, mostrando variedad de resultados incluso comparando aparatos similares.

En referencia al Lactate Pro y su comparativa respecto a otros aparatos de medición de lactato del mercado, podemos encontrar estudios como los de Makita⁵⁴³, Mamen y Medbo⁵⁴⁴ y Medbo et al.⁵⁴⁵, donde realizan comparaciones entre el Lactate Pro y el Accusport, (en el caso de este último estudio⁵⁴⁵ se añade el YSI 1500 y el Kodak), centrándose de esta forma en aparataje portátil, los cuales tienen 60 seg. para medir la concentración de lactato a partir de una gota de sangre colocada sobre una tira de reactivo. Estas investigaciones muestran que son de mayor utilidad en el ámbito del entrenamiento y la competición, sobre todo a pie de pista o campo y que son aparatos fiables. En el estudio de Medbo et al.⁵⁴⁵, encuentran una correlación moderada entre el Lactate Pro y dos modelos de las series YSI 1500, obteniendo unos resultados de 0,668 y 0,758 respectivamente.

Por su parte, Pyne et al.⁵⁴⁶ realizaron otro estudio comparativo entre el Lactate Pro y otros aparatos de medición como el ABL 700 Series Acid-base analyser, Accusport e YSI 2300. Se realizó en condiciones outdoor e indoor. Los resultados mostraron correlaciones entre el Lactate Pro y el ABL 700 Series, YSI 2300 y Accusport de $r=0,98$, $r=0,99$ y $r=0,97$ respectivamente, concluyendo que el Lactate Pro es fácil de utilizar, exacto,

543 Makita, S. (1997). *Reliability of simplified blood lactate test meter*. *J Clin Sports Med* 14: 1-5.

544 Mamen, A., Medbo, J.I. (2000). *Reliability of pocket size lactate analyzers*. *Exercise and Society Journal of Sport Science* 2000: Issue 25. p. 74, 1p.

545 Medbo, J. I., Mamen, A., Holt Olsen, O., Evertsen, F. (2000). *Examination of four different instruments for measuring blood lactate concentration*. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 60, 367-380.

546 Pyne, D.B, Boston, T., Martin, D.T. (2000). *Evaluation of the Lactate Pro blood lactate analyser*. *Eur J Appl Physiol* 82: 112-116.

confiable y exhibe un alto grado de correlación con otros analizadores de lactato. Además este estudio utilizó, debido a las limitaciones del uso único de análisis de correlación, el método estadístico publicado por Atkinson y Nevill⁵⁴⁷, una herramienta adicional que le daría una mayor concordancia estadística.

McNaughton et al.⁵⁴⁸, tuvo como objetivo comparar el rendimiento del Lactate Pro LT-1710, un analizador de lactato portátil nuevo, frente a otros métodos estándar de laboratorio en tres condiciones: ambiente normal, caliente y húmedo. Hicieron comparaciones con Accusport, Analox GM7 y Kodak Ektachem. Los datos mostraron correlaciones de moderadas a altas entre los diferentes métodos de medición, encontrando en algunos casos, sobre todo con el analizador Analox, diferencias significativas entre los analizadores. Aún así, se concluye que el Lactate Pro es un dispositivo de medición simple y eficaz para tomar lactato en sangre en estudio de campo o de laboratorio, además de que la interpretación de datos, comparando tomas realizadas con distintos analizadores, ha de hacerse con precaución.

En la investigación de Buckley et al.⁵⁴⁹, se comparó el efecto del uso del Lactate pro, Accusport y YSI 1500, sobre la transición en los umbrales de lactato en sangre (BLTT). Encuentra que las concentraciones de lactato difieren entre los analizadores evaluados, donde Accusport mostró los valores más altos para el registro del umbral de lactato, llegando a la conclusión de que, a pesar de las diferencias significativas, y los mayores niveles del Accusport en el umbral, el uso de diferentes analizadores tuvo poco efecto sobre la BLTT.

547 Atkinson, G., Nevill, A.M. (1998). *Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine*. *Sports Med* 26: 217-238.

548 McNaughton, L. R., Thompson, D., Philips, G., Backx, K., Crickmore, L. (2002). *A comparison of the lactate Pro, Accusport, Analox GM7 and Kodak Ektachem lactate analysers in normal, hot and humid conditions*. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 130-135.

549 Buckley, J.D., Bourdon, P.C., Woolfoni, S.M. (2003). *Effect of measuring blood lactate concentrations using different automated lactate analysers on blood lactate transition thresholds*. *Journal of science and medicine in sport/ Sports Medicine Australia*, 6, 408-421.

Un estudio muy interesante de cara a la fiabilidad del Lactate Pro, es el de McLean et al.⁵⁵⁰, que hicieron una comparación directa entre éste y el YSI 1500. Para determinar su concordancia, linealidad y confiabilidad, utilizaron un test de ejercicio incremental discontinuo en cicloergómetro, con porcentajes discretos respecto a la máxima potencia aeróbica. Las concentraciones de lactato medidas con Lactate Pro mostraron ser ligeramente superiores a las de YSI 1500 ($0,5 \pm 1,0 \text{ mmol.l}^{-1}$) con un límite de 0,2 a 0,7 mmol.l^{-1} . La ecuación de regresión lineal mostró una R cuadrática de 0,967, por lo que como conclusión, el Lactate Pro es seguro y tiene la suficiente linealidad y concordancia con el analizador de referencia para su uso en investigación y estudios de campo.

Por otro lado, Van Someren et al.⁵⁵¹, realizan un nuevo estudio, en el que pretendían determinar el nivel de correlación entre el Lactate Pro y Analox GM7 para la medición de lactato en sangre, y examinar si estos analizadores se podrían utilizar indistintamente e intercambiarse para analizar valores de lactato de forma rutinaria en la evaluación fisiológica de los atletas. En conclusión, las diferencias promedio en la concentraciones de lactato en sangre medidas por estos analizadores fue del 40%, por lo que la baja correlación y diferencias significativas hacen que no se puedan utilizar indistintamente para analizar valores de lactato en sangre.

Mukherjee y Chia Yong Hwa⁵⁵², determinaron la exactitud, consistencia, confiabilidad y validez del Lactate Pro LT1710 comparándolo con el YSI 2300 Stat plus. En un rango de 1-16 mmol.l^{-1} , obtuvieron una correlación estadísticamente significativa de $r=0,994$, Concluyen por tanto que es preciso, coherente, fiable y válido para su uso.

Por último, un estudio dedicado en exclusiva al Lactate Pro LP1710,

550 McLean, S. R., Norris, S. R., Smith, D. J. (2004). Comparison of the Lactate Pro and the YSI 1500 Sport Blood Lactate Analyzers. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16, 22-31.

551 Van Someren, K. A., Howatson, G., Nunan, D., Thatcher, R., Shave, R. (2005). Comparison of the Lactate Pro and Analox GM7 blood lactate analysers. *International Journal of Sports Medicine*, 26, 657-661.

552 Mukherjee, S., Chia Yong Hwa, M. (2006). Evaluation of the Lactate Pro portable blood lactate analyser involving multiple tester approach. *Asian Journal of Exercise and Spores Science*, Vo1.3 (No.1).

llevado a cabo por Mamen y Tillaar⁵⁵³, se propuso como objetivo de estudio investigar si podría ser estimada la Máxima potencia en estado estable de lactato (MLSS), durante la realización de un test incremental en cicloergómetro (con extracción de muestra capilar de la yema del dedo). Se concluye que a partir de los resultados de un test incremental, el MLSS puede ser estimado con el Lactate Pro LP1710, si se utiliza una concentración de lactato fija de $2,7 \pm 0,7$ mmol.l⁻¹.

En resumen y tras las aportaciones de los múltiples estudios realizados para comprobar su validez, se puede extraer que el Lactate Pro además de ser sencillo de usar y de medición simple y eficaz para las tomas de lactato tanto en estudios de campo como de laboratorio, es preciso, confiable y válido, ya que muestra un alto grado de correlación interna, así como con otros analizadores de lactato.

3.2.4. Aparatos para la medición de la estructura temporal del kata y kumite.

Para el estudio de la estructura temporal de las 2 modalidades, se monitorizaron todos los combates y katas con cronómetros CASIO HS-3 (V), lo que nos permitía conocer el tiempo total de combate (TT), concebido como la suma del tiempo real de combate (TR), y del tiempo de pausa (TP). Colocando un cronómetro para el control del tiempo total sin pausas y otro para el tiempo real de competición, parando en todas y cada una de las pausas producidas en el proceso competitivo y deteniéndose al igual que el primero cuando el árbitro daba por finalizado el tiempo de combate o el competidor de kata terminaba la ejecución del mismo.

3.2.5. Material fungible.

Para llevar a cabo el estudio se ha tenido en cuenta la provisión de

553 Mamen, A., Van den Tillaar, R. (2009). *Estimating the Maximal Lactate Steady State Power from an Incremental Test Using Lactate Pro LP1710. International Journal of Applied Sports Sciences, Vol. 21, No. 1, 74-85.*

material médico esterilizado para el control de las extracciones de muestras de lactato en los competidores, así como otro material fungible necesario para el almacenaje de tiras reactivas y lancetas utilizadas para la extracción. El material necesario ha sido:

- 2 bolígrafos percutores
- 12 paquetes de 25 lancetas
- 350 gasas y 200 pares de guantes
- 2 paquetes de algodón
- 2 botes de agua oxigenada
- 3 cintas de esparadrapo
- 4 recipientes para depositar material biológico

3.3. Contexto.

Los datos de la muestra se tomaron entre los meses de noviembre de 2009 y julio de 2010 en las Instalaciones deportivas del Centro de Alto Rendimiento de Madrid (CAR-CSD, Madrid), donde se realizaron las pruebas en la concentración previo del campeonato Mundial y Europeo, así como en las diversas sedes nacionales de los campeonatos analizados, como son las instalaciones del Instituto Andaluz del Deporte (IAD) (Ciudad Deportiva Carranque) en Málaga, donde se celebraron los 3 eventos oficiales de carácter autonómico y por otro lado, las instalaciones deportivas de la Universidad de Almería donde se celebró el Campeonato de España Universitario.

Para los contextos de entrenamiento con competición simulada, se utilizaron las instalaciones deportivas del Club de Karate Shotokan de Córdoba y la sala de usos múltiples de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba.

Tanto para los eventos oficiales como los de competición simulada se utilizó la normativa de puntuación, penalizaciones y sistema de competición perteneciente al reglamento de competición vigente en el momento de la toma de muestra⁵⁵⁴.

⁵⁵⁴ World Karate Federation (2009). *Reglamentos de competición de kumite y kata*.

3.4. Variables del estudio.

A continuación se muestran las distintas variables de estudio a modo de resumen en la Tabla 5.

Tabla 5: Clasificación de variables estudiadas.

Variables Independientes	Variables Dependientes	Variables Contextuales
ANSIEDAD RASGO	ANSIEDAD ESTADO	ESTRUCTURA TEMPORAL
GÉNERO	LACTACIDEMIA	RESULTADO
MODALIDAD	RPE	
CATEGORÍA		
EVENTO		
TIPO DE EVENTO		

3.4.1. Variables independientes.

3.4.1.1. Ansiedad rasgo.

Spielberger⁵⁵⁵ la considera como una disposición de personalidad, tendencia o rasgo a percibir ciertas situaciones como amenazantes y a responder a ellas con niveles elevados de ansiedad estado.

Davies⁵⁵⁶ en la misma línea que Spielberger la define como un factor permanente de la personalidad, que se expresa como la disposición latente a comportarse de manera más o menos ansiógena bajo situaciones de estrés.

Existe una interacción entre el factor riesgo (permanente) de la personalidad y la aparición del factor estado (situacional y temporal); de tal manera que un nivel alto de ansiedad-rasgo predispone a los individuos a tener niveles elevados de ansiedad-estado en situaciones percibidas como

Versión 6.1.

555 Spielberger, C. D. (1971). *Trait-state anxiety and motor behavior*. *Journal of Motor Behavior*, 3, 265-279.

556 Davies, D. (1991). *Factores psicológicos en el deporte competitivo*. Barcelona: Ancora.

estresantes y amenazadoras para su prestigio y autoestima⁵⁵⁷.

La valoración de la ansiedad-rasgo se realizó mediante la escala SCAT^{181,233}. Solo 10 ítems del cuestionario son puntuables. El rango de puntuación del SCAT fluctúa entre 10 y 30, donde:

Ítems 2, 3, 5, 8, 9, 12, 14 y 15 son puntuables:

Casi nunca= 1; Algunas veces= 2; A menudo= 3

Ítems 6 y 11 son puntuables a la inversa, siendo:

Casi nunca= 3; Algunas veces= 2; A menudo= 1

El valor representativo de la ansiedad-rasgo, nos permitió clasificar a los sujetos experimentales según tres niveles o grupos (ver Tabla 6):

- Sujetos con ansiedad-rasgo baja (AR_{Bajo}) (≤ 17).
- Sujetos con ansiedad-rasgo media (AR_{Medio}) (18-21).
- Sujetos con ansiedad-rasgo alta (AR_{Alto}) (≥ 22).

3.4.1.2. Género.

Las investigaciones indican que tanto la ansiedad-estado como la ansiedad rasgo varían según el género del sujeto experimental evaluado, mostrando por norma general y en diversidad de contextos, unos valores más elevados en el sexo femenino, lo que se traduce en mayores dificultades de afrontamiento ante situaciones causantes de estrés y situaciones de fracaso^{233,312,313,315-322}.

A fin de poder contrastar la posible influencia del género sobre la ansiedad estado y su relación con la percepción subjetiva del esfuerzo y resultados en competición, se analizaron estadísticamente las diferencias en las variables del estudio en función al sexo (ver Tabla 6), obteniendo una muestra de 50 chicos y 28 chicas, participantes tanto en modalidad de kata como en kumite.

⁵⁵⁷ Royo, M., Usieto, S., Burgaleta, R., Aaztarain, J. (1996). *Ansiedad y alto rendimiento deportivo (I)*. Archivos de medicina del deporte, 49.

3.4.1.3. Modalidad.

En esta disciplina marcial y deportiva se distinguen dos modalidades en el ámbito de la competición: kata y kumite (ver Tabla 6). El kata de competición (formas técnicas) es una modalidad de carácter técnico, de actuación principalmente individual en la que se ejecuta una serie concatenada de movimientos de todo tipo, de puño y pierna sin oposición directa y realizados al aire. Esta modalidad se realiza en un espacio controlado y en ausencia de riesgo. La correcta ejecución técnica, la brillantez, plasticidad, la elegancia del movimiento, así como elementos técnicos específicos son los que marcan el vencedor de la prueba.

Por otro lado, el kumite de competición es una modalidad de combate, de contacto controlado en determinadas categorías y por lo tanto de riesgo controlado, con actuación individual de oposición e interacción directa. Los combates, al igual que los katas, se realizan en un tatami con unas medidas determinadas. Las puntuaciones varían en función de la zona puntuable golpeada y de la extremidad utilizada para ello, puntuando los golpes de puño y pierna que se ejecuten con una eficacia y control demostrada, penalizándose con rigor cualquier falta o infracción al reglamento.

En cada modalidad se encuentran las categorías Femenino y Masculino, no existiendo competición mixta, a excepción de la competición en categoría Infantil en la modalidad de kata equipos, donde sí se contempla. En la modalidad de kumite se realiza una distribución por pesos de los competidores, exceptuando la modalidad de equipos donde los pesos son libres. Ambas modalidades se distribuyen en unas determinadas categorías en función de la edad del competidor⁵⁵⁸. En líneas generales, los estudios de investigación han demostrado que se ven más afectados negativamente, de cara al rendimiento debido al efecto de la ansiedad, aquellas modalidades en las que se requiere una mayor duración de práctica, las basadas en una motricidad fina y una mayor coordinación, y sobre todo en aquellos deportes en los que hay un mayor nivel de incertidumbre o que requieren un contacto físico con contrincante^{308,327,328}.

558 Real Federación Española de Karate y D.A. (RFEK). (2013). <http://www.rfek.es>

3.4.1.4. Categoría.

Tanto en las modalidades de kata y kumite, las categorías (ver Tabla 6) que se han tenido en cuenta para este estudio se dividen en :

- Cadete (14-15 años), Junior (16-17 años), Sub-21 (18-20 años).

(Estas 3 categorías se unifican a la hora de organizar eventos competitivos, pero manteniendo sus rangos de edad y categorías de forma independiente).

- Senior (+18 años en kumite, +16 años en kata), aunque en el presente estudio se ha considerado de 21 en adelante puesto que los competidores evaluados en esta categoría presentaban este rango de edad, y donde los competidores de 18-20 años participaron en su categoría correspondiente, en este caso Sub-21.

Como contempla Gutiérrez³⁰⁸, existe un efecto interactivo en la relación entre ansiedad y rendimiento deportivo protagonizado por la edad del individuo, donde dicho efecto es más elevado en el rango de edad 10-14 años, desciende en el rango 15-18 años, aumentando ligeramente entre los 19-24 años, y aun más en el rango amplio desde los 25 años en adelante.

3.4.1.5. Evento.

Para el presente estudio se han tomado muestras en 7 eventos distintos pertenecientes a la temporada 2009-2010 (ver Tabla 6). Los eventos han sido desde autonómicos hasta de carácter internacional. A continuación se listan los distintos eventos que se han analizado desde los Internacionales hasta los Autonómicos:

- Concentración para el Camp. del Mundo Cadete, Junior y Copa Sub-21.
- Concentración para el Camp. de Europa Cadete, Junior y Copa Sub-21.

Ambas concentraciones se llevaron a cabo previamente a los campeonatos en las instalaciones deportivas del CAR de Madrid, donde se realizaron los katas y combates de competición con su arbitraje correspondiente.

- Campeonato de España Universitario.
- Campeonato de Andalucía de clubes.
- Campeonato de Andalucía Senior.

- Campeonato de Andalucía Cadete, Junior y Sub-21.
- Competición simulada en entrenamiento de club.

Todos los eventos, tanto de competición oficial, competición en concentración y competición simulada en entrenamiento, tuvieron lugar bajo la normativa vigente en ese momento⁵⁵⁴ y contando con el arbitraje correspondiente para su correcto desarrollo. Como aclaración añadida, es importante aclarar que en los campeonatos de clubes (categorías sin edad definida) y Universitario (+18 años), se respetaron las categorías establecidas para clasificar a los sujetos de estudio de cara al análisis estadístico posterior.

Martens²⁹⁸, destaca la importancia que se le atribuye a un evento, guardando una relación de mayor estrés a mayor importancia atribuida, pero relativizando la apreciación del sujeto en cuanto a la trascendencia de la competición.

3.4.1.6. Tipo de evento.

En función de los eventos descritos anteriormente se hizo una clasificación de 3 niveles (ver Tabla 6) según el carácter de los mismos:

- Competición: Campeonatos de Andalucía Cadete, Junior y Sub-21; Absoluto (Senior) y de clubes; Campeonato de España Universitario.
- Concentración: Concentraciones de los Campeonatos del Mundo y de Europa Cadete, Junior y Sub-21.
- Entrenamiento: Competición simulada.

Es de destacar la importancia del matiz competitivo o no competitivo de la práctica deportiva, y la incidencia que puede tener en la *performance* deportiva y los niveles de ansiedad del deportista, el hecho que pueda haber en juego objetivos de nivel como medallas, un puesto en la selección, conseguir un grado superior de cinturón negro, etc.

Así mismo, es importante también el rol que juegan las características intrínsecas del sujeto, el nivel de maestría y habilidad que presente, la

experiencia deportiva en ciertos tipos de eventos y, por supuesto, la presencia o no de público durante el evento competitivo, sobre todo en la modalidad de kata donde la ejecución técnica se realiza completamente solo en el tatami.

3.4.2. Variables dependientes.

3.4.2.1. Ansiedad estado.

Según Spielberger⁵⁵⁵, el estado de ansiedad es una combinación única de sentimientos de tensión, aprensión, nerviosismo, pensamientos molestos y preocupaciones, asociado todo ello con una elevada activación del organismo. La ansiedad estado es una emoción de carácter negativo que varía a lo largo de un continuo donde la ausencia de la misma se traduciría en sensaciones sosegadas de tranquilidad y serenidad, pasando a tensión, nerviosismo y preocupación al elevarse de forma moderada y siendo de miedo, pánico y comportamientos desmesurados cuando se manifiesta en su extremo.

Se puede definir como el nivel de ansiedad que alcanza una persona en un momento puntual, como respuesta a la percepción de un estímulo concreto considerado en ese instante como amenazante. Presenta varias dimensiones o componentes de análisis:

- La ansiedad-estado somática se caracteriza por palpitaciones, incremento de la tasa cardíaca y respiratoria, aumento de la tensión arterial, distorsión visual, etc.
- La ansiedad-estado cognitiva dificulta el correcto desarrollo de los procesos implícitos a nivel de sensación, percepción, memoria, atención, etc.
- La autoconfianza incide en que los deportistas tengan o no la convicción objetiva de que poseen los recursos de afrontamiento necesarios para poder romper y superar las barreras que impongan los errores que puedan acontecer durante su actuación competitiva.

La valoración de la ansiedad estado se realizó mediante la escala

CSAI-2R en su versión española, validada por Andrade, Lois y Arce⁵¹⁴, la cual se compone en su versión final de un total de 16 ítems repartidos de la siguiente forma (ver Tabla 6):

- Ansiedad cognitiva (ítems 2, 5, 8, 11 y 14). Puntuación de 5 a 20.
- Ansiedad somática (ítems 1, 4, 6, 9, 12 y 16). Puntuación de 6 a 24.
- Autoconfianza (ítems 3, 7, 10, 13 y 15). Puntuación de 5 a 20.

Así mismo, son puntuables siguiendo la siguiente escala:

Nada= 1; Un poco= 2; Moderadamente= 3; Mucho= 4.

Los estudios justifican que, para el registro de la ansiedad-rasgo competitiva y de la ansiedad-estado competitiva, es necesaria la separación multidimensional en los componentes somáticos y cognitivos de la ansiedad estado⁵⁵⁹. Dicho estudio confirma las hipótesis de Spielberger^{180,229}, sobre la interacción entre ansiedad-rasgo y ansiedad-estado, y amplía su validez en el ámbito de las competiciones deportivas.

3.4.2.2. Lactacidemia.

Como parámetro de carácter fisiológico y objetivo, se ha utilizado la valoración de Lactacidemia, por varios motivos, entre los cuales se encuentra su fácil obtención con el instrumental del que se dispone, por su facilidad de uso en estudios de campo y por su fiabilidad establecida en la evaluación de la totalidad de lactato en sangre⁵⁴⁶. Así mismo, es una técnica mínimamente invasiva de cara a posibles interferencias hacia el competidor y su participación en los diferentes eventos del estudio.

Habitualmente, en muchas investigaciones de campo y en la planificación del entrenamiento, se miden y utilizan concentraciones totales del lactato sanguíneo para determinar la contribución de la glucogenólisis anaeróbica en la producción de energía durante el ejercicio^{560,561}. El lactato

559 Ries, F., Castañeda, C., Campos, M.C., Del Castillo, O. (2012). Relationship among state and trait anxiety in sport competitions. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12, 2.

560 Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 619:1-155.

561 Gaitanos, G.C., Williams, C., Boobis, L.H., Brooks, S. (1993). Human muscle

se forma a partir del piruvato producido en la glucogenólisis, es decir es el producto final de la degradación anaeróbica del glucógeno o glucosa^{25,29}. No obstante, el nivel del lactato representa un indicador más del metabolismo energético activado. Es una estimación semicuantitativa de la contribución de este tipo de metabolismo a la formación de energía⁵⁶². En este contexto, es importante tener en cuenta que la concentración de lactato en sangre representa el equilibrio entre la producción, liberación y remoción del mismo, y por lo tanto los datos deben ser interpretados con cautela⁵⁶⁰.

Como ya se ha referenciado en el Capítulo 1, el rol del lactato en el metabolismo energético es muy importante, ya que contribuye a la utilización completa de los hidratos de carbono de la dieta, así como a la formación de glucosa hepática, imprescindible para el mantenimiento de la glucemia^{25,29}. Funciona como un intermediario metabólico importante que, puede rápidamente intercambiarse entre compartimentos musculares y entre diferentes tejidos⁵⁶³.

Así mismo, actualmente es considerado como un sustrato susceptible de ser oxidado y que permite la movilización de las reservas de glucógeno entre los diferentes tipos de células musculares^{28,564}.

También es importante señalar que hay multitud de ocasiones en las que se realiza un esfuerzo importante, donde la fatiga y agotamiento muscular aparecen con concentraciones bajas de lactato en sangre, por lo que el lactato en sí mismo no es el responsable de dicha fatiga. En líneas generales, los sujetos entrenados presentan una acumulación de lactato, en relación a la intensidad del ejercicio, más tardía que los no entrenados. Los individuos con peor acondicionamiento físico, presentan una mayor fatiga muscular, además de peor tolerancia al esfuerzo⁵⁶².

metabolism during intermittent maximal exercise. JAppl Physiol, 75:712-719.

562 Pérez Jorge, J.A. (2008). *Repercusión del estrés fisiológico en personas sanas motivado por el trabajo físico como costaleros/as en los desfiles procesionales de Córdoba. Estilos y calidad de vida de esta población. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.*

563 Juel, C. (1997). *Lactate-proton cotransport in skeletal muscle. Physiol Rev; 77:321-58.*

564 Andersen, N.B. et al. (2000). *Growth hormone and mild exercise in combination increases markedly muscle mass and tetanic tension in old rats. Eur J Endocrinol 143(3):409-18.*

Respecto a la valoración de esta variable en el estudio, es importante señalar que tras un ejercicio intenso, la medición de la concentración de lactato en sangre es muy sensible a las variaciones del volumen de distribución del lactato liberado a nivel muscular⁵⁶⁵, por lo que se obtuvieron al menos tres muestras de la concentración de lactato plasmático tras finalizar la competición. Se han tenido en cuenta 3 niveles de medida en el análisis estadístico: Lactacidemia Pre-Post, Pre-2' y pre-4' (ver Tabla 6).

3.4.2.3. RPE.

La percepción del esfuerzo físico es definida como la intensidad subjetiva del esfuerzo, tensión, malestar y/o fatiga que se siente durante el ejercicio⁵⁶⁶. Las valoraciones del esfuerzo percibido pueden ser utilizadas para guiar el curso del tiempo en una prueba de esfuerzo y para la prescripción de la intensidad del ejercicio físico durante las sesiones de entrenamiento^{567,568,569}.

Así mismo, ha sido bien documentado que esta medida subjetiva de la intensidad está mediada por muchas alteraciones fisiológicas que son a la vez de origen central y periférico.

El índice de esfuerzo percibido (RPE) ha sido considerado una característica fundamental de ejercicio y que interviene en la regulación de la estimulación⁵⁷⁰.

Ha sido demostrado que un aumento lineal en la RPE durante el

565 Medbø, J.I., Toska, K. (2001). Lactate release, concentration in blood, and apparent distribution volume after intense bicycling. *Japanese Journal of Physiology*, 51, 203–312.

566 Robertson, R.J., Noble, B.J. (1997) Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. *Exercise and Sport Science Review* 25, 407-452.

567 Glass, S.C., Knowlton, R.G., Becque, M.D. (1992) Accuracy of RPE from graded exercise to establish exercise training intensity. *Medicine and Science in Sports Exercise* 24(11), 1303-1307.

568 American College of Sports Medicine. (2000) *Guidelines for exercise testing and prescription*. 6th edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins.

569 American College of Sports Medicine. (2006) *Guidelines for exercise testing and prescription*. 7th edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins.

570 Tucker, R. (2009). The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. *Br J Sports Med* 43: 392-400.

ejercicio podría indicar y predecir el tiempo restante para terminar un ejercicio determinado^{571,572}. Esto puede sugerir que la RPE indica un límite de tolerancia al ejercicio^{573,574}.

3.4.3. Variables contextuales.

3.4.3.1. Estructura temporal.

La duración de un encuentro de kumite es de tres min. para Senior masculino, tanto individual como por equipos, y de 4 min. los encuentros individuales para medallas. Para Senior femenino los encuentros tienen una duración de 2 min., y de tres min. los encuentros individuales para medallas. Los encuentros Sub-21 duran un total de tres min. para la categoría masculina y de 2 min. para la categoría femenina (no se añadirán min. para medallas). Para Junior y Cadete la duración de los encuentros será de 2 min. (no se añadirán min. para medallas).

En este caso, como la muestra fue tomada con los criterios de la normativa de competición de kata y kumite en su versión 6.1 del año 2009⁵⁵⁴, hay que aclarar que en este aspecto difiere en un solo punto con la normativa actual y vigente en su versión 8.0 del año 2013¹⁹. La diferencia radica en el minuto extra añadido al final del combate en caso de empate al finalizar el tiempo reglamentario del mismo (SAI SHIAI).

Extraído literalmente del reglamento⁵⁵⁴:

1. Cuando un encuentro finaliza con las puntuaciones igualadas, o sin puntuaciones, el Árbitro anunciará un empate (HIKIWAKE) y en su caso el comienzo del SAI SHIAI.

2. En encuentros individuales, en caso de haber un empate, se eliminarán

571 Noakes, T.D. (2004). Linear relationship between the perception of effort and the duration of constant load exercise that remains. *J Appl Physiol* 96: 1571-2.

572 Joseph, T., Johnson, B., Battista, R.A. et al. (2008). Perception of fatigue during simulated competition. *Med Sci Sports Exerc* 40: 381-6.

573 Marcora, S.M., Staiano, W., Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *J Appl Physiol* 106: 857-64.

574 Marcora, S.M., Staiano, W. (2010). The limit to exercise tolerance in humans: mind over muscle? *Eur J Appl Physiol* 109: 763-70.

del marcador todas las puntuaciones y penalizaciones previas y se combatirá una prolongación de un minuto (SAI SHIAI). Un SAI SHIAI es un nuevo encuentro al final del cual se dará un ganador. Caso de que al final del tiempo nadie haya puntuado, o las puntuaciones sean iguales, la decisión se tomará por votación final del Árbitro y los tres Jueces (HANTEI).

En cualquier caso, el tiempo del encuentro comienza a contar cuando el árbitro da la señal de empezar y se para cada vez que el árbitro dice “YAME”. El cronometrador hará sonar un gong, o timbre, claramente audible indicando que faltan 10 seg. o que ha finalizado el tiempo. La señal de finalización del tiempo marca el final del encuentro.

En el kumite, la estructura temporal se expresa con la $TT = TE + TP$, donde cada uno de esos tiempos cuenta con niveles inferior, medio y superior (ver Tabla 6):

TT, tiempo total del combate.

TE, tiempo efectivo del combate.

TP, tiempo de pausas del combate.

La estructura temporal del kata difiere del kumite principalmente porque no hay pausas o paradas y porque tienen una duración variable, que variará en función de si son katas obligatorios o de libre elección, la dificultad, número de movimientos y características técnicas. En katas por equipos, la duración cuando se incluye el bunkai (aplicación) es de 6 min. La variable a tener en cuenta es de tiempo total.

3.4.3.2. Resultado.

El resultado tanto en kata individual como por equipos, se decide por mayoría simple del plantel de jueces determinados para su valoración, los cuales elevan uno u otro banderín para decidir un único vencedor del encuentro.

En kumite el resultado queda definido cuando un competidor obtiene una clara diferencia de 8 puntos respecto a su rival, cuando al terminar

el combate tiene más puntos que el rival, cuando tras empatar el combate el plantel de árbitros emiten una decisión (HANTEI) o, por último, cuando el rival sea descalificado (HANSOKU), expulsado del evento (SHIKKAKU) o declarado no apto o lesionado para continuar en el tatami (KIKEN).

Por otro lado, las expectativas previas del individuo sobre la cantidad de trabajo a realizar durante el ejercicio ha sido reconocido como un importante factor psicológico en la determinación de cómo las personas perciben el esfuerzo⁵⁷⁵. Este hecho induce a pensar que la RPE puede verse influenciada por las expectativas previas del individuo. Además, existen bastantes estudios previos en los que se muestra la evidencia de la relación entre las expectativas del individuo (tanto de la duración, intensidad o resultado), RPE y el rendimiento deportivo^{576,577,578,579}.

3.4.4. Variables contaminadoras.

La extracción de muestras de lactato fueron desarrolladas por licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte con experiencia de campo y laboratorio funcional, de género masculino y con edades comprendidas entre los 27 y 29 años. Para evitar la posible contaminación de la fase experimental por falta de precisión y dominio de la técnica, errores metodológicos y sobre todo de seguridad higiénica de los competidores se llevó a cabo un proceso de validación (véase Apartado 3.6.1).

575 Walster, B., Aronson, E. (1967). *Effect of expectancy of task duration on the experience of fatigue*. *J Exp Soc Psychol* 3: 41-6.

576 Rejeski, W.J., Ribisl, P.M. (1980). *Expected task duration and perceived effort: an attributional analysis*. *J Sport Psychol* 2: 227-36.

577 Zohan, D., Spitz, G. (1981). *Expected performance and perceived exertion in a prolonged physical task*. *Percept Mot Skills* 52: 975-84.

578 Baden, D.A., McLean, T.L., Tucker, R. et al. (2005). *Effect of anticipation during unknown or unexpected exercise duration on rating of perceived exertion, affect, and physiological function*. *Br J Sports Med* 39: 742-6.

579 Micklewright, D., Papadopoulou, E., Swart, J. et al. (2010). *Previous experience influences pacing during 20 km time trial cycling*. *Br J Sports Med* 44: 952-60.

Tabla 6. Niveles de interacción de las variables de estudio.

Variables Independientes		
A. Ansiedad Rasgo (3 niveles):		
a1. Ansiedad-rasgo baja	B. Género (2 niveles):	
a2. Ansiedad-rasgo media	b1. Masculino	
a3. Ansiedad-rasgo alta	b2. Femenino	
C. Modalidad (2 niveles):		
c1. Kumite	D. Categoría (4 niveles):	
c2. Kata	d1. Cadete	
	d2. Junior	
	d3. Sub-21	
	d4. Senior	
E. Evento (7 niveles):		
e1-e2. Concent. Camp. del Mundo / Camp. Europa	F. Tipo de evento (3 niveles):	
e3. Camp. de España Universitario	f1. Entrenamiento	
e4. Camp. de Andalucía Absoluto	f2. Concentración	
e5. Camp. de Andalucía de Clubes	f3. Competición	
e6. Camp. de Andalucía C/J/S-21		
e7. Entrenamiento		
Variables Dependientes		
A. Ansiedad Estado (3 niveles):		
a1. Ansiedad-estado cognitiva	B. Lactacidemia (3 niveles):	
a2. Ansiedad-estado somática	b1. Pre-post	
a3. Autoconfianza	b2. Pre-post 2'	
	b3. Pre-post 4'	
C. RPE (1 único nivel)		
Variables Contextuales		
A. Estructura temporal:		
a1. Tiempo total (TT)	a2. Tiempo efectivo (TE)	a3. Tiempo de pausa (TP)
Inferior [55 – 139]	Inferior [55 – 120]	Inferior [0 – 16]
Medio [140 – 201]	Medio [121 – 156]	Medio [17 – 40]
Superior [202 – 392]	Superior [157 – 180]	Superior [41 – 212]
B. Resultado (2 niveles):		
b1. Perdedor		
b2. Vencedor		

3.5. Diseño experimental.

Al objeto de estudiar el comportamiento de las variables dependientes en la muestra analizada por la combinación de los niveles de las variables independientes, se recurrió a un diseño (Figura 18) de tres grupos aleatorios con medidas repetidas en la variable Lactacidemia (BLC-PRE, BLC-POST 0', BLC-POST 2' y BLC-POST 4'). Así mismo, se analizó la relación de las variables contextuales con el resto de variables del estudio. De esta forma se permitió estudiar el comportamiento de cada uno de los factores y el efecto de sus interacciones.

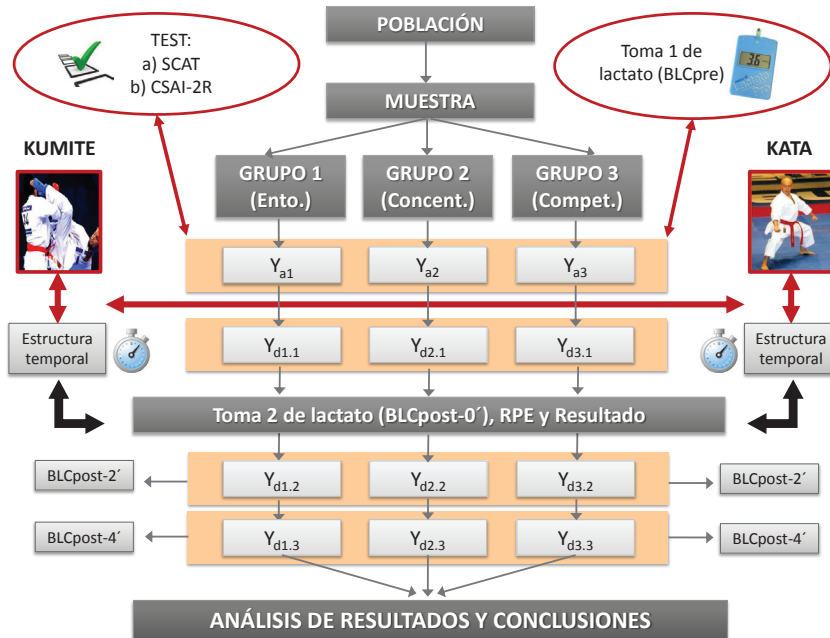


Figura 18. Diseño del estudio.

3.6. Procedimiento.

Los requerimientos temporales para la realización del estudio están justificados por el número limitado de evaluación de competidores por cada evento, por la necesidad de tomar datos en eventos de diversa índole o nivel competitivo, los cuales están repartidos a lo largo de toda la temporada y por los requerimientos metodológicos del estudio en referencia a las variables estudiadas.

La estructura del procedimiento desarrollado a lo largo del estudio comprende 2 fases principalmente:

3.6.1. Validación del personal para el proceso de extracción de muestras sanguíneas.

Para comprobar la confiabilidad de la persona encargada de realizar las extracciones de muestras se aplicó el método de test-retest, consistente en realizar una segunda administración de la misma técnica a los mismos sujetos habiendo transcurrido un cierto tiempo de intervalo prudenciable (una semana). Los tres candidatos realizaron extracciones tanto en situación pre como post esfuerzo, esperando que exista un mínimo de error entre grupos. Se calculó el coeficiente de correlación intraclase a partir de los datos obtenidos del análisis de varianza (ANOVA).

El coeficiente de correlación intraclase calculado a partir de las medidas promedio, usando un modelo mixto (tipo consistencia) fue estadísticamente significativo ($p < 0,01$) para los tres experimentadores, adoptando los valores 0,943, 0,975 y 0,959 respectivamente, por lo que se decidió escoger para las extracciones a los dos últimos (ver Anexo 5).

3.6.2. Fases experimentales.

3.6.2.1. Fase de constitución de los grupos experimentales.

La constitución de grupos experimentales se realizó en función a

los niveles de la variable “tipo de evento: entrenamiento, concentración y competición”, por lo que una vez los competidores aceptaban su participación en el estudio y confirmaban su asistencia al evento, se les incluía en la fase experimental.

Por las características del estudio, la dificultad en la distribución de los grupos y la planificación de la toma de muestras fue considerable, puesto que la participación en cada uno de los eventos de competición y concentración requieren una clasificación previa en otro torneo o un proceso de preselección provincial o autonómica. Esto provocó que la elección de la muestra a analizar en cada uno de los eventos no se podía cerrar hasta una fecha muy cercana a los mismos, ya que había competidores interesados que a posteriori no pudieron tomar parte en el estudio por su ausencia en el evento por diversos motivos (personales o deportivos).

En total, la distribución de la muestra en los grupos fue de 50 karatekas en competición, 18 en concentración y 10 en entrenamiento. De los cuales hubo un total de 57 participantes en kumite y 21 de kata. 50 competidores de género masculino y 28 de género femenino.

Una vez constituidos los 3 niveles y en base a la planificación estructurada de los eventos, se distribuyeron las muestras de competidores en función del evento a analizar en el que estuviesen encuadrados.

Se obtuvieron las siguientes muestras correspondientes a cada grupo por orden cronológico:

Tabla 7. Grupos de eventos, nº de participantes y lugar-fecha de realización.

Eventos analizados en la temporada 2009-2010	Nº de competidores participantes	Lugar y fecha
Concent. Camp. del Mundo	10	CAR (Madrid), 7 Nov de 2009
Camp. de Andalucía C/J/Sub-21	8	Málaga, 8 de Noviembre de 2009
Concent. Camp. de Europa	8	CAR (Madrid), 1-2 Feb de 2010
Camp. de Andalucía Absoluto	14	Málaga, 12 de Febrero de 2010
Camp. de Andalucía de Clubes	11	Málaga, 8 de Mayo de 2010
Camp. de España Universitario	17	Almería, 15-16 de Mayo de 2010
Entrenamiento competitivo	10	Córdoba, 23 May-9 de Jul de 2010

A todos los competidores que participaron en el estudio se les informó previamente a su participación en el mismo y de forma detallada cual sería el protocolo general de actuación, así como las pautas específicas para la cumplimentación de ambos test de ansiedad y la escala de percepción subjetiva del esfuerzo. Además se solventaron y resolvieron todas y cada una de las dudas que pudieron surgir en el proceso, tanto a los competidores como a los entrenadores.

3.6.2.2. Fase de registro de medidas pre-competición.

La fase de intervención se estructuró siguiendo un mismo patrón, indistintamente del contexto de intervención: Competición oficial, concentración competitiva o entrenamiento con competición simulada, recreando en el caso de los combates realizados durante las concentraciones y competiciones simuladas, las condiciones reglamentarias propias de la competición establecidas por la World Karate Federation⁵⁵⁴, reglamentación en vigor en el tramo de toma de muestras: combates de 3 min. en categoría Senior masculino y de 2 min. en el resto de categorías, más un minuto en caso de empate –Sai Shiai–, arbitrados por jueces federados.

Todos las muestras incluidas en el estudio correspondientes a los diferentes eventos se tomaron en horario de mañana (09:30-14:30 horas). Se citó a todos los competidores para que llegaran a la instalación a las 9:00 h. Como es normal, en competición oficial los competidores de kumite deben realizar los pesajes. Posteriormente y una vez estaban disponibles y con el equipamiento adecuado realizaron un calentamiento estandarizado de 20 min. de duración en función de su modalidad (kata o kumite) y naturalmente en función a la hora adecuada previa a su inicio de participación en el evento.

Los participantes cumplimentaron el *Sport Competition Anxiety Test* (SCAT)^{181,233} 30 min. antes de iniciar su participación en el evento, siguiendo las intrucciones dadas en el test las cuales fueron previamente explicadas:

“A continuación se presentan una serie de frases acerca de cómo las personas se sienten cuando compiten en un deporte. Lea cada frase y decida para cada una de ellas, que frecuencia (casi nunca, algunas veces, o a menudo) representa como se siente cuando compite. No hay respuestas correctas o incorrectas. Haga una cruz en el bloque apropiado. No dedique demasiado tiempo en la respuesta de cada ítem. Recuerde que debe elegir la expresión que describe cómo se sienten cuando compite en Karate”.

Transcurridos veinte min., respondieron al *Competitive State Anxiety Inventory-2R* (CSAI-2R)⁵¹⁴. Es importante señalar al respecto y basado en el estudio de Pozo⁵³⁷, que el CSAI-2R se administró justo antes del comienzo de su participación en el campeonato, precisamente porque la intensidad de la ansiedad cognitiva y la autoconfianza permanece estable de 24 a 1 hora antes de la competición, y que la ansiedad somática aumenta al acercarse a la competición. Por eso, parece más fiable pasar el cuestionario justo antes de la intervención en la competición.

Al igual que en el anterior test, se explicaron las instrucciones del mismo: *“A continuación se presentan una serie de frases que los deportistas han usado para describir sus sensaciones antes de competir. Por favor, lea cada una de estas frases y señale con un círculo el número que corresponda a cómo se siente justo en este momento. No hay respuestas correctas o incorrectas. No dedique demasiado tiempo a responder, pero, por favor, elija la respuesta que mejor indique cómo se encuentra en este preciso momento”.*

A continuación, de forma previa al comienzo del combate o kata, se procedió a la calibración del dispositivo que se llevó a cabo de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de la toma de muestras. Seguidamente para proceder al testeo de cada caja de 25 unidades, se realizó la inserción de una tira reactiva de prueba para la que se utilizó aproximadamente una muestra de sangre de 5 uL extraída de la yema del dedo.

Tras las comprobaciones pertinentes, se registró la línea base pre-competitiva de la concentración de lactato en sangre (BLCpre) 1 minuto antes del comienzo de la participación de cada competidor, siguiendo un

protocolo similar al estudio realizado en competición oficial por Bridge et al.⁸⁶, en el que se tomaba la BLCpre después del calentamiento para observar el aumento real que suponía la realización de la práctica competitiva en sí.

La muestra de sangre se tomó en un capilar no heparinizado localizado en la yema del dedo anular mediante punción con lanceta. El dedo se calentó previamente mediante fricción cuando fue necesario y se limpió rigurosamente antes de la extracción de la muestra. Se eliminó la primera gota de sangre mediante una gasa estéril para evitar contaminar las muestras con el sudor y no se presionó la piel en exceso durante la extracción para no inducir hemólisis.

3.6.2.3. Fase de competición y estructura temporal.

En esta fase se llevaron a cabo los procesos competitivos tanto en las modalidades de kata como en la de kumite, donde los competidores fueron distribuidos en base al organigrama competitivo del evento. En esta fase, debido a que en competición oficial no está permitida la monitorización de ningún tipo, ni portar elementos que puedan poner en peligro la integridad de los competidores, sólo se procedió al control de la estructura temporal teniendo para ello 2 cronómetros designados para tal fin en la mesa de anotaciones y de control del estudio. Se procedió a controlar el tiempo total (TT), tiempo efectivo (TE) y tiempo de pausa (TP).

3.6.2.4. Fase de registro de medidas postcompetición.

Tras el combate o kata, se procedió a registrar la primera toma de Lactacidemia post-competición inmediatamente justo al finalizar el mismo (BLCpost-0'), así como el resultado obtenido en la competición (perdedor o vencedor). Posteriormente y al borde del tatami, se le preguntó a cada competidor que valor integrado de RPE (RPE total) darían respecto a lo experimentado en el proceso competitivo, para lo que les mostraba la escala (6-20) de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE)¹²⁷ y este señalaba en ella

un valor numérico, asociado a una expresión verbal determinada. El valor quedaba anotado en la planilla de registro del estudio. Todos los participantes estaban familiarizados con el uso de la escala previamente a la participación en las modalidades de kata y kumite en cada una de las competiciones y eventos analizados.

Para evitar errores en la medida, se siguieron los siguientes puntos^{127,128,564,580} (extraído del estudio de Bonitch Dominguez²²):

1. Definir que es RPE. Método que sirve para determinar la intensidad individual de esfuerzo, estrés, dolor o incomodidad que se siente durante el ejercicio.
2. Se le enseña al sujeto a atender sus sensaciones globales y no centrarse únicamente en su respiración o en sus molestias en brazos o piernas, la RPE *overall* (general).
3. Se le insiste que no existen respuestas correctas o incorrectas, simplemente la decisión tras una percepción, hay que asumir que se trata de representar una idea en forma de número y de expresión verbal.
4. Hay que atender a las preguntas de los sujetos y atender a sus dudas.
5. Afianzar el rango perceptivo.

Como parte final del estudio y estando los competidores en posición relajada y situación de reposo, se procedió a tomar la 2º y 3º muestra de lactato post-competición, a los 2 min. de la anterior toma (BLCpost-2'), y a los cuatro (BLCpost-4'). El proceso de extracción de la muestra fue exactamente el mismo en todas las tomas. Una vez finalizado el proceso y para cerrar la muestra de estudio del evento se aseguró que la información estaba completa y debidamente anotada en la planilla de registro.

580 Noble, B.J., Robertson, R.J. (1996) *Perceived exertion*. Champaign, IL: Human Kinetics.

3.6.2.5. Aspectos importantes en el proceso de manipulación y momento de la extracción de las muestras.

La técnica de extracción es muy importante, ya que la punción debe producir sangre capilar sin sufrir extracción de oxígeno por los tejidos o mezclada con sudor. Debido a la variabilidad entre sujetos y su individualidad metabólica, la cual es la que va a suponer el comienzo del desequilibrio entre la producción y aclaramiento de lactato, el pico máximo no se produce en el mismo punto en todos los individuos, por lo que se deben tomar muestras repetidas durante y/o posteriormente a la actividad (proceso de recuperación), para poder observar el comportamiento (dependiendo de la naturaleza del estudio). En prácticamente todos los estudios en artes marciales o deportes de lucha y combate referenciados en el capítulo 1, se ha optado por medidas repetidas de lactato, variando los intervalos o número de tomas en función de las características de los estudios^{22,24,46-67,81-88}.

Además de los estudios mencionados, hay investigaciones específicas muy recientes sobre la concentración de lactato en el proceso de recuperación, mostrando diversos objetivos de trabajo como: estudiar el aclaramiento del lactato en función de la intensidad de una recuperación activa⁵⁸¹, examinar como afecta el sexo, edad, distancia de la carrera, y el nado a la concentración de lactato después de la competición, desarrollando un modelo práctico basado en la distancia de nado idónea en la recuperación. Ello está destinado a optimizar la eliminación del lactato en sangre de cara a pruebas posteriores⁵⁸². Otros estudios analizan los efectos de distintos tipos de recuperación en el aclaramiento de lactato, utilizando el medio acuático tras un ejercicio de intensidad máxima⁵⁸³. Otros observan los efectos

581 Menzies, P., Menzies, C., McIntyre, L., Paterson, P., Wilson, J., Kemi, O.J. (2010). Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. *Journal of Sports Sciences*, 28(9): 975–982.

582 Vescovi, J.D., Falenchuk, O., Weils, G.D. (2011). Blood Lactate Concentration and Clearance in Elite Swimmers During Competition. *international Journal of Sports Physiology and Performance*, 6. 106-117.

583 Ferreira, J.C., Da silva carvalho, R.G., Moreira Barroso, T., Szmuchrowski, L.A., Sledziewski, D. (2011). Effect of different types of recovery on blood lactate removal

de una recuperación pasiva y una activa en la concentración de lactato en unas tareas específicas de Judo⁵⁸⁴; o estudian si la cinética ventilatoria está relacionada con el nivel de lactato sanguíneo tras 5 min. de recuperación al finalizar uno o varios *sprints* repetidos⁵⁸⁵.

En líneas generales una recuperación activa se muestra como beneficiosa para el aclaramiento de lactato post actividad, ya sea de entrenamiento o competición.

3.6.2.6. Aspectos y consideraciones importantes sobre el lugar de extracción de sangre para obtener la muestra.

Autores como Williams, Armstrong y Kirby⁵⁸⁶, no encuentran diferencias entre muestras obtenidas en vena antecubital y dedo. En esta misma línea, otro autores, no encuentran diferencias significativas al comparar muestras obtenidas del lóbulo de la oreja, dedo de la mano y dedo del pie y oreja durante la práctica de remo⁵⁸⁷.

Pero existen muchas contradicciones en este aspecto, ya que otros autores encuentran diferencias en los valores de lactato obtenidos en vena y dedo, encontrando en este último valores mayores⁵⁸⁸. En esta misma línea Dassonville et al.⁵⁸⁹, concluyen que existe dependencia de la región elegida para la extracción, así como del tipo de ejercicio, recomendando la utiliza-

after maximum exercise. *Pol. J. Sport Tourism* 18, 105-111.

584 Touguinha, H.M., Silva, F.F., Carvalho, W., Freitas, W.Z., Silva, E., Souza, R.A. (2011). Effects of Active vs. Passive Recovery on Blood Lactate after Specific Judo-Task. *Journal of Exercise Physiologyonline* Volume 14 Number 6.

585 Yano T., Matura R., Arimistu T., Yamanaka R., Lian C.S., Yunoki T., Afroundeh R. (2011). Ventilation and blood lactate levels after recovery from single and multiple sprint exercise. *Biol. Sport* 28:233-237.

586 Williams, J.R., Armstrong, N., Kirby, B.J. (1992). The influence of the site of sampling and assay medium upon the measurement and interpretation of blood lactate responses to exercise. *J Sports Sci*, 10:95-107.

587 Forsyth, J.J., Farrally, M.R. (2000). A comparison of lactate concentration in plasma collected from the toe, ear, and fingertip after a simulated rowing exercise. *Br J Sports Med*, 34:35-8.

588 Flohr, J.A., Womack, C.J., Kovalcik, P.C. (1996). Comparison of capillary and venous blood lactate and glucose values during cycle ergometry. *J Sports Med Phys Fitness*, 36:261-4.

589 Dassonville, J., Beillot, J., Lessard, Y., Jan, J., Andre, A.M., Le Pourcelet, C., Rochongar, P., Carre, F. (1998). Blood lactate concentrations during exercise: effect of sampling site and exercise mode. *J Sports Med Phys Fitness*, 38:39-46.

ción de la oreja como región menos afectada por la tipología del ejercicio.

En estudios como el de Feliu et al.⁵⁹⁰, se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de lactato en sangre de las muestras obtenidas de lóbulo de la oreja y de la punta del dedo, mostraron valores más altos en el dedo. Pero una vez que el sujeto ha pasado el umbral anaeróbico, hay una vascularización generalizada y los valores se igualan.

El estudio de Aguado, Guío De Prada y Mora⁵⁹¹, determina que para la misma intensidad de ejercicio, la concentración de lactato en dedo era más elevada que la obtenida en vena en todas las cargas de ejercicio. También observó que el ambiente caluroso disminuyó las diferencias y que en los incrementos de carga de trabajo durante los 3 primeros estadios de ejercicio, hubo concentraciones iniciales de lactato más altas, manteniéndose estables en dedo que en vena, donde aumentó en consonancia con el aumento de la carga, sin embargo, en el cuarto estadio desaparecieron esas diferencias, que es cuando aumenta el flujo.

En el estudio de Sánchez, Ruíz y Martín⁵⁹², se manifiesta que existen mayores niveles de lactato y una mayor variabilidad en las muestras obtenidas mediante punción capilar del dedo frente a los obtenidos por punción del lóbulo de la oreja. Estas diferencias eran más manifiestas en las fases iniciales de la prueba incremental, desapareciendo en las fases finales de mayor carga de trabajo y en la fase de recuperación.

Sin embargo, en el estudio de Luque et al.⁵⁹³, y al igual que en los estudios encabezados por Williams⁵⁸⁶ y Forsytt⁵⁸⁷, no se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar la Lactacidemia de la muestra del dedo con la extraída de la oreja. Además este estudio, también

590 Feliu, J., Ventura, J.L., Segura, R., Rodas, G., Riera, J., Estruch, A., Zamora, A., Capdevila, L. (1999). Differences between lactate concentration of samples from ear lobe and the finger tip. *J Physiol Biochem*, 55(4):333-9.

591 Aguado, R., Guío De Prada, M. V., Mora, R. (2003). Influencia del lugar del muestreo (dedo-vena) en los resultados de un test de lactato. *Archivos de Medicina del Deporte*, 95, 221-228.

592 Sánchez Arjona, C., Ruíz Martínez, Y., Martín Fernández, M. C. (2008). Influencia del lugar de extracción en la determinación de los niveles de lactato durante una prueba de esfuerzo incremental. *Rev Andal Med Deporte*, 1(2):57-60.

593 Luque, A.J., López Román, F.J., Martínez González, A.B., Alemán, J., Martínez Garrido, A., Villegas, J.A. (2008). Estudio comparativo postesfuerzo de Lactacidemia, ph y electrolitos según el lugar de muestreo. *Archivos de Medicina del Deporte*, 124, 91-101.

analizó la extraída del sudor apreciando diferencias significativas entre los valores de lactato extraídos de la oreja y dedo y los procedentes del sudor, siendo estos últimos mucho mayores. Además no observaron correlaciones lineales entre los pares comparados de muestras sudor-dedo y sudor-oreja.

Otro aspecto importante a resaltar de este estudio es que presenta el pulpejo del dedo como un lugar idóneo para obtener muestras. Pero para facilitar la difusión del lactato desde el músculo hasta las partes acras como el pulpejo de los dedos y el lóbulo de la oreja se necesita un efecto de “arterialización” de la sangre capilar, producido por una vasodilatación inducida utilizada para disipar el sudor, y para ello hay estudios que plantean como indispensable un calentamiento de unos 15 min. previo al comienzo del test^{23,594}. En el caso del presente estudio, todos los sujetos participantes realizan calentamiento estandarizado, específico de su modalidad antes del inicio de la competición.

En un estudio muy reciente, Forsyth, Mann y Felix⁵⁹⁵, plantean que en remo, la sangre para determinar la concentración de lactato puede ser extraída de la punta de dedo del pie sin que el deportista tenga que parar, por lo tanto, examinaron si la extracción de sangre del dedo del pie comparado con el lóbulo de la oreja afectaría al umbral de lactato. Concluyeron que la punta del dedo del pie puede ser utilizado como un sitio adecuado para la recolección de muestras de sangre durante la práctica de remo, debido a la inexistencia de diferencias significativas.

Además de la imposibilidad de puesta en común y la contrariedad de los estudios, en cuanto a diferencias del lugar de extracción de toma de lactato se refiere, prácticamente la totalidad de los estudios en Karate (en situación competitiva), en los que nos basaremos para contrastar resultados de concentraciones, están realizados tomando las extracciones del pulpejo

594 Robergs, R.A., Chwalbinska-Moneta, J., Mitchell, J.B., Pascoe, D.D., Hourmard, J., Cosstill, D.L. (1990). Blood lactate threshold differences between arterialized and venous blood. *Int J Sports Med*, 11(6):446-51.

595 Forsyth, J.J., Mann, C., Felix, J. (2012). Toe and Earlobe Capillary Blood Sampling for Lactate Threshold Determination in Rowing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7, 19-25.

del dedo, quizá por las molestias que supone en ocasiones las extracciones en el lóbulo de la oreja (sobre todo por el inconveniente del sudor y pelo) y por las características especiales que tiene este deporte, el cuál incluye en ciertas categorías del kumite, el uso de casco y en otras el contacto leve en cabeza. Por esta razón, la extracción el lóbulo se hace más lenta y más compleja, a la vez que problemática debido a exigencias del reglamento (no se permite sangrar bajo ningún concepto durante el combate), además de que hay algunos individuos que dependiendo de las circunstancias del combate (impactos) pueden tener esa zona afectada (los dedos los tienen cubiertos por unas guantillas con cubrimiento del dorso de la mano).

3.7. Análisis estadístico.

La normalidad de las distribuciones se contrastó con el Test de Kolmogorov-Smirnov para una muestra. Cumplidos los criterios de parametricidad, se analizó el comportamiento de las mismas mediante un ANOVA multivariante. Las comparaciones múltiples se realizaron mediante las pruebas Post Hoc Scheffé o T2 de Tamhane, según se asumiera o no homogeneidad de las varianzas, calculada mediante el estadístico de Levene. En aquellos casos en los que no se pudo optar por métodos paramétricos, se abordó el análisis de las discrepancias entre medias de rangos con la Prueba de Kruskal-Wallis, discriminando las diferencias entre pares mediante la Prueba de Mann-Whitney. Los estudios de correlación se calcularon mediante el Coeficiente de Pearson y el Coeficiente Ro de Spearman, según casos. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas para valores $p < 0,05$. Los datos se muestran en medias y desviaciones estándares. Los cálculos se realizaron utilizando el *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) v. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Prueba de Matemáticas Básicas para una muestra

Categoría	Frecuencia absoluta ^a		Frecuencia relativa ^b		Total	Total relativo ^b
	n	h	f	F		
Concentración	16	16,7%	4.222	204	124	204
Concentración del Medio	8	12,3%	4.054	220	100	370
Concentración de Análisis	8	8,3%	2.649	205	104	382
Concentración de Doble Concentración	8	8,3%	2.649	205	104	382
Concentración de Europa	14	12,3%	7.381	124	124	402
Concentración de Análisis Absoluta	11	11,0%	3.064	227	104	704
Concentración de Clases	17	11,4%	4.817	227	110	377
Concentración de Nivel Universitario	18	8,3%	2.103	227	104	712
Tarifa Escolar	18	8,3%	2.103	227	104	712
Concentración	18	10,3%	4.208	227	104	382
Concentración	18	11,7%	2.614	105	105	382
Matrícula	27	11,7%	3.031	105	104	1.107
Matrícula	21	8,8%	3.036	204	104	1.107
Matrícula	30	11,3%	3.268	104	104	382
Matrícula	32	11,0%	2.708	103	103	381

^a La distribución de centros es la siguiente:
^b Se han redondeado a partir de los datos.

CAPÍTULO 4

Resultados

CAPITULO 4: RESULTADOS

4.1. Análisis de varianza respecto a indicadores externos del impacto fisiológico.

4.1.1. Percepción subjetiva del esfuerzo

En la Tabla 8 se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» para cada una de las muestras que resultan de aplicar los distintos niveles de las variables independientes o factores, además de las variables contextuales.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo, discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa.

		Percepción subjetiva del Esfuerzo		
		Media	N	Desviación típica
Categoría	Cadete [14-15]	13	13	2
	Junior [16-17]	14	8	2
	Sub-21 [18-20]	14	23	2
	Senior [\geq 21]	13	34	2
Género	Masculino	14	50	2
	Femenino	13	28	2
Ansiedad rasgo	AR Bajo	12	27	2
	AR Medio	14	26	2
	AR Alto	14	25	1
Evento	Concentración Campeonato del Mundo	13	10	1
	Campeonato de Andalucía	15	8	2
	Cadete/Junior/Sub 21			
	Concentración Campeonato de Europa	13	8	1
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14	1
	Campeonato de Andalucía de Clubes	12	11	2
	Campeonato de España Universitario	14	17	2
	Entrenamiento	13	10	1
Tipo de evento	Entrenamiento	13	10	1
	Concentración	13	18	1
	Competición	13	50	2
Modalidad	Kumite	14	57	2
	Kata	13	21	2
Resultado	Perdedor	14	39	2
	Vencedor	13	32	2
Tiempo total de práctica	Inferior [55 – 139]	13	28	1
	Medio [140 – 201]	13	25	2
	Superior [202 – 392]	14	25	2
Tiempo efectivo de práctica	Inferior [55 – 120]	13	42	2
	Medio [121 – 156]	12	10	2
	Superior [157 – 180]	14	26	2
Tiempo de pausa	Inferior [0 – 16]	12	29	1
	Medio [17 – 40]	14	23	1
	Superior [41 – 212]	14	26	2

Previamente a la aplicación del análisis de varianza, se comprobó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad. El primer supuesto mediante la prueba de contraste de Kolmogorov-Smirnov, y el segundo a través del estadístico de Levene.

Todas las muestras constituidas a partir de cada uno de los niveles de los factores contemplados resultaron tener un comportamiento normal, salvo en el factor contextual «Tiempo total de práctica», al no ajustarse a una distribución normal los valores de la subpoblación definida por el nivel Inferior [55 – 139] ($Z = 1,403$; $p = 0,039$), tal como se desprende de los datos reflejados en las Tablas 9 y 10.

Tabla 9. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo.

		Parámetros normales ^{a,b}						Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		N	Desviación		Diferencias más extremas				
			Media	típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Categoría	Cadete	13	12,77	2,127	,205	,180	-,205	,739	,646
	Junior	8	14,00	1,927	,323	,323	-,190	,914	,374
	Sub 21	23	13,70	1,690	,225	,225	-,210	1,078	,195
	Senior	34	13,09	1,764	,157	,139	-,157	,913	,375
Género	Masculino	50	13,56	1,864	,160	,140	-,160	1,132	,154
	Femenino	28	12,86	1,715	,217	,217	-,176	1,147	,144
Ansiedad	Ansiedad rasgo bajo	27	12,33	1,819	,209	,209	-,168	1,085	,190
Rasgo	Ansiedad rasgo medio	26	13,77	1,925	,146	,146	-,125	,744	,638
	Ansiedad rasgo alto	25	13,88	1,301	,231	,231	-,205	1,153	,140

a. La distribución de contraste es la Normal.

El estadístico de Levene calculado al efecto (de necesaria discusión al ser los grupos de distinto tamaño) denotó diferencias entre las varianzas de las poblaciones muestreadas para los factores «Tipo de evento» (Competición, Concentración o Entrenamiento), «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa», no así en el resto de variables (véase Tabla 11), de ahí que al abordar el análisis de la influencia de estas tres variables sobre la «Percepción subjetiva del esfuerzo» hayamos recurrido a un análisis no paramétrico (prueba U de Mann Whitney).

Tabla 10. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total, Tiempo efectivo y Tiempo de pausa.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Evento	Concentración Campeonato del Mundo	10	13,40	1,075	,245	,245	-,155	,775	,585
	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	14,63	1,923	,176	,176	-,142	,498	,965
	Concentración Campeonato de Europa	8	13,00	,756	,250	,250	-,250	,707	,699
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14,00	1,468	,324	,248	-,324	1,211	,107
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	11,82	2,483	,135	,135	-,098	,448	,988
	Campeonato de España Universitario	17	13,53	1,940	,216	,196	-,216	,891	,406
	Entrenamiento	10	12,70	1,418	,216	,216	-,148	,684	,738
Tipo de Evento	Entrenamiento	10	12,70	1,418	,216	,216	-,148	,684	,738
	Concentración	18	13,22	,943	,260	,260	-,185	1,102	,176
	Competición	50	13,46	2,121	,154	,134	-,154	1,090	,186
Modalidad	Kumite	57	13,60	1,831	,162	,154	-,162	1,221	,101
	Kata	21	12,52	1,632	,184	,147	-,184	,841	,478
Resultado	Perdedor	39	13,79	1,852	,181	,181	-,180	1,129	,157
	Ganador	32	12,75	1,814	,226	,226	-,152	1,281	,075
Tiempo total de práctica	Inferior [55 – 139]	28	12,75	1,143	,265	,235	-,265	1,403	,039
	Medio [140 – 201]	25	13,36	1,868	,130	,110	-,130	,650	,792
	Superior [202 – 392]	25	13,88	2,261	,190	,190	-,149	,951	,327
Tiempo efectivo de práctica	Inferior [55 – 120]	42	13,07	1,599	,196	,184	-,196	1,273	,078
	Medio [121 – 156]	10	12,30	1,767	,233	,146	-,233	,736	,652
	Superior [157 – 180]	26	14,08	1,978	,205	,205	-,180	1,045	,225
Tiempo de pausa	Inferior [0 – 16]	29	12,41	1,476	,173	,173	-,172	,933	,349
	Medio [17 – 40]	23	13,57	1,237	,193	,154	-,193	,928	,356
	Superior [41 – 212]	26	14,08	2,226	,185	,185	-,161	,945	,334

a. La distribución de contraste es la Normal.

Tabla 11. Prueba de homogeneidad de varianzas. Percepción subjetiva del esfuerzo.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	,343	3	74	,795
	Género	1,747	1	76	,190
	Ansiedad rasgo	,610	2	75	,546
Factores contextuales	Evento	1,657	6	71	,144
	Tipo de evento	4,408	2	75	,015
	Modalidad	,235	1	76	,629
	Resultado	,090	1	69	,765
	Tiempo total	3,943	2	75	,024
	Tiempo efectivo	1,165	2	75	,318
	Tiempo de pausa	3,144	2	75	,049

Análisis de varianza de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo.

Para analizar el comportamiento de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» en las subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Categoría», «Género», «Ansiedad rasgo», «Evento», «Modalidad», y las variables contextuales «Resultado» y «Tiempo efectivo de práctica» realizamos un análisis de varianza de un factor (ANOVA), acometiendo posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé (al ser distintos los tamaños muestrales de los grupos comparados dos a dos).

El análisis descriptivo derivado del mismo se expone en la Tabla 12.

Tabla 12. Descriptivos. Percepción subjetiva del esfuerzo.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Cadete [14-15]	13	12,77	2,127	,590	11,48	14,05	9	17
Junior [16-17]	8	14,00	1,927	,681	12,39	15,61	12	17
Sub-21 [18-20]	23	13,70	1,690	,352	12,96	14,43	11	19
Senior [≥21]	34	13,09	1,764	,303	12,47	13,70	8	15
Masculino	50	13,56	1,864	,264	13,03	14,09	8	17
Femenino	28	12,86	1,715	,324	12,19	13,52	10	19
AR Bajo	27	12,33	1,819	,350	11,61	13,05	8	17
AR Medio	26	13,77	1,925	,377	12,99	14,55	10	19
AR Alto	25	13,88	1,301	,260	13,34	14,42	11	17
Concentración Campeonato del Mundo	10	13,40	1,075	,340	12,63	14,17	12	15
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	14,63	1,923	,680	13,02	16,23	12	17
Concentración Campeonato de Europa	8	13,00	,756	,267	12,37	13,63	12	14
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14,00	1,468	,392	13,15	14,85	11	15
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	11,82	2,483	,749	10,15	13,49	8	17
Campeonato de España Universitario	17	13,53	1,940	,471	12,53	14,53	10	19
Entrenamiento	10	12,70	1,418	,448	11,69	13,71	11	15
Kumite	57	13,60	1,831	,243	13,11	14,08	8	19
Kata	21	12,52	1,632	,356	11,78	13,27	9	15
Tiempo efectivo [55 – 120]	42	13,07	1,599	,247	12,57	13,57	8	17
Tiempo efectivo [121 – 156]	10	12,30	1,767	,559	11,04	13,56	9	15
Tiempo efectivo [157 – 180]	26	14,08	1,978	,388	13,28	14,88	11	19
Total	78	13,31	1,833	,208	12,89	13,72	8	19
Perdedor	39	13,79	1,852	,297	13,19	14,40	9	19
Vencedor	32	12,75	1,814	,321	12,10	13,40	8	17
Total	71	13,32	1,896	,225	12,88	13,77	8	19

Los p -valores asociados a los estadísticos $F(2,78) = 6,732$ («Sig. = 0,002»), $F(6,78) = 2,862$ («Sig. = 0,015»), $F(1,78) = 5,569$ («Sig. = 0,021»), $F(1,71) = 5,699$ («Sig. = 0,020») y $F(2,78) = 4,532$ («Sig. = 0,014») para los factores «Ansiedad rasgo», «Evento», «Modalidad», «Resultado» y «Tiempo efectivo de práctica» respectivamente (en la Tabla 13) son menores que 0,05, luego al nivel de significación 0,05, se rechazarán las hipótesis nulas. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo las hipótesis nulas de igualdad de medias son estadísticamente significativas, no se puede aceptar que la «Percepción subjetiva del esfuerzo» sea la misma considerando ‘por separado’ los tres tipos de «Ansiedad rasgo» (alta, media o baja), los distintos «Eventos» observados, cada una de las «Modalidades» (kumite y kata), el «Resultado» del combate o kata, o el «Tiempo efectivo» invertido en el kumite o en el kata. Los factores «Categoría» y «Género» no se mostraron predictores de la RPE.

Tabla 13. Análisis de la varianza de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de las variables Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Modalidad, Resultado y Tiempo efectivo de práctica.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	12,703	3	4,234	1,274	,290
	Intra-grupos	245,913	74	3,323		
	Total	258,615	77			
Género	Inter-grupos	8,867	1	8,867	2,698	,105
	Intra-grupos	249,749	76	3,286		
	Total	258,615	77			
Ansiedad rasgo	Inter-grupos	39,360	2	19,680	6,732	,002
	Intra-grupos	219,255	75	2,923		
	Total	258,615	77			
Evento	Inter-grupos	50,369	6	8,395	2,862	,015
	Intra-grupos	208,247	71	2,933		
	Total	258,615	77			
Modalidad	Inter-grupos	17,658	1	17,658	5,569	,021
	Intra-grupos	240,957	76	3,170		
	Total	258,615	77			
Resultado	Inter-grupos	19,190	1	19,190	5,699	,020
	Intra-grupos	232,359	69	3,368		
	Total	251,549	70			
Tiempo efectivo de práctica	Inter-grupos	27,884	2	13,942	4,532	,014
	Intra-grupos	230,732	75	3,076		
	Total	258,615	77			

En concreto, aquellos participantes en la modalidad de kumite ($M = 13,60$, $SD = 1,831$) informan de valores de «Percepción subjetiva del esfuerzo» mayores que aquellos que realizaron kata ($M = 12,52$, $SD = 1,632$).

De igual forma, cuando el resultado del encuentro (indistintamente del Tipo de modalidad) es desfavorable, los karatekas informan de una «Percepción subjetiva del esfuerzo» mayor que en el caso de conseguir la victoria ($M = 13,79$, $SD = 1,852$ y $M = 12,75$, $SD = 1,814$ para resultados desfavorables y favorables respectivamente).

A fin de determinar en cada uno de los factores con más de dos niveles en los que se ha rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias («Ansiedad rasgo», «Evento» y «Tiempo efectivo»), entre que par o pares de medias se encuentra dicha diferencia, se aplicó el método de comparaciones múltiples de Scheffé (véase Tablas 14, 15 y 16).

Prueba Post Hoc para el factor Ansiedad rasgo.

Las medias de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» en los pares compuestos por $AR_{\text{Bajo}} - AR_{\text{Medio}}$ («Sig. = 0,012») y $AR_{\text{Bajo}} - AR_{\text{Alto}}$ («Sig. = 0,007»), son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que la «Percepción subjetiva del esfuerzo» registrada es distinta en estas subpoblaciones, cuando se participa indistintamente en kata o kumite, según se posea un valor de Ansiedad rasgo bajo o un valor de Ansiedad rasgo alto o medio (véase Figura 19).

Tabla 14. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo.

(I) Ansiedad rasgo	(J) Ansiedad rasgo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
AR Bajo	AR Medio	-1,436*	,470	,012	-2,61	-,26
	AR Alto	-1,547*	,475	,007	-2,73	-,36
AR Medio	AR Bajo	1,436*	,470	,012	,26	2,61
	AR Alto	-,111	,479	,974	-1,31	1,09
AR Alto	AR Bajo	1,547*	,475	,007	,36	2,73
	AR Medio	,111	,479	,974	-1,09	1,31

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Percepción Subjetiva del Esfuerzo			
Ansiedad rasgo	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
AR Bajo	27	12,33	
AR Medio	26		13,77
AR Alto	25		13,88
Sig.		1,000	,973

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,974.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

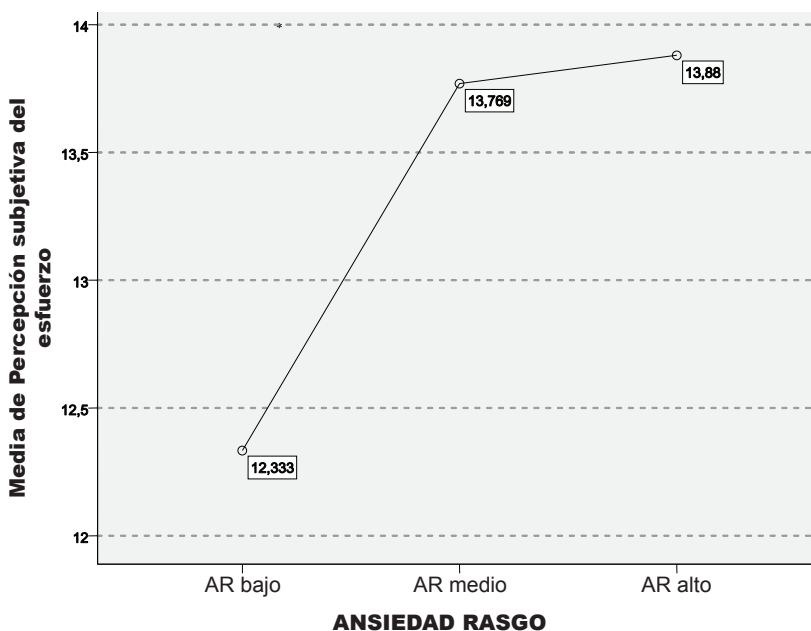


Figura 19. Medias de Percepción subjetiva del esfuerzo según los tres niveles del factor Ansiedad rasgo. ** = $p < 0,00$; * = $p < 0,05$

Prueba Post Hoc para el factor Evento.

En la Tabla 15 se muestra una de las siete posibles combinaciones de pares, donde se recoge todos los pares que muestran diferencias estadísticamente significativas. Se observa como las medias de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» en los pares compuestos por Campeonato de Andalucía de Clubes - Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub

-21 («Sig. = 0,013») y Campeonato de Andalucía de Clubes – Campeonato de Andalucía Absoluto («Sig. = 0,036»), son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que la «Percepción subjetiva del esfuerzo» registrada es distinta en estas subpoblaciones, según se participe en el Campeonato de Andalucía de Clubes ($M = 11,82$, $SD = 2,483$) o en los eventos Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub-21 ($M = 14,63$, $SD = 1,923$) y Campeonato de Andalucía Absoluto ($M = 14,00$, $SD = 1,468$) (véase Figura 20).

Tabla 15. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Evento	(J) Evento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Campeonato de Andalucía de Clubes	Concentración	-1,582	,748	,356	-3,85	,69
	Campeonato del Mundo					
	Campeonato de Andalucía	-2,807*	,796	,013	-5,22	-,39
	Cadete/Junior/Sub 21					
	Concentración	-1,182	,796	,753	-3,60	1,23
	Campeonato de Europa					
	Campeonato de Andalucía Absoluto	-2,182*	,690	,036	-4,28	-,09
	Campeonato de España Universitario	-1,711	,663	,147	-3,72	,30
	Entrenamiento	-,882	,748	,900	-3,15	1,39

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})
Percepción Subjetiva del Esfuerzo**

Evento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	11,82	
Entrenamiento	10	12,70	12,70
Concentración Campeonato de Europa	8	13,00	13,00
Concentración Campeonato del Mundo	10	13,40	13,40
Campeonato de España Universitario	17	13,53	13,53
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14,00	14,00
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8		14,63
Sig.		,069	,152

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,430.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

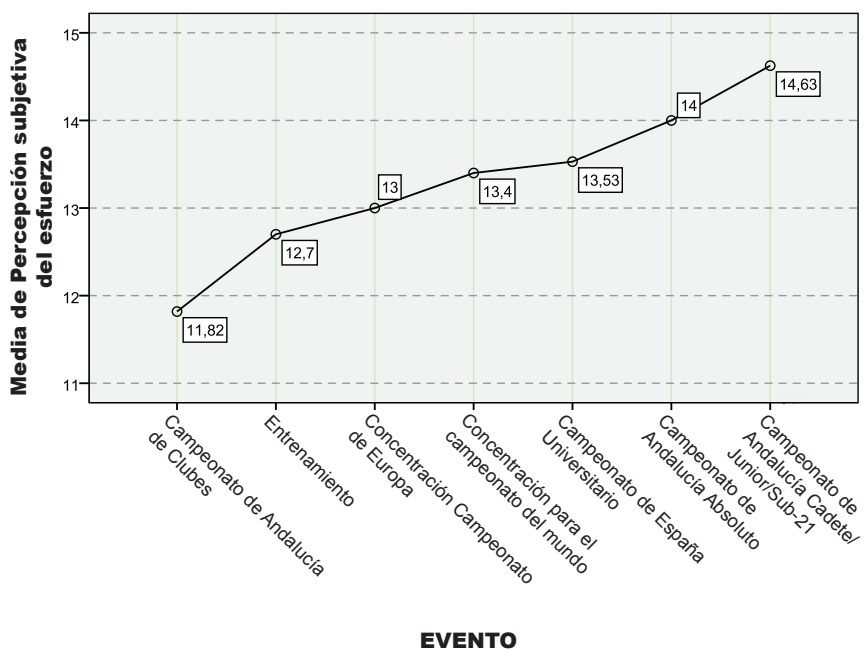


Figura 20. Medias estimadas de la Percepción subjetiva del esfuerzo durante la participación en cada tipo de Evento.

Prueba Post Hoc para el factor Tiempo efectivo de práctica.

Tal y como se observa en la Tabla 16, las medias de las medidas de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» en los pares compuestos por Tiempo efectivo de práctica medio – Tiempo efectivo de práctica superior «Sig. = 0,029», son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que la «Percepción subjetiva del esfuerzo» registrada, sin distinción de la modalidad de kumite o kata, es diferente según se trate de sujetos que participan durante periodos de práctica reales comprendidos entre 121 – 156 segundos y 157 – 180 segundos (véase Figura 21).

Tabla 16. Comparaciones múltiples para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Tiempo efectivo de práctica	(J) Tiempo efectivo de práctica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Inferior	Medio	,771	,617	,462	-,77	2,31
	Superior	-1,005	,438	,078	-2,10	,09
Medio	Inferior	-,771	,617	,462	-2,31	,77
	Superior	-1,777*	,653	,029	-3,41	-,15
Superior	Inferior	1,005	,438	,078	-,09	2,10
	Medio	1,777*	,653	,029	,15	3,41

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})
Percepción Subjetiva del Esfuerzo

Tiempo efectivo de práctica	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Medio	10	12,30	
Inferior	42	13,07	13,07
Superior	26		14,08
Sig.		,413	,226

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 18,488.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

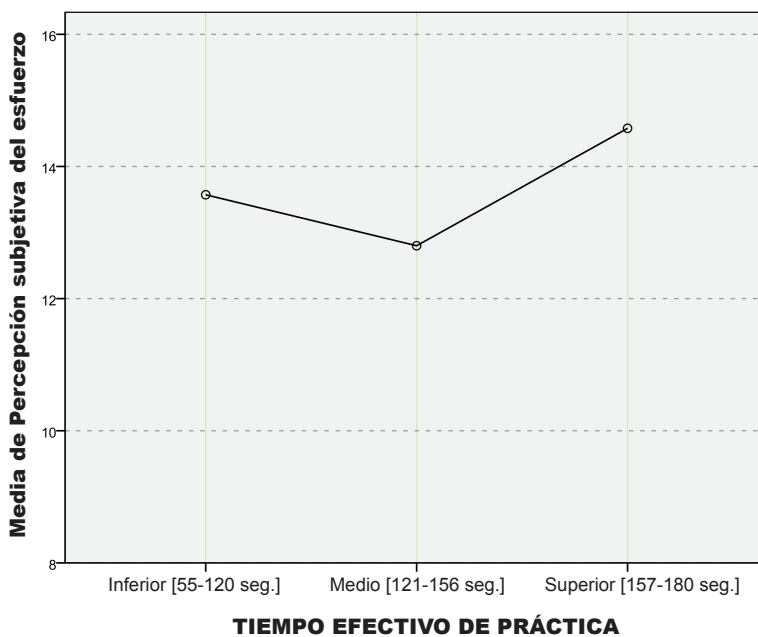


Figura 21. Media de la Percepción subjetiva del esfuerzo según cada nivel del factor Tiempo efectivo de práctica.

Análisis no paramétrico de la variable Percepción subjetiva del esfuerzo, para los factores Tipo de evento, Tiempo total y Tiempo de pausa.

Al no cumplir los supuestos de normalidad y homocedasticidad los valores de la variable «Percepción subjetiva del esfuerzo» en la totalidad de subpoblaciones constituidas a partir de los niveles de los factores «Tipo de evento», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa», se decidió utilizar para la disertación métodos no paramétricos.

Mediante el estadístico de Kruskal-Wallis se contrastó la hipótesis nula de que las muestras procedentes de las tres subpoblaciones constituidas por los niveles de los factores «Tiempo total de práctica» por un lado y «Tiempo de pausa» por otro, presentan una distribución igual.

En las Tablas 17 y 18 se recogen los descriptivos y estadísticos de contraste para los factores «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa».

Podemos observar que los p -valores asociados a los estadísticos de contraste («Sig. Asintót. = 0,036» y «Sig. Asintót. = 0,001» para los factores «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa», en el mismo orden), son menores que 0,05 y 0,01 respectivamente, luego a dichos niveles de significación podemos rechazar las hipótesis nulas. Dado que las diferencias observadas entre las tres medias de rangos, para sendos factores, son estadísticamente significativas, se puede aceptar que la distribución de los valores registrados de la «Percepción subjetiva del esfuerzo» es distinta según los distintos niveles de los factores «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa».

Tabla 17. Percepción subjetiva del esfuerzo registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa.

	Tiempo total de práctica		Tiempo de pausa	
	N	Rango promedio	N	Rango Promedio
Inferior	28	31,52	29	27,78
Medio	25	40,88	23	43,87
Superior	25	47,06	26	48,71
Total	78		78	

Tabla 18. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de Contraste.

Variable de agrupación	Tiempo total de práctica	Tiempo de pausa
Chi-cuadrado	6,642	13,509
Gl	2	2
Sig. asintót.	,036	,001

Para poder precisar entre que rangos promedios se detectan las diferencias significativas, aplicamos la prueba U de Mann-Whitney en cada uno de los análisis.

Los *p*-valores asociados a los estadísticos de contraste muestran que la diferencia observada, entre las medias de rangos para el emparejamiento Tiempo total inferior–Tiempo total superior («Sig. asintót. bilateral = 0,009»), y los emparejamientos Tiempo de pausa inferior – Tiempo de pausa medio («Sig. asintót. bilateral = 0,004») y Tiempo de pausa inferior – Tiempo de pausa superior («Sig. asintót. bilateral = 0,001») son estadísticamente significativas ($p < 0,01$) (véase Tablas 19 y 20).

Tabla 19. Prueba de Mann-Whitney para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los posibles pares de grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa.

	Tiempo total			Tiempo de pausa		
	N	Rango promedio	Suma de rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Inferior	28	24,09	674,50	29	21,22	615,50
Medio	25	30,26	756,50	23	33,15	762,50
Total	53			52		
Inferior	28	21,93	614,00	29	21,55	625,00
Superior	25	32,68	817,00	26	35,19	915,00
Total	53			55		
Medio	25	23,62	590,50	23	22,72	522,50
Superior	25	27,38	684,50	26	27,02	702,50
Total	50			49		

Tabla 20. Prueba de Mann-Whitney para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los posibles pares de grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste.

	Variable de agrupación: Tiempo total			Variable de agrupación: Tiempo de pausa		
	Inferior - Medio	Inferior - Superior	Medio - Superior	Inferior - Medio	Inferior - Superior	Medio - Superior
U de Mann-Whitney	268,500	208,000	265,500	180,500	190,000	246,500
W de Wilcoxon	674,500	614,000	590,500	615,500	625,000	522,500
Z	-1,497	-2,606	-,929	-2,898	-3,221	-1,078
Sig. asintót. (bilater.)	,134	,009	,353	,004	,001	,281

Dadas estas diferencias observadas entre las medias de rangos, se puede aceptar que los registros de «Percepción subjetiva del esfuerzo» para aquellos participantes que realizan kumite y kata durante periodos de tiempo comprendidos entre 55 – 139 segundos son inferiores a los informados cuando dicho tiempo se encuentra comprendido entre 202 – 392 segundos. De la misma manera, y considerando los Tiempos de pausa, cuando éstos están comprendidos en el rango de 17 a 212 segundos generan unos registros de la «Percepción subjetiva del esfuerzo» mayores que cuando la pausa se localiza en el rango de 0 a 16 segundos.

En relación con el tercer factor, «Tipo de evento», que distingue el valor de la «Percepción subjetiva del esfuerzo» registrada en situaciones de Entrenamiento, Concentración y Competición, el estadístico de contraste de Kruskal-Wallis no discrimina entre los rangos promedio calculados para los tres niveles (véase Tablas 21 y 22).

Tabla 21. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento. Rangos.

	N	Rango promedio
Entrenamiento	10	30,15
Concentración	18	37,94
Competición	50	41,93
Total	78	

Tabla 22. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Percepción subjetiva del esfuerzo en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento. Estadísticos de contraste^{a,b}.

Chi-cuadrado	2,471
gl	2
Sig. asintót.	,291

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Tipo de evento

4.1.2. Valoración de Lactacidemia.

En la Tabla 23 se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de las variables «Lactacidemia Pre-Post», «Lactacidemia Pre-2'» y «Lactacidemia Pre-4'» para cada una de las muestras que resultan de aplicar los distintos niveles de las variables independientes o factores.

Previamente a la aplicación del análisis de varianza, se comprobó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad. El primer supuesto mediante la prueba de contraste de Kolmogorov-Smirnov, y el segundo a través del estadístico de Levene.

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4', discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa.

		Lactacidemia Pre-Post			Lactacidemia Pre-2'			Lactacidemia Pre-4'		
		M	N	SD	M	N	SD	M	N	SD
Categoría	Cadete [14-15]	3,17	13	2,25	2,22	13	2,27	1,18	13	2,10
	Junior [16-17]	6,88	8	3,86	5,40	8	3,49	4,78	8	3,33
	Sub-21 [18-20]	5,90	23	2,75	4,87	23	3,17	3,99	23	3,13
	Senior [≥21]	6,54	34	2,94	5,79	34	2,99	4,81	34	3,13
Género	Masculino	5,98	50	3,21	5,06	50	3,21	4,16	50	3,22
	Femenino	5,55	28	2,89	4,53	28	3,21	3,61	28	3,25
Ansiedad rasgo	AR Bajo	5,45	27	2,96	4,21	27	2,73	3,27	27	2,94
	AR Medio	5,92	26	2,99	5,13	26	3,24	4,27	26	3,16
	AR Alto	6,13	25	3,41	5,28	25	3,60	4,39	25	3,57
Evento	Concentración	2,96	10	1,91	1,39	10	1,78	,51	10	1,61
	Campeonato del Mundo									
	Campeonato Andalucía	6,88	8	3,11	6,16	8	3,11	5,11	8	2,87
	Cadete/Junior/Sub 21									
	Concentración	3,60	8	2,65	2,16	8	1,86	1,64	8	1,87
	Campeonato de Europa									
	Campeonato de Andalucía Absoluto	6,53	14	2,55	5,53	14	2,19	4,82	14	2,41
	Campeonato de Andalucía de Clubes	7,01	11	2,69	6,18	11	2,54	5,00	11	2,99
	Campeonato de España Universitario	7,26	17	3,19	6,76	17	3,38	5,86	17	3,32
	Entrenamiento	4,91	10	2,79	4,03	10	2,77	2,78	10	3,02
Tipo de evento	Entrenamiento	4,91	10	2,79	4,03	10	2,77	2,78	10	3,02
	Concentración	3,24	18	2,22	1,73	18	1,81	1,01	18	1,77
	Competición	6,94	50	2,83	6,19	50	2,82	5,26	50	2,89
Modalidad	Kumite	6,80	57	2,93	5,78	57	3,16	4,96	57	3,12
	Kata	3,18	21	1,64	2,45	21	1,73	1,26	21	1,50
Resultado	Perdedor	5,97	39	3,08	5,02	39	3,16	4,13	39	3,13
	Vencedor	6,36	32	2,90	5,35	32	3,06	4,46	32	3,19
Tiempo total (seg.)	Inferior [55 – 139]	3,93	28	2,22	3,00	28	2,04	2,11	28	1,84
	Medio [140 – 201]	5,82	25	2,86	4,67	25	3,14	3,58	25	3,32
	Superior [202 – 392]	7,96	25	2,82	7,25	25	2,90	6,42	25	2,83
Tiempo efectivo (seg.)	Inferior [55 – 120]	5,13	42	2,67	4,13	42	2,79	3,23	42	2,71
	Medio [121 – 156]	3,41	10	1,74	2,56	10	2,05	1,14	10	1,60
	Superior [157 – 180]	7,88	26	3,02	7,03	26	3,08	6,23	26	3,09
Tiempo de pausa (seg.)	Inferior [0 – 16]	3,90	29	2,35	2,98	29	2,05	1,87	29	1,97
	Medio [17 – 40]	6,21	23	2,85	4,97	23	3,35	4,37	23	3,41
	Superior [41 – 212]	7,64	26	2,88	6,96	26	2,88	5,94	26	2,84

Tabla 24. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Desviación		Absoluta	Positiva	Negativa		
			Media	típica					
Categoría	Cadete	13	3,1692	2,25070	,205	,205	-,164	,738	,648
	Junior	8	6,8750	3,85774	,200	,158	-,200	,566	,906
	Sub 21	23	5,9043	2,74979	,109	,109	-,072	,524	,946
	Senior	34	6,5429	2,94380	,119	,119	-,094	,692	,725
Género	Masculino	50	5,9832	3,21291	,098	,086	-,098	,693	,723
	Femenino	28	5,5464	2,89463	,155	,155	-,067	,819	,514
Ansiedad Rasgo	Ansiedad rasgo bajo	27	5,4519	2,95510	,167	,167	-,085	,869	,438
	Ansiedad rasgo medio	26	5,9231	2,99176	,122	,121	-,122	,623	,832
	Ansiedad rasgo alto	25	6,1304	3,40535	,104	,104	-,093	,519	,951

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 25. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Desviación		Absoluta	Positiva	Negativa		
			Media	típica					
Categoría	Cadete	13	2,2154	2,27481	,223	,223	-,125	,803	,539
	Junior	8	5,4000	3,48794	,137	,137	-,121	,388	,998
	Sub 21	23	4,8652	3,16868	,177	,177	-,110	,848	,468
	Senior	33	5,7897	2,99475	,126	,126	-,083	,727	,667
Género	Masculino	49	5,0624	3,20547	,120	,120	-,073	,838	,484
	Femenino	28	4,5321	3,21283	,134	,134	-,065	,711	,692
Ansiedad Rasgo	Ansiedad rasgo bajo	26	4,2077	2,72968	,151	,151	-,073	,768	,596
	Ansiedad rasgo medio	26	5,1346	3,24024	,132	,132	-,128	,673	,756
	Ansiedad rasgo alto	25	5,2824	3,59790	,130	,130	-,057	,649	,793

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 26. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Desviación		Absoluta	Positiva	Negativa		
			Media	típica					
Categoría	Cadete	13	1,1846	2,10470	,130	,130	-,101	,467	,981
	Junior	8	4,7750	3,33156	,167	,167	-,122	,472	,979
	Sub 21	23	3,9913	3,12888	,165	,165	-,110	,792	,558
	Senior	34	4,8106	3,12882	,124	,124	-,116	,721	,676
Género	Masculino	50	4,1552	3,22329	,097	,097	-,071	,682	,740
	Femenino	28	3,6143	3,24901	,194	,194	-,095	1,027	,242
Ansiedad Rasgo	Ansiedad rasgo bajo	27	3,2741	2,93580	,116	,116	-,068	,604	,859
	Ansiedad rasgo medio	26	4,2654	3,16455	,132	,132	-,093	,672	,757
	Ansiedad rasgo alto	25	4,3864	3,56622	,151	,151	-,104	,756	,617

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Todos los valores de las subpoblaciones constituidas a partir de cada uno de los niveles de los factores individuales y contextuales estudiados se ajustaban a una distribución normal, tal como se desprende de los datos reflejados en las Tablas 24 a 29.

El estadístico de Levene calculado al efecto mostró diferencias entre las varianzas de las poblaciones muestreadas para los factores «Modalidad» ($p = 0,009$) en la variable «Lactacidemia Pre-Post», «Modalidad» y «Tiempo de pausa» ($p = 0,007$ y $p = 0,029$ respectivamente) en la variable «Lactacidemia Pre-2'» y en los factores «Tipo de evento» ($p = 0,031$), «Modalidad» ($p = 0,001$), «Tiempo total de práctica» ($p = 0,003$) y «Tiempo de pausa» ($p = 0,005$) para la variable «Lactacidemia Pre-4'», no así en el resto de factores (véase Tablas 30 a 32). Dado que en todas ellas, el nivel de significación es menor de 0,05, a dicho nivel debemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas y, por tanto, se está violando una de las hipótesis del modelo ANOVA para un factor.

Si bien el efecto de varianzas heterogéneas depende de las condiciones del análisis, cuando los tamaños muestrales en los distintos grupos son iguales, la presencia de varianzas heterogéneas tiene un efecto mínimo sobre el estadístico F . Sin embargo, si los tamaños muestrales son desiguales (como es nuestro caso), la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, es mayor o menor que el p -valor asociado al estadístico F dependiendo de si se han seleccionado menos o más individuos, respectivamente, de las poblaciones con mayor varianza.

Tabla 27. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Evento	Concentración	8	6,8750	3,10564	,224	,224	-,181	,632	,819
	Campeonato del Mundo								
	Campeonato de Andalucía	8	6,8750	3,10564	,224	,224	-,181	,632	,819
	Cadete/Junior/Sub 21								
	Concentración	8	3,6000	2,64575	,202	,202	-,182	,570	,901
	Campeonato de Europa								
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	6,5257	2,54559	,154	,154	-,130	,577	,894
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	7,0091	2,69461	,211	,211	-,166	,701	,710
	Campeonato de España Universitario	17	7,2647	3,19217	,107	,094	-,107	,441	,990
	Entrenamiento	10	4,9100	2,78665	,159	,159	-,159	,501	,963
Tipo de Evento	Entrenamiento	10	4,9100	2,78665	,159	,159	-,159	,501	,963
	Concentración	18	3,2444	2,21737	,146	,146	-,108	,619	,839
	Competición	50	6,9392	2,82729	,099	,099	-,078	,700	,712
Modalidad	Kumite	57	6,8011	2,92844	,082	,082	-,066	,618	,840
	Kata	21	3,1810	1,64488	,163	,163	-,148	,746	,633
Resultado	Perdedor	39	5,9733	3,07692	,151	,151	-,085	,941	,338
	Ganador	32	6,3625	2,89914	,112	,112	-,095	,632	,819
Tiempo total de práctica	Inferior [55 – 139]	28	3,9321	2,22329	,141	,141	-,086	,748	,630
	Medio [140 – 201]	25	5,8160	2,86264	,121	,100	-,121	,607	,855
	Superior [202 – 392]	25	7,9584	2,82272	,110	,087	-,110	,550	,923
Tiempo efectivo de práctica	Inferior [55 – 120]	42	5,1333	2,67269	,142	,142	-,057	,919	,367
	Medio [121 – 156]	10	3,4100	1,73618	,238	,238	-,189	,752	,625
	Superior [157 – 180]	26	7,8754	3,01825	,119	,097	-,119	,607	,855
Tiempo de pausa	Inferior [0 – 16]	29	3,9000	2,34582	,152	,152	-,074	,817	,516
	Medio [17 – 40]	23	6,2087	2,84779	,103	,103	-,089	,496	,966
	Superior [41 – 212]	26	7,6369	2,87585	,100	,088	-,100	,508	,959

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 28. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Evento	Concentración Campeonato del Mundo	8	6,1625	3,10848	,146	,146	-,088	,412	,996
	Campeonato de Andalucía	8	6,1625	3,10848	,146	,146	-,088	,412	,996
	Cadete/Junior/Sub 21	8	2,1625	1,85698	,244	,244	-,185	,690	,727
	Campeonato de Europa	14	5,5329	2,18661	,201	,201	-,123	,752	,624
	Campeonato de Andalucía Absoluto	10	6,1800	2,54462	,166	,166	-,128	,524	,947
	Campeonato de Andalucía de Clubes	17	6,7588	3,38102	,146	,103	-,146	,603	,860
	Campeonato de España Universitario	10	4,0300	2,77010	,176	,176	-,129	,555	,918
	Entrenamiento	10	4,0300	2,77010	,176	,176	-,129	,555	,918
	Tipo de Evento	Entrenamiento	10	4,0300	2,77010	,176	,176	-,129	,555
Concentración		18	1,7333	1,80522	,124	,124	-,093	,525	,945
Competición		49	6,1931	2,82299	,092	,092	-,078	,646	,798
Modalidad	Kumite	56	5,7779	3,15519	,092	,092	-,074	,687	,733
	Kata	21	2,4476	1,73194	,163	,163	-,152	,745	,635
Resultado	Perdedor	39	5,0195	3,16247	,117	,117	-,103	,730	,661
	Ganador	31	5,3516	3,06495	,189	,189	-,106	1,052	,219
Tiempo total de práctica	Inferior [55 – 139]	28	3,0036	2,03570	,088	,088	-,065	,467	,981
	Medio [140 – 201]	25	4,6720	3,13947	,115	,114	-,115	,577	,893
	Superior [202 – 392]	24	7,2525	2,90218	,157	,097	-,157	,767	,599
Tiempo efectivo de práctica	Inferior [55 – 120]	42	4,1333	2,78985	,133	,133	-,066	,863	,446
	Medio [121 – 156]	10	2,5600	2,04787	,205	,205	-,147	,648	,795
	Superior [157 – 180]	25	7,0304	3,07692	,116	,097	-,116	,580	,890
Tiempo de pausa	Inferior [0 – 16]	29	2,9828	2,05080	,112	,112	-,100	,602	,862
	Medio [17 – 40]	23	4,9739	3,35264	,115	,115	-,085	,552	,921
	Superior [41 – 212]	25	6,9624	2,87863	,097	,097	-,079	,487	,972

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 29. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Lactacidemia Pre-4¹ en los grupos establecidos por los valores de los factores Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)	
			Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa			
Evento	Concentración Campeonato del Mundo	8	5,1125	2,87175	,209	,209	-,106	,592	,874	
	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	5,1125	2,87175	,209	,209	-,106	,592	,874	
	Concentración Campeonato de Europa	8	1,6375	1,86772	,173	,173	-,138	,490	,970	
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	4,8186	2,41092	,222	,222	-,098	,830	,496	
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	5,0000	2,99065	,164	,164	-,128	,543	,930	
	Campeonato de España Universitario	17	5,8588	3,32191	,201	,106	-,201	,829	,497	
	Entrenamiento	10	2,7800	3,02096	,250	,250	-,125	,791	,559	
	Tipo de Evento	Entrenamiento	10	2,7800	3,02096	,250	,250	-,125	,791	,559
		Concentración	18	1,0111	1,77130	,094	,094	-,078	,399	,997
Competición		50	5,2592	2,88923	,104	,104	-,081	,733	,656	
Modalidad	Kumite	57	4,9554	3,11910	,099	,099	-,074	,749	,629	
	Kata	21	1,2619	1,50316	,093	,074	-,093	,426	,993	
Resultado	Perdedor	39	4,1297	3,12952	,155	,155	-,104	,970	,304	
	Ganador	32	4,4594	3,19060	,157	,157	-,101	,891	,406	
Tiempo total de práctica	Inferior [55 – 139]	28	2,1071	1,83564	,144	,144	-,070	,763	,606	
	Medio [140 – 201]	25	3,5760	3,32256	,077	,077	-,063	,385	,998	
	Superior [202 – 392]	25	6,4224	2,82867	,139	,092	-,139	,696	,717	
Tiempo efectivo de práctica	Inferior [55 – 120]	42	3,2262	2,70988	,163	,163	-,090	1,055	,216	
	Medio [121 – 156]	10	1,1400	1,60291	,208	,208	-,164	,658	,779	
	Superior [157 – 180]	26	6,2331	3,08980	,106	,084	-,106	,538	,934	
Tiempo de pausa	Inferior [0 – 16]	29	1,8690	1,97233	,128	,128	-,066	,691	,726	
	Medio [17 – 40]	23	4,3652	3,41422	,112	,112	-,097	,536	,936	
	Superior [41 – 212]	26	5,9369	2,84106	,105	,100	-,105	,537	,935	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 30. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y post.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	1,329	3	74	,271
	Género	,741	1	76	,392
	Ansiedad rasgo	,511	2	75	,602
Factores contextuales	Evento	,639	6	71	,698
	Tipo de evento	1,236	2	75	,296
	Modalidad	7,242	1	76	,009
	Resultado	,058	1	69	,810
	Tiempo total de práctica	1,569	2	75	,215
	Tiempo efectivo de práctica	1,515	2	75	,226
	Tiempo de pausa	1,432	2	75	,245

Tabla 31. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 2' tras finalizar la práctica.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	,620	3	73	,604
	Género	,069	1	75	,794
	Ansiedad rasgo	1,114	2	74	,334
Factores contextuales	Evento	1,395	6	70	,229
	Tipo de evento	2,263	2	74	,111
	Modalidad	7,736	1	75	,007
	Resultado	,096	1	68	,758
	Tiempo total de práctica	2,879	2	74	,063
	Tiempo efectivo de práctica	,735	2	74	,483
	Tiempo de pausa	3,729	2	74	,029

Tabla 32. Prueba de homogeneidad de varianzas. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 4' tras finalizar la práctica.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	1,110	3	74	,350
	Género	,001	1	76	,973
	Ansiedad rasgo	,926	2	75	,400
Factores contextuales	Evento	1,745	6	71	,123
	Tipo de evento	3,655	2	75	,031
	Modalidad	11,856	1	76	,001
	Resultado	,004	1	69	,948
	Tiempo total de práctica	6,201	2	75	,003
	Tiempo efectivo de práctica	1,817	2	75	,170
	Tiempo de pausa	5,741	2	75	,005

4.1.2.1. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y post.

Para analizar el comportamiento de la variable «Lactacidemia Pre-Post» en las subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Categoría», «Género», «Ansiedad rasgo», «Evento», «Tipo de Evento», «Resultado», «Tiempo total de práctica», «Tiempo efectivo de práctica» y «Tiempo de pausa» realizamos un análisis de varianza de un factor (ANOVA), realizando posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé.

El análisis descriptivo derivado del mismo se expone en la Tabla 33.

Los p -valores asociados a los estadísticos $F(3,78) = 4,722$ («Sig. = 0,005»), $F(6,78) = 4,312$ («Sig. = 0,001»), $F(1,78) = 23,283$ («Sig. = 0,000»), $F(2,78) = 15,400$ («Sig. = 0,000»), $F(2,78) = 12,852$ («Sig. = 0,000») y $F(2,78) = 13,644$ («Sig. = 0,000») para los factores «Categoría», «Evento», «Tipo de evento», «Tiempo total de práctica», «Tiempo efectivo de práctica» y «Tiempo de pausa» (en la Tabla 34) son menores que 0,01, luego al dicho nivel de significación, se rechazarán las hipótesis nulas. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo las hipótesis nulas de igualdad de medias son estadísticamente significativas, no se puede aceptar que la diferencia de los valores de Lactacidemia registrados antes de la práctica e inmediatamente al finalizar la misma sean iguales considerando 'por separado' las cuatro Categorías, los siete Eventos analizados, los tres niveles del factor Tipo de evento (Entrenamiento, Concentración y Competición), el Tiempo total de práctica, el Tiempo efectivo invertido en la práctica del kumite o kata, o el Tiempo de pausa concurrido. Los factores «Género», «Ansiedad rasgo» y «Resultado» no se mostraron predictores del incremento en los valores de la Lactacidemia entre los momentos Pre y Post.

Tabla 33. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa y Resultados. Descriptivos.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%			
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Cadete [14-15]	13	3,1692	2,25070	,62423	1,8091	4,5293	,50	6,80
Junior [16-17]	8	6,8750	3,85774	1,36392	3,6499	10,1001	1,20	12,70
Sub-21 [18-20]	23	5,9043	2,74979	,57337	4,7152	7,0934	1,20	11,40
Senior [≥21]	34	6,5429	2,94380	,50486	5,5158	7,5701	1,70	11,80
Masculino	50	5,9832	3,21291	,45437	5,0701	6,8963	,50	11,80
Femenino	28	5,5464	2,89463	,54703	4,4240	6,6688	1,20	12,70
AR Bajo	27	5,4519	2,95510	,56871	4,2829	6,6208	1,40	11,80
AR Medio	26	5,9231	2,99176	,58673	4,7147	7,1315	,50	11,00
AR Alto	25	6,1304	3,40535	,68107	4,7247	7,5361	1,00	12,70
Concentración Campeonato del Mundo	10	2,9600	1,90799	,60336	1,5951	4,3249	,50	6,20
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	6,8750	3,10564	1,09801	4,2786	9,4714	2,40	12,70
Concentración Campeonato de Europa	8	3,6000	2,64575	,93541	1,3881	5,8119	1,20	8,90
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	6,5257	2,54559	,68034	5,0559	7,9955	3,10	10,86
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	7,0091	2,69461	,81245	5,1988	8,8194	3,10	11,40
Campeonato de España Universitario	17	7,2647	3,19217	,77421	5,6234	8,9060	1,70	11,80
Entrenamiento	10	4,9100	2,78665	,88122	2,9165	6,9035	,90	11,00
Entrenamiento	10	4,9100	2,78665	,88122	2,9165	6,9035	,90	11,00
Concentración	18	3,2444	2,21737	,52264	2,1418	4,3471	,50	8,90
Competición	50	6,9392	2,82729	,39984	6,1357	7,7427	1,70	12,70
Tiempo total [55-139]	28	3,9321	2,22329	,42016	3,0700	4,7942	,90	10,30
Tiempo total [140-201]	25	5,8160	2,86264	,57253	4,6344	6,9976	,50	12,70
Tiempo total [202-392]	25	7,9584	2,82272	,56454	6,7932	9,1236	2,40	11,80
Tiempo efectivo [55 – 120]	42	5,1333	2,67269	,41240	4,3005	5,9662	,90	12,70
Tiempo efectivo [121 – 156]	10	3,4100	1,73618	,54903	2,1680	4,6520	1,20	5,80
Tiempo efectivo [157 – 180]	26	7,8754	3,01825	,59193	6,6563	9,0945	,50	11,80
Tiempo de pausa [0-16]	29	3,9000	2,34582	,43561	3,0077	4,7923	,50	10,30
Tiempo de pausa [17-40]	23	6,2087	2,84779	,59381	4,9772	7,4402	1,00	11,80
Tiempo de pausa [41-212]	26	7,6369	2,87585	,56400	6,4753	8,7985	2,40	12,70
Total	78	5,8264	3,09056	,34994	5,1296	6,5232	,50	12,70
Perdedor	39	5,9733	3,07692	,49270	4,9759	6,9708	,90	11,80
Vencedor	32	6,3625	2,89914	,51250	5,3172	7,4078	1,90	12,70
Total	71	6,1487	2,98324	,35405	5,4426	6,8549	,90	12,70

Tabla 34. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-Post, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Resultado, Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	118,180	3	39,393	4,722	,005
	Intra-grupos	617,289	74	8,342		
	Total	735,469	77			
Género	Inter-grupos	3,424	1	3,424	,355	,553
	Intra-grupos	732,045	76	9,632		
	Total	735,469	77			
Ansiedad rasgo	Inter-grupos	6,341	2	3,171	,326	,723
	Intra-grupos	729,128	75	9,722		
	Total	735,469	77			
Evento	Inter-grupos	196,413	6	32,735	4,312	,001
	Intra-grupos	539,056	71	7,592		
	Total	735,469	77			
Tipo evento	Inter-grupos	190,311	2	95,155	13,091	,000
	Intra-grupos	545,158	75	7,269		
	Total	735,469	77			
Resultado	Inter-grupos	2,662	1	2,662	,296	,588
	Intra-grupos	620,317	69	8,990		
	Total	622,979	70			
Tiempo total	Inter-grupos	214,108	2	107,054	15,400	,000
	Intra-grupos	521,361	75	6,951		
	Total	735,469	77			
Tiempo efectivo	Inter-grupos	187,721	2	93,861	12,852	,000
	Intra-grupos	547,748	75	7,303		
	Total	735,469	77			
Tiempo de pausa	Inter-grupos	196,209	2	98,104	13,644	,000
	Intra-grupos	539,260	75	7,190		
	Total	735,469	77			

A fin de determinar, en cada uno de los factores en los que se ha rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias («Categoría», «Evento», «Tipo de evento», «Tiempo total de práctica», «Tiempo efectivo de práctica» y «Tiempo de pausa»), entre que par o pares de medias se encuentra dicha diferencia, se aplicó el método de comparaciones múltiples de Scheffé (véase Tablas 35 a 38).

Prueba Post Hoc para el factor Categoría.

Tal como observamos en la Tabla 35, únicamente las medias de la variable «Lactacidemia Pre-Post» en el par compuesto por Cadete [14-15] – Senior [≥ 21] («Sig. = 0,008»), son significativamente diferentes ($p < 0,01$), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y post es distinta en estas subpoblaciones,

según se pertenezca a la categoría Cadete (M = 3,17, SD = 2,25) o Senior (M = 6,54, SD = 2,94) (véase Figura 22).

Tabla 35. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Cadete [14-15]	Junior [16-17]	-3,70577	1,29784	,051	-7,4188	,0072
	Sub-21 [18-20]	-2,73512	1,00218	,067	-5,6023	,1320
	Senior [≥=21]	-3,37371*	,94182	,008	-6,0682	-,6793
Junior [16-17]	Cadete [14-15]	3,70577	1,29784	,051	-,0072	7,4188
	Sub-21 [18-20]	,97065	1,18550	,880	-2,4210	4,3623
	Senior [≥=21]	,33206	1,13493	,993	-2,9149	3,5790
Sub-21 [18-20]	Cadete [14-15]	2,73512	1,00218	,067	-,1320	5,6023
	Junior [16-17]	-,97065	1,18550	,880	-4,3623	2,4210
	Senior [≥=21]	-,63859	,77976	,880	-2,8694	1,5922
Senior [≥=21]	Cadete [14-15]	3,37371*	,94182	,008	,6793	6,0682
	Junior [16-17]	-,33206	1,13493	,993	-3,5790	2,9149
	Sub-21 [18-20]	,63859	,77976	,880	-1,5922	2,8694

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Categoría	Lactacidemia Pre-Post		
	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cadete [14-15]	13	3,1692	
Sub-21 [18-20]	23	5,9043	5,9043
Senior [≥=21]	34		6,5429
Junior [16-17]	8		6,8750
Sig.		,098	,844

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 14,555.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

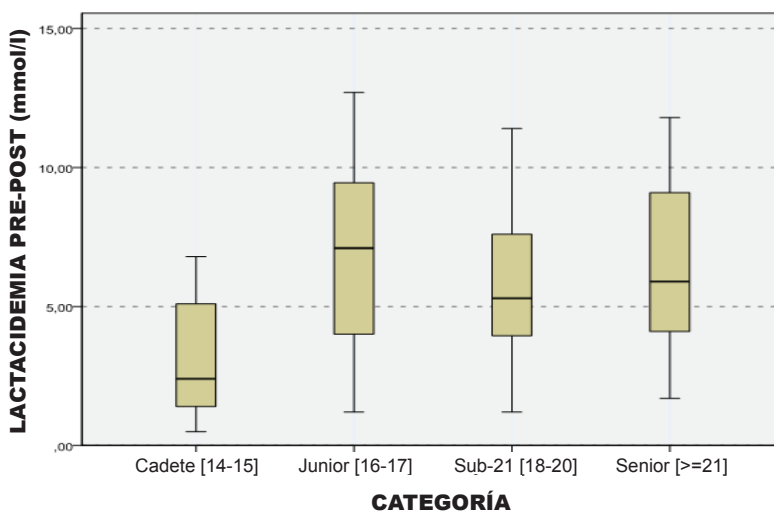


Figura 22. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-Post, por cada nivel del factor

Categoría. = $p < 0,01$**

Prueba Post Hoc para el factor Evento.

Las medias de la variable «Lactacidemia Pre-Post» (véase Tabla 36) en los pares compuestos por Concentración Campeonato del Mundo – Campeonato de España Universitario («Sig. = 0,027»), son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y post es distinta en estas subpoblaciones, según la muestra pertenezca a un tipo u otro de evento (véase Figura 23). En concreto, la media de los valores del incremento de Lactacidemia registrados en la Concentración del Campeonato del Mundo ($M = 2,96$, $SD = 1,91$) es significativamente inferior a la observada en el Campeonato de España Universitario ($M = 7,26$, $SD = 3,19$).

Tabla 36. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Evento	(J) Evento	Diferencia de medias		Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
		(I-J)	Error típico		Límite inferior	Límite superior
Concentración Campeonato del Mundo	Campeonato de Andalucía	-3,91500	1,3070	,192	-8,6951	,8651
	Cadete/Junior/Sub 21		1			
	Concentración	-.64000	1,3070	1,000	-5,4201	4,1401
	Campeonato de Europa		1			
	Campeonato de Andalucía Absoluto	-3,56571	1,1408	,152	-7,7381	,6067
	Campeonato de Andalucía de Clubes	-4,04909	1,2039	,095	-8,4522	,3540
Campeonato de España Universitario	Campeonato de España Universitario	-4,30471*	1,0981	,027	-8,3208	-,2886
	Entrenamiento	-1,95000	1,2322	,865	-6,4567	2,5567
			6			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Schefféa,b)
Lactacidemia Pre-Post

Evento	N	Subconjunto para
		alfa = 0.05
Concentración Campeonato del Mundo	10	2,9600
Concentración Campeonato de Europa	8	3,6000
Entrenamiento	10	4,9100
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	6,5257
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	6,8750
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	7,0091
Campeonato de España Universitario	17	7,2647
Sig.		,061

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,430.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

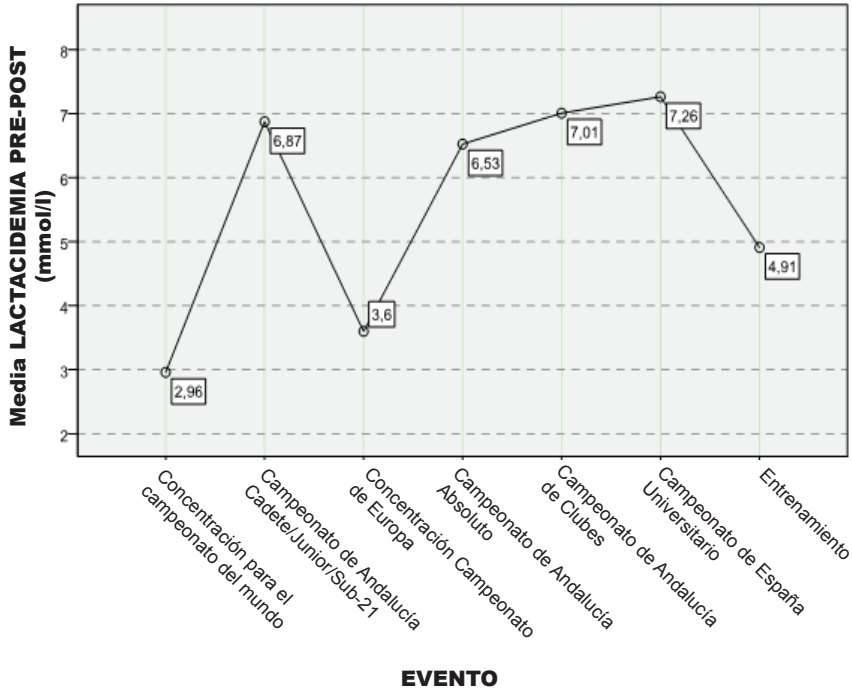


Figura 23. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel del factor Evento.

Prueba Post Hoc para el factor Tipo de Evento.

A tenor de los datos recogidos en la Tabla 37, observamos como las medias de las medidas de la variable «Lactacidemia Pre-Post» en el par Concentración-Competición («Sig. = 0,000»), son significativamente diferentes ($p < 0,01$). Por tanto podemos aceptar que el incremento producido en la Lactacidemia entre las situaciones pre y en el momento de finalizar la práctica es diferente, siendo los valores registrados en la Competición ($M = 6,94$, $SD = 2,83$) superiores a los observados durante la fase de Concentración ($M = 3,24$, $SD = 2,22$). (véase Figura 24).

Tabla 37. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Tipo de evento	(J) Tipo de evento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Entrenamiento	Competición	-2,02920	,93394	,101	-4,3617	,3033
	Concentración	1,66556	1,06334	,299	-,9901	4,3212
Concentración	Entrenamiento	-1,66556	1,06334	,299	-4,3212	,9901
	Competición	-3,69476*	,74108	,000	-5,5456	-1,8439
Competición	Entrenamiento	2,02920	,93394	,101	-,3033	4,3617
	Concentración	3,69476*	,74108	,000	1,8439	5,5456

**Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})
Lactacidemia Pre-Post**

Tipo de evento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Concentración	18	3,2444	
Entrenamiento	10	4,9100	4,9100
Competición	50		6,9392
Sig.		,203	,096

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 17,089.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

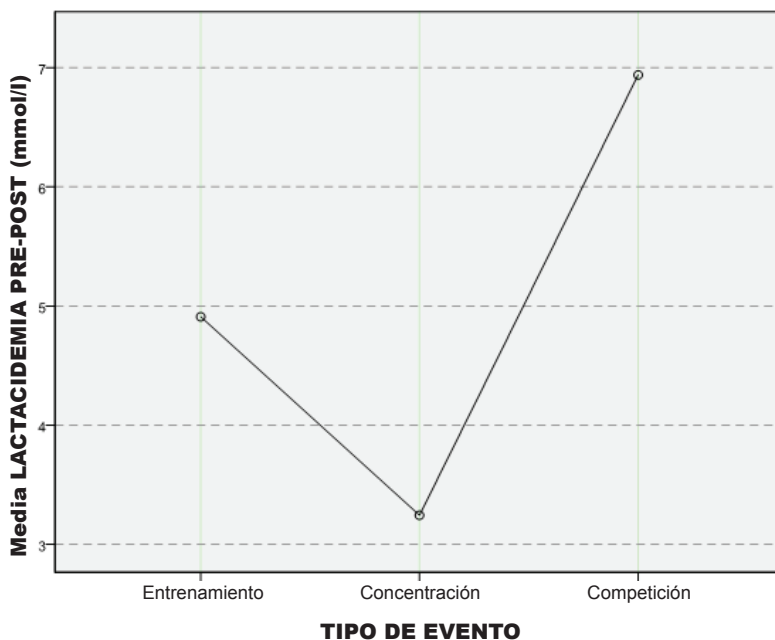


Figura 24. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel del factor Tipo de evento.

Prueba Post Hoc para los factores Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa.

A raíz de los datos que figuran en la Tabla 38, podemos observar como las medias de las medidas de la variable «Lactacidemia Pre-Post» en los pares compuestos por Inferior – Medio («Sig. = 0,040»), Inferior – Superior («Sig. = 0,000») y Medio – Superior («Sig. = 0,020») correspondientes al factor «Tiempo total de práctica», Inferior – Superior («Sig. = 0,001») y Medio – Superior («Sig. = 0,000») relativos al factor «Tiempo efectivo de práctica», e Inferior – Medio («Sig. = 0,011») e Inferior – Superior («Sig. = 0,000») relacionados con el factor «Tiempo de pausa», son significativamente diferentes ($p < 0,05$). Por tanto podemos aceptar que el incremento producido en la Lactacidemia entre las situaciones pre e inmediatamente posterior a la finalización de la práctica es diferente y tanto más elevado cuanto mayor es el «Tiempo total de práctica» ($M = 3,93$, $SD = 2,22$; $M = 5,82$, $SD = 2,86$, $M = 7,96$, $SD = 2,82$, para los rangos de tiempo 55-139 seg., 140-201 seg. y 202-392 seg. respectivamente), y distinto y mayor según se encuentre comprendido el «Tiempo efectivo de práctica» entre los rangos de valores categorizados como Inferior – Medio y el nivel Superior ($M = 5,13$, $SD = 2,67$; $M = 3,41$, $SD = 1,74$; $M = 7,88$, $SD = 3,02$, para los rangos de tiempo 55-120 seg., 121-156 seg. y 157-180 seg., en el mismo orden).

Así mismo, el «Tiempo de pausa» afecta al incremento de Lactacidemia Pre-Post, promoviendo concentraciones más reducidas cuando éste adquiere valores promedios Inferiores ($M = 3,90$, $SD = 2,35$, para tiempos de pausa comprendidos entre 0 y 16 segundos), que cuando éstos son Medios ($M = 6,21$, $SD = 2,85$, para el rango 17-40 seg.) o Superiores ($M = 7,64$, $SD = 2,88$, para el rango 41-212 seg.) (Véase Figura 25).

Tabla 38. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-Post en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa. Prueba Post Hoc (Scheffé).

	(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Tiempo Total de Práctica	Inferior	Medio	-1,88386*	,72548	,040	-3,6957	-,0720
		Superior	-4,02626*	,72548	,000	-5,8381	-2,2144
	Medio	Inferior	1,88386*	,72548	,040	,0720	3,6957
		Superior	-2,14240*	,74573	,020	-4,0048	-,2800
	Superior	Inferior	4,02626*	,72548	,000	2,2144	5,8381
		Medio	2,14240*	,74573	,020	,2800	4,0048
Tiempo efectivo de práctica	Inferior	Medio	1,72333	,95090	,200	-,6515	4,0982
		Superior	-2,74205*	,67438	,001	-4,4263	-1,0578
	Medio	Inferior	-1,72333	,95090	,200	-4,0982	,6515
		Superior	-4,46538*	1,0056	,000	-6,9768	-1,9539
	Superior	Inferior	2,74205*	,67438	,001	1,0578	4,4263
		Medio	4,46538*	1,0056	,000	1,9539	6,9768
Tiempo de pausa	Inferior	Medio	-2,30870*	,74870	,011	-4,1785	-,4389
		Superior	-3,73692*	,72421	,000	-5,5456	-1,9282
	Medio	Inferior	2,30870*	,74870	,011	,4389	4,1785
		Superior	-1,42823	,76757	,184	-3,3452	,4887
	Superior	Inferior	3,73692*	,72421	,000	1,9282	5,5456
		Medio	1,42823	,76757	,184	-,4887	3,3452

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^d)

		Lactacidemia Pre-Post			
		Subconjunto para alfa = 0.05			
		N	1	2	3
Tiempo total de práctica ^(a)	Inferior	28	3,9321		
	Medio	25		5,8160	
	Superior	25			7,9584
	Sig.		1,000	1,000	1,000
Tiempo efectivo de práctica ^(b)	Medio	10	3,4100		
	Inferior	42	5,1333		
	Superior	26		7,8754	
	Sig.		,160	1,000	
Tiempo de pausa ^(c)	Inferior	29	3,9000		
	Medio	23		6,2087	
	Superior	26			7,6369
	Sig.		1,000	,168	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,926.
- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 18,488.
- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,768.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

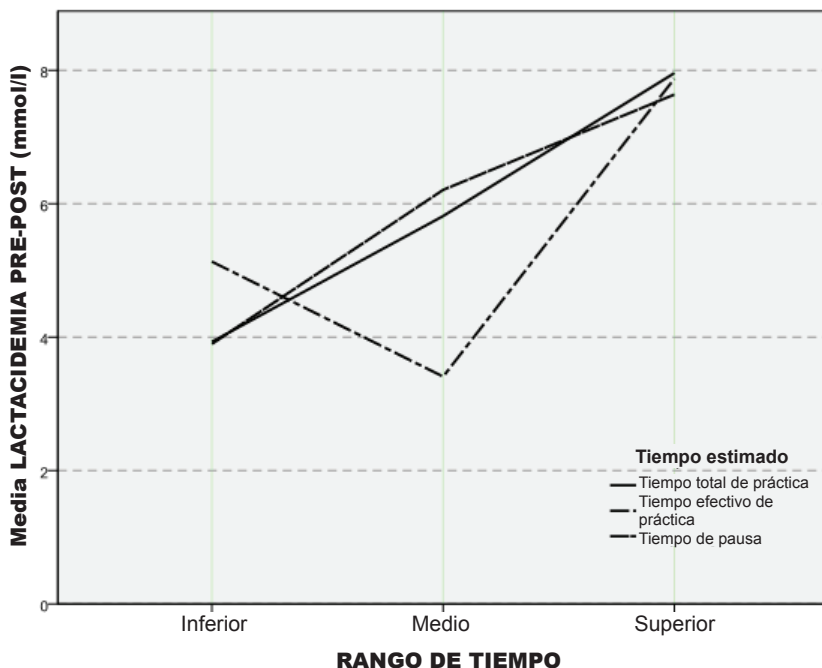


Figura 25. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-Post por cada nivel de los factores Tiempo total de práctica, Tiempo efectivo de práctica y Tiempo de pausa.

Análisis no paramétrico de la variable Lactacidemia Pre-Post, para el factor Modalidad.

En la Tablas 39 y 40 se expone el resultado del estadístico de contraste U de Mann-Whitney. El p -valor asociado al mismo («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») es menor que 0,01, luego al nivel de significación de 0,01, se puede rechazar la hipótesis nula que supone que las muestras proceden de dos subpoblaciones en las que la probabilidad de obtener en la primera un resultado de «Lactacidemia Pre-Post» menor que en la segunda, es igual a la probabilidad de obtener un resultado mayor.

Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos es estadísticamente significativa, se puede aceptar que el incremento en la concentración de lactato en sangre entre la situación previa a la práctica y la inmediatamente posterior a la finalización de aquella no es la misma. En concreto, el incremento producido durante el kata es significativamente inferior al registrado durante la ejecución de kumite.

Tabla 39. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-Post en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos.

Modalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Kumite	57	46,92	2674,50
Kata	21	19,36	406,50
Total	78		

Tabla 40. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-Post en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste^a.

	Lactacidemia Pre-Post
U de Mann-Whitney	175,500
W de Wilcoxon	406,500
Z	-4,766
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Modalidad

4.1.2.2. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y a los 2' tras finalizar la práctica.

Siguiendo la misma dinámica mantenida en los apartados anteriores, y teniendo en cuenta los criterios de normalidad y homocedasticidad, se realizó un análisis de varianza para un factor (ANOVA) a fin de examinar el comportamiento de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en las subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Categoría», «Género», «Ansiedad rasgo», «Evento», «Tipo de Evento», «Resultado», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo efectivo», ejecutando posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé. Para abordar el comportamiento de la «Lactacidemia Pre-2'» según los niveles de los factores «Modalidad» y «Tiempo de pausa», se ha recurrido a estadísticos de contraste no paramétricos.

El análisis descriptivo derivado del ANOVA se expone en la Tabla 41.

Tabla 41. Descriptivos. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y a 2' post práctica.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%			
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Cadete [14-15]	13	2,2154	2,27481	,63092	,8407	3,5900	-,40	6,10
Junior [16-17]	8	5,4000	3,48794	1,23317	2,4840	8,3160	,50	11,70
Sub-21 [18-20]	23	4,8652	3,16868	,66072	3,4950	6,2355	-1,50	10,00
Senior [\geq 21]	33	5,7897	2,99475	,52132	4,7278	6,8516	,80	13,70
Masculino	49	5,0624	3,20547	,45792	4,1417	5,9832	-,40	13,70
Femenino	28	4,5321	3,21283	,60717	3,2863	5,7779	-1,50	11,70
AR Bajo	26	4,2077	2,72968	,53533	3,1052	5,3102	-,10	10,10
AR Medio	26	5,1346	3,24024	,63546	3,8259	6,4434	-1,50	10,40
AR Alto	25	5,2824	3,59790	,71958	3,7973	6,7675	-,40	13,70
Concentración Campeonato del Mundo	10	1,3900	1,78291	,56381	,1146	2,6654	-1,50	3,50
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	6,1625	3,10848	1,09902	3,5637	8,7613	1,90	11,70
Concentración Campeonato de Europa	8	2,1625	1,85698	,65654	,6100	3,7150	,50	5,60
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	5,5329	2,18661	,58440	4,2703	6,7954	3,00	9,50
Campeonato de Andalucía de Clubes	10	6,1800	2,54462	,80468	4,3597	8,0003	3,00	10,00
Campeonato de España Universitario	17	6,7588	3,38102	,82002	5,0205	8,4972	,80	13,70
Entrenamiento	10	4,0300	2,77010	,87598	2,0484	6,0116	,40	10,40
Entrenamiento	10	4,0300	2,77010	,87598	2,0484	6,0116	,40	10,40
Concentración	18	1,7333	1,80522	,42549	,8356	2,6310	-1,50	5,60
Competición	49	6,1931	2,82299	,40328	5,3822	7,0039	,80	13,70
Kumite	56	5,7779	3,15519	,42163	4,9329	6,6228	-1,50	13,70
Kata	21	2,4476	1,73194	,37794	1,6592	3,2360	-,10	6,00
Tiempo total [55-139]	28	3,0036	2,03570	,38471	2,2142	3,7929	-,40	8,90
Tiempo total [140-201]	25	4,6720	3,13947	,62789	3,3761	5,9679	-1,50	11,70
Tiempo total [202-392]	24	7,2525	2,90218	,59241	6,0270	8,4780	1,90	13,70
Tiempo efectivo [55 – 120]	42	4,1333	2,78985	,43048	3,2640	5,0027	-1,50	11,70
Tiempo efectivo [121 – 156]	10	2,5600	2,04787	,64759	1,0950	4,0250	-,10	6,00
Tiempo efectivo [157 – 180]	25	7,0304	3,07692	,61538	5,7603	8,3005	,00	13,70
Tiempo de pausa [0-16]	29	2,9828	2,05080	,38082	2,2027	3,7628	-,10	8,90
Tiempo de pausa [17-40]	23	4,9739	3,35264	,69907	3,5241	6,4237	-1,50	10,10
Tiempo de pausa [41-212]	25	6,9624	2,87863	,57573	5,7742	8,1506	1,90	13,70
Total	77	4,8696	3,19727	,36436	4,1439	5,5953	-1,50	13,70
Perdedor	39	5,0195	3,16247	,50640	3,9943	6,0446	-1,50	13,70
Vencedor	31	5,3516	3,06495	,55048	4,2274	6,4758	1,20	11,70
Total	70	5,1666	3,10159	,37071	4,4270	5,9061	-1,50	13,70

Los p -valores asociados a los estadísticos $F(3,78) = 4,523$ («Sig. = 0,006»), $F(6,78) = 6,727$ («Sig. = 0,000»), $F(1,78) = 32,726$ («Sig. = 0,000»), $F(2,78) = 16,021$ («Sig. = 0,000») y $F(2,78) = 12,216$ («Sig. = 0,000») para los factores «Categoría», «Evento», «Tipo de evento», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo efectivo de práctica» (en la Tabla 42) son menores que 0,01, luego al nivel de significación 0,01, se rechazarán las hipótesis nulas. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y

lo esperado bajo las hipótesis nulas de igualdad de medias son estadísticamente significativas, no se puede aceptar que la diferencia de los valores de Lactacidemia registrados antes de la práctica y a los 2 min. de finalizar la misma sean iguales considerando 'por separado' las cuatro categorías, los siete eventos analizados, los tres niveles del factor «Tipo de evento» (Entrenamiento, Concentración y Competición), el «Tiempo total de práctica» o el Tiempo efectivo invertido durante el desarrollo de la práctica. Los factores «Género», «Ansiedad rasgo» y «Resultado» no se mostraron influyentes sobre el incremento en los valores de Lactacidemia analizados entre estos dos momentos.

Tabla 42. Análisis de la varianza de la variable Lactacidemia Pre-2', en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	121,771	3	40,590	4,523	,006
	Intra-grupos	655,141	73	8,975		
	Total	776,912	76			
Género	Inter-grupos	5,011	1	5,011	,487	,487
	Intra-grupos	771,902	75	10,292		
	Total	776,912	76			
Ansiedad rasgo	Inter-grupos	17,477	2	8,739	,852	,431
	Intra-grupos	759,435	74	10,263		
	Total	776,912	76			
Evento	Inter-grupos	284,131	6	47,355	6,727	,000
	Intra-grupos	492,781	70	7,040		
	Total	776,912	76			
Tipo evento	Inter-grupos	269,926	2	134,963	19,699	,000
	Intra-grupos	506,986	74	6,851		
	Total	776,912	76			
Resultado	Inter-grupos	1,905	1	1,905	,196	,660
	Intra-grupos	661,864	68	9,733		
	Total	663,769	69			
Tiempo total	Inter-grupos	234,751	2	117,375	16,021	,000
	Intra-grupos	542,161	74	7,327		
	Total	776,912	76			
Tiempo efectivo	Inter-grupos	192,837	2	96,418	12,216	,000
	Intra-grupos	584,076	74	7,893		
	Total	776,912	76			

A fin de determinar, en cada uno de los factores en los que se ha rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias («Categoría», «Evento»,

«Tipo de evento», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo efectivo de práctica»), entre que par o pares de medias se encuentra dicha diferencia, se aplicó el método de comparaciones múltiples de Scheffé.

Prueba Post Hoc para el factor Categoría.

Tal como observamos en la Tabla 43, únicamente las medias de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en el par compuesto por Cadete [14-15] – Senior [≥ 21] («Sig. = 0,006»), son significativamente diferentes ($p < 0,01$), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 2 min. de finalizar la práctica es distinta en estas subpoblaciones, según se pertenezca a la categoría Cadete ($M = 2,26$, $SD = 2,27$) o Senior ($M = 5,79$, $SD = 2,99$) (véase Figura 26).

Tabla 43. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Cadete [14-15]	Junior [16-17]	-3,18462	1,34617	,143	-7,0371	,6679
	Sub-21 [18-20]	-2,64983	1,03949	,099	-5,6247	,3250
	Senior [≥ 21]	-3,57431*	,98097	,006	-6,3817	-,7669
Junior [16-17]	Cadete [14-15]	3,18462	1,34617	,143	-,6679	7,0371
	Sub-21 [18-20]	,53478	1,22964	,979	-2,9842	4,0538
	Senior [≥ 21]	-,38970	1,18058	,991	-3,7683	2,9889
Sub-21 [18-20]	Cadete [14-15]	2,64983	1,03949	,099	-,3250	5,6247
	Junior [16-17]	-,53478	1,22964	,979	-4,0538	2,9842
	Senior [≥ 21]	-,92448	,81373	,732	-3,2532	1,4043
Senior [≥ 21]	Cadete [14-15]	3,57431*	,98097	,006	,7669	6,3817
	Junior [16-17]	,38970	1,18058	,991	-2,9889	3,7683
	Sub-21 [18-20]	,92448	,81373	,732	-1,4043	3,2532

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Lactacidemia Pre-2'			
Categoría	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cadete [14-15]	13	2,2154	
Sub-21 [18-20]	23	4,8652	4,8652
Junior [16-17]	8		5,4000
Senior [≥ 21]	33		5,7897
Sig.		,138	,875

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 14,508.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

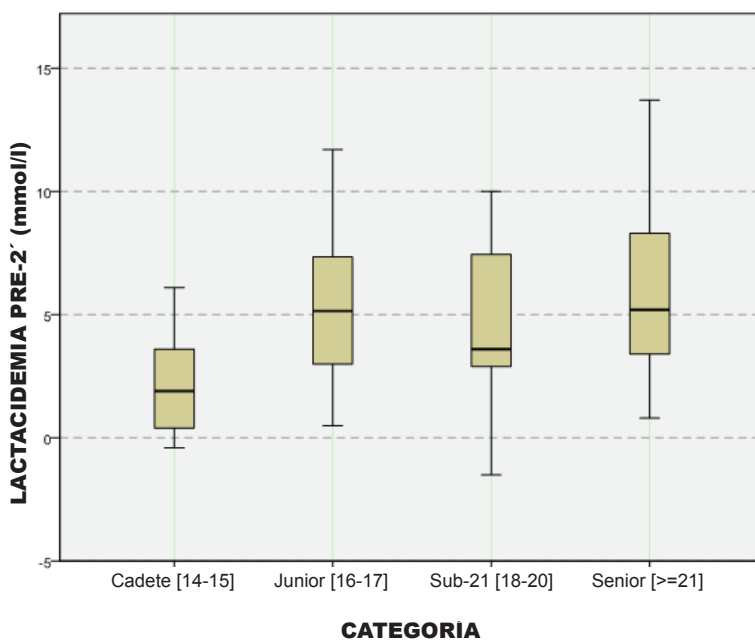


Figura 26. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-2', por cada nivel del factor Categoría.** = $p < 0,01$.

Prueba Post Hoc para el factor Evento.

En la Tabla 44 se muestran únicamente los emparejamientos para el componente (i) que denotan diferencias estadísticamente significativas. Observando la misma, comprobamos como únicamente las medias de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en los pares compuestos por Concentración Campeonato del Mundo y Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub-21 («Sig. = 0,037»), Campeonato de Andalucía Absoluto («Sig. = 0,038»), Campeonato de Andalucía de Clubes («Sig. = 0,020») y Campeonato de España Universitario («Sig. = 0,001»), así como en el par Concentración Campeonato de Europa – Campeonato de España Universitario («Sig. = 0,020»), son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 2 min. de finalizar la práctica es distinta en estas subpoblaciones,

según la muestra pertenezca a un tipo u otro de evento (véase Figura 27). En concreto, la media de los valores del incremento de Lactacidemia entre situaciones pre y a los 2' de finalizar la práctica registrados en la Concentración del Campeonato del Mundo ($M = 1,39$, $SD = 1,78$) es significativamente inferior a la observada en los eventos Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub-21 ($M = 6,16$, $SD = 3,10$), Campeonato de Andalucía Absoluto ($M = 5,53$, $SD = 2,19$), Campeonato de Andalucía de Clubes ($M = 6,18$, $SD = 2,54$) y Campeonato de España Universitario ($M = 6,76$, $SD = 3,38$). De la misma manera, el valor medio de Lactacidemia registrado durante la Concentración para el Campeonato de Europa ($M = 2,16$, $SD = 1,86$) es significativamente inferior al registrado en el Campeonato de España Universitario (véase Figura 27).

Tabla 44. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Evento	(J) Evento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Concentración Campeonato del Mundo	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	-4,77250*	1,25855	,037	-9,3773	-,1677
	Concentración Campeonato de Europa	-,77250	1,25855	,999	-5,3773	3,8323
	Campeonato de Andalucía Absoluto	-4,14286*	1,09855	,038	-8,1623	-,1234
	Campeonato de Andalucía de Clubes	-4,79000*	1,18657	,020	-9,1315	-,4485
	Campeonato de España Universitario	-5,36882*	1,05739	,001	-9,2377	-1,5000
	Entrenamiento	-2,64000	1,18657	,554	-6,9815	1,7015
				7		
Concentración Campeonato de Europa	Concentración Campeonato del Mundo	,77250	1,25855	,999	-3,8323	5,3773
	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	-4,00000	1,32662	,186	-8,8539	,8539
	Campeonato de Andalucía Absoluto	-3,37036	1,17593	,239	-7,6729	,9322
	Campeonato de Andalucía de Clubes	-4,01750	1,25855	,134	-8,6223	,5873
	Campeonato de España Universitario	-4,59632*	1,13757	,020	-8,7585	-,4341
	Entrenamiento	-1,86750	1,25855	,897	-6,4723	2,7373
				5		

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

** . La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Evento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Concentración Campeonato del Mundo	10	1,3900		
Concentración Campeonato de Europa	8	2,1625	2,1625	
Entrenamiento	10	4,0300	4,0300	4,0300
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	5,5329	5,5329	5,5329
Campeonato Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8		6,1625	6,1625
Campeonato de Andalucía de Clubes	10		6,1800	6,1800
Campeonato de España Universitario	17			6,7588
Sig.		,065	,082	,495

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,290.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

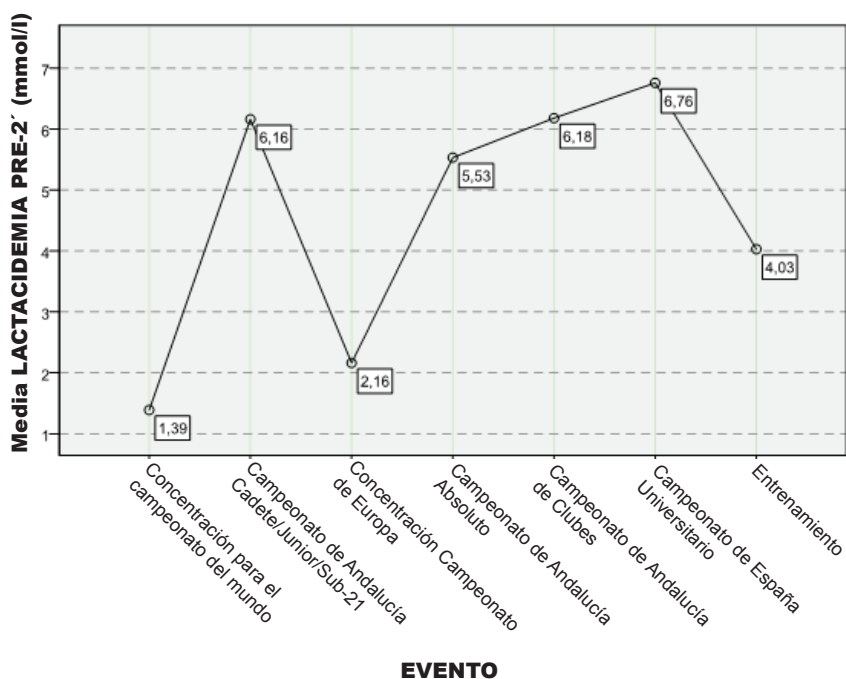


Figura 27. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel del factor Evento.

Prueba Post Hoc para el factor Tipo de Evento.

A tenor de los datos recogidos en la Tabla 45, observamos como las medias de las medidas de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en el par Concentración-Competición («Sig. = 0,000»), son significativamente diferentes ($p < 0,01$). Por tanto podemos aceptar que el incremento producido en la Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 2 min. de finalizar la práctica es diferente, siendo los valores registrados en la Competición ($M = 6,94$, $SD = 2,83$) superiores a los observados durante la fase de Concentración ($M = 3,24$, $SD = 2,22$). (véase Figura 28).

Tabla 45. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Tipo de evento	(J) Tipo de evento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Entrenamiento	Competición	-2,16306	,90826	,065	-4,4320	,1059
	Concentración	2,29667	1,03235	,091	-,2823	4,8756
Concentración	Entrenamiento	2,16306	,90826	,065	-,1059	4,4320
	Competición	4,45973*	,72142	,000	2,6575	6,2619
Competición	Entrenamiento	-2,29667	1,03235	,091	-4,8756	,2823
	Concentración	-4,45973*	,72142	,000	-6,2619	-2,6575

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Tipo de evento	Lactacidemia Pre-2'		
	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Concentración	18	1,7333	
Entrenamiento	10		4,0300
Competición	49		6,1931
Sig.		1,000	,061

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 17,049.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

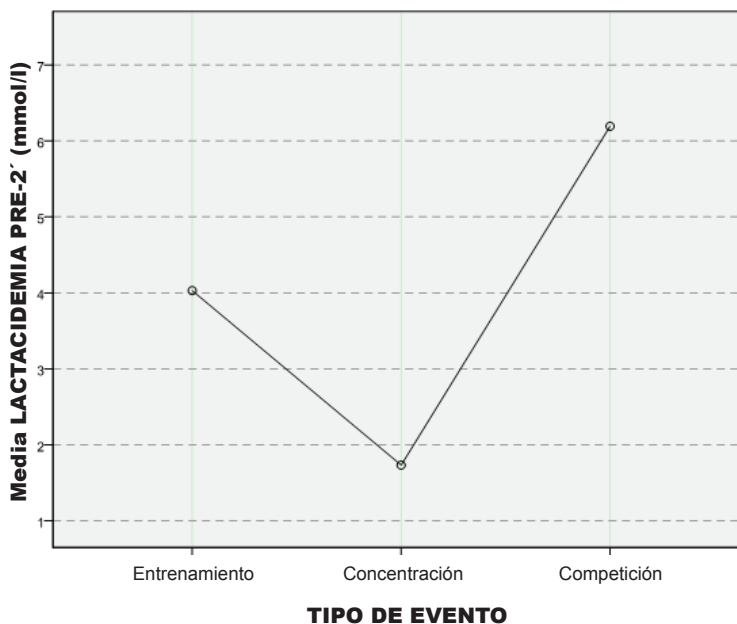


Figura 28. Medias de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel del factor Tipo de evento.

Prueba Post Hoc para los factores Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica.

A raíz de los datos que figuran en la Tabla 46, podemos observar como las medias de las medidas de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en los pares Inferior – Superior y Medio – Superior correspondientes a los factores «Tiempo total de práctica» («Sig. = 0,000» y «Sig. = 0,006», respectivamente) y «Tiempo efectivo de práctica» («Sig. = 0,001» y «Sig. = 0,000», en el mismo orden), son significativamente diferentes ($p < 0,01$). Por tanto podemos aceptar que el incremento producido en la Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 2 min. de finalizar la práctica es diferente y tanto más elevado según se encuentre comprendido el «Tiempo total de práctica» entre los intervalos [55-139 seg.] – [202-392 seg.] ($M = 2,00$, $SD = 2,04$ y $M = 7,295$, $SD = 2,90$, respectivamente) y [140-201 seg.] – [202-392 seg.] ($M = 4,67$, $SD = 3,14$ y $M = 7,295$, $SD = 2,90$, respectivamente). Estas diferencias, se encuentran en el mismo sentido en relación al factor «Tiempo

efectivo de práctica» ($M = 4,13$, $SD = 2,79$; $M = 2,56$, $SD = 2,05$ y $M = 7,03$, $SD = 3,08$, para los intervalos [55-120 seg.], [121-156] y [157-180] en el mismo orden) (véase Figura 29).

Tabla 46. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé).

	(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Tiempo total de práctica	Inferior	Medio	-1,66843	,74480	,088	-3,5290	,1922
		Superior	-4,24893*	,75295	,000	-6,1299	-2,3680
	Medio	Inferior	1,66843	,74480	,088	-,1922	3,5290
		Superior	-2,58050*	,77352	,006	-4,5129	-,6481
	Superior	Inferior	4,24893*	,75295	,000	2,3680	6,1299
		Medio	2,58050*	,77352	,006	,6481	4,5129
Tiempo efectivo de práctica	Inferior	Medio	1,57333	,98854	,288	-,8962	4,0429
		Superior	-2,89707*	,70968	,001	-4,6699	-1,1242
	Medio	Inferior	-1,57333	,98854	,288	-4,0429	,8962
		Superior	-4,47040*	1,05119	,000	-7,0964	-1,8444
	Superior	Inferior	2,89707*	,70968	,001	1,1242	4,6699
		Medio	4,47040*	1,05119	,000	1,8444	7,0964

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^c)

		Lactacidemia Pre-Post		
		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Tiempo total de práctica ^(a)	Inferior	28	3,0036	
	Medio	25	4,6720	
	Superior	24		7,2525
	Sig.		,095	1,000
Tiempo efectivo de práctica ^(b)	Medio	10	2,5600	
	Inferior	42	4,1333	
	Superior	25		7,0304
	Sig.		,244	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,558.
- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 18,314.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

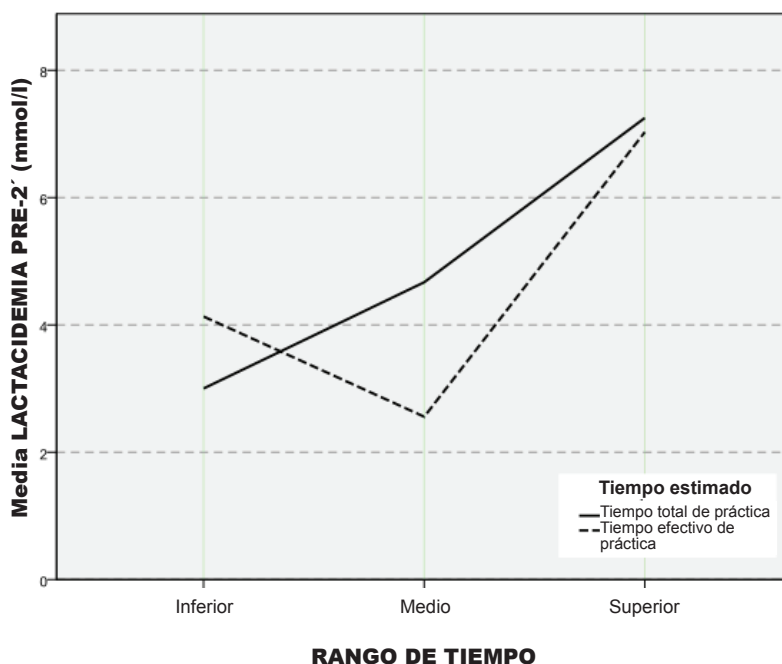


Figura 29. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-2' por cada nivel de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo efectivo de práctica.

Análisis no paramétrico de la variable Lactacidemia Pre-2', para los factores Modalidad y Tiempo de pausa.

En la Tablas 47 y 48 se expone el resultado del estadístico de contraste U de Mann-Whitney aplicado a la variable «Lactacidemia Pre-2'» en las subpoblaciones constituidas a partir de los valores del factor «Modalidad». El p -valor asociado al mismo («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») es menor que 0,01, luego al nivel de significación de 0,01, se puede rechazar la hipótesis nula. Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos es estadísticamente significativa, se puede aceptar que el incremento en la concentración de lactato en sangre entre la situación previa a la práctica y a los 2 minutos tras finalización de aquella no es la misma. En concreto, el incremento de Lactacidemia producido durante el kata es significativamente inferior al registrado durante la ejecución de kumite.

Tabla 47. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos.

Modalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Kumite	56	45,71	2560,00
Kata	21	21,10	443,00
Total	77		

Tabla 48. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los dos grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste^a.

U de Mann-Whitney	212,000
W de Wilcoxon	443,000
Z	-4,302
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Modalidad

El análisis del efecto de los distintos periodos de pausa durante la práctica sobre la variable «Lactacidemia Pre-2'» se desarrolla en las Tablas 49 y 50. El *p*-valor asociado al estadístico de Kruskal-Wallis ($p = 0,000$) permite rechazar la hipótesis nula al nivel de significación 0,01. Podemos, por tanto, afirmar que las diferencias observadas entre las tres medias de rangos son estadísticamente significativas y por tanto la distribución del incremento de Lactacidemia Pre-2' es distinta según el «Tiempo de pausa».

Tabla 49. Lactacidemia Pre-2' discriminando según los distintos niveles del factor Tiempo de pausa. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

Tiempo de pausa	N	Rango promedio
Inferior	29	25,50
Medio	23	40,15
Superior	25	53,60
Total	77	

Tabla 50. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Lactacidemia Pre-Post 2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste.

Chi-cuadrado	21,278
gl	2
Sig. asintót.	,000

En particular, puede observarse que la media de los rangos de la variable «Lactacidemia Pre-2'» en todos los pares posibles formados presentan diferencias estadísticamente significativas: $p = 0,023$ (para el par Inferior – Medio), $p = 0,000$ (en el par Inferior – Superior) y $p = 0,045$ (en el par Medio – Superior). Podemos afirmar por tanto que los rangos promedios de los valores registrados de Lactacidemia son inferiores cuando los periodos de pausa están comprendidos entre 0 y 16 segundos, con respecto a periodos Medio [17-40 seg.] y Superior [41-212 seg.]. A su vez, dichos rangos promedios son superiores cuando se contempla el intervalo Superior con respecto al Medio. (véase Tablas 51 y 52)

Tabla 51. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Inferior	29	22,24	645,00
Medio	23	31,87	733,00
Total	52		
Inferior	29	18,26	529,50
Superior	25	38,22	955,50
Total	54		
Medio	23	20,28	466,50
Superior	25	28,38	709,50
Total	48		

Tabla 52. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-2' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste^a.

		Tiempo total de práctica
Inferior - Medio	U de Mann-Whitney	210,000
	W de Wilcoxon	645,000
	Z	-2,276
	Sig. asintót. (bilateral)	,023
Inferior – Superior	U de Mann-Whitney	94,500
	W de Wilcoxon	529,500
	Z	-4,650
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
Medio – Superior	U de Mann-Whitney	190,500
	W de Wilcoxon	466,500
	Z	-2,003
	Sig. asintót. (bilateral)	,045

4.1.2.3. Análisis de varianza de la variable incremento de lactacidemia entre las medidas pre y a los 4' tras finalizar la práctica.

Las pruebas estadísticas que explican la normalidad de las distribuciones (véase Tablas 26 y 29) e igualdad de varianzas (Tabla 32) permiten aproximar el estudio del comportamiento de la variable «Lactacidemia Pre-4'» a través de un análisis de la varianza para un factor en las subpoblaciones establecidas por los valores de las variables independientes «Categoría», «Género», «Ansiedad rasgo», «Evento», «Resultado» y «Tiempo efectivo», realizando comparaciones múltiples a posteriori en caso de observar *p*-valores significativos asociados al estadístico *F* mediante el método Scheffé. Para abordar el comportamiento de la variable «Lactacidemia Pre-4'» según los niveles de los factores «Tipo de evento», «Modalidad», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa», se ha recurrido a estadísticos de contraste no paramétricos.

El análisis descriptivo derivado del ANOVA se expone en la Tabla 53.

Los *p*-valores asociados a los estadísticos $F(3,78) = 4,794$ («Sig. = 0,004»), $F(6,78) = 6,044$ («Sig. = 0,000») y $F(2,78) = 15,755$ («Sig. = 0,000») para los factores Categoría, Evento y Tiempo efectivo de práctica respectivamente (en la Tabla 54) son menores que 0,01, luego al nivel de significación 0,01, se rechazarán las hipótesis nulas. Dado que las diferencias entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo las hipótesis nulas de igualdad de medias son estadísticamente significativas, no se puede aceptar que la diferencia de los valores de Lactacidemia registrados antes de la práctica y a los 4 min. de finalizar la misma sean iguales considerando 'por separado' las cuatro categorías, los siete eventos analizados o el Tiempo efectivo invertido durante el desarrollo de la práctica (véase Tabla 53). Los factores Género, Ansiedad rasgo y Resultado no se mostraron influyentes sobre el incremento en los valores de «Lactacidemia» Pre-4' analizados entre estos dos momentos.

Tabla 53. Descriptivos. Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y a 4' post práctica.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Cadete [14-15]	13	1,1846	2,10470	,58374	-,0872	2,4565	-1,50	5,00
Junior [16-17]	8	4,7750	3,33156	1,1778	1,9897	7,5603	,00	11,00
Sub-21 [18-20]	23	3,9913	3,12888	,65242	2,6383	5,3443	-1,00	10,10
Senior [\geq 21]	34	4,8106	3,12882	,53659	3,7189	5,9023	-,70	10,50
Masculino	50	4,1552	3,22329	,45584	3,2392	5,0712	-1,50	10,50
Femenino	28	3,6143	3,24901	,61401	2,3545	4,8741	-1,10	11,00
AR Bajo	27	3,2741	2,93580	,56499	2,1127	4,4354	-1,10	9,90
AR Medio	26	4,2654	3,16455	,62062	2,9872	5,5436	-1,50	10,10
AR Alto	25	4,3864	3,56622	,71324	2,9143	5,8585	-1,40	11,00
Concentración	10	,5100	1,60793	,50847	-,6402	1,6602	-1,50	2,50
Campeonato del Mundo								
Campeonato de Andalucía	8	5,1125	2,87175	1,0153	2,7117	7,5133	1,40	11,00
Cadete/Junior/Sub 21				2				
Concentración	8	1,6375	1,86772	,66034	,0760	3,1990	-,40	5,30
Campeonato de Europa								
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	4,8186	2,41092	,64434	3,4265	6,2106	1,70	9,50
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	5,0000	2,99065	,90172	2,9909	7,0091	,70	10,10
Campeonato de España Universitario	17	5,8588	3,32191	,80568	4,1509	7,5668	,70	10,50
Entrenamiento	10	2,7800	3,02096	,95531	,6189	4,9411	-,70	9,90
Tiempo efectivo [55 – 120]	42	3,2262	2,70988	,41814	2,3817	4,0706	-1,40	11,00
Tiempo efectivo [121 – 156]	10	1,1400	1,60291	,50689	-,0067	2,2867	-1,10	3,40
Tiempo efectivo [157 – 180]	26	6,2331	3,08980	,60596	4,9851	7,4811	-1,50	10,50
Total	78	3,9610	3,22199	,36482	3,2346	4,6875	-1,50	11,00
Perdedor	39	4,1297	3,12952	,50112	3,1153	5,1442	-1,40	10,50
Vencedor	32	4,4594	3,19060	,56402	3,3090	5,6097	-,70	11,00
Total	71	4,2783	3,13882	,37251	3,5354	5,0213	-1,40	11,00

Tabla 54. Análisis de la varianza de la variable Incremento de Lactacidemia entre las medidas pre y 4' post práctica, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Resultado y Tiempo efectivo de práctica.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	130,071	3	43,357	4,794	,004
	Intra-grupos	669,284	74	9,044		
	Total	799,355	77			
Género	Inter-grupos	5,252	1	5,252	,503	,481
	Intra-grupos	794,104	76	10,449		
	Total	799,355	77			
Ansiedad rasgo	Inter-grupos	19,673	2	9,837	,946	,393
	Intra-grupos	779,682	75	10,396		
	Total	799,355	77			
Evento	Inter-grupos	270,239	6	45,040	6,044	,000
	Intra-grupos	529,116	71	7,452		
	Total	799,355	77			
Resultado	Inter-grupos	1,910	1	1,910	,192	,663
	Intra-grupos	687,744	69	9,967		
	Total	689,654	70			
Tiempo efectivo	Inter-grupos	236,479	2	118,239	15,755	,000
	Intra-grupos	562,876	75	7,505		
	Total	799,355	77			

Prueba Post Hoc para el factor Categoría.

Las pruebas Post Hoc a través del método Scheffé, sobre la variable «Lactacidemia Pre-4'» para cada uno de los pares formados a partir de los distintos niveles de los factores Categoría (véase Tabla 55) únicamente arrojan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) entre el par de medias compuesto por Cadete [14-15] – Senior [≥ 21] («Sig. = 0,006»), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 4 min. de finalizar la práctica es distinta en estas subpoblaciones, según se pertenezca a la categoría Cadete ($M = 1,18$, $SD = 2,10$) o Senior ($M = 4,81$, $SD = 3,13$) (véase Figura 30).

Tabla 55. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Cadete [14-15]	Junior [16-17]	-3,59038	1,35140	,079	-7,4566	,2758
	Sub-21 [18-20]	-2,80669	1,04353	,074	-5,7921	,1788
	Senior [≥ 21]	-3,62597*	,98068	,006	-6,4316	-,8203
Junior [16-17]	Cadete [14-15]	3,59038	1,35140	,079	-,2758	7,4566
	Sub-21 [18-20]	,78370	1,23442	,939	-2,7479	4,3153
	Senior [≥ 21]	-,03559	1,18176	1,000	-3,4165	3,3453
Sub-21 [18-20]	Cadete [14-15]	2,80669	1,04353	,074	-,1788	5,7921
	Junior [16-17]	-,78370	1,23442	,939	-4,3153	2,7479
	Senior [≥ 21]	-,81928	,81194	,797	-3,1422	1,5036
Senior [≥ 21]	Cadete [14-15]	3,62597*	,98068	,006	,8203	6,4316
	Junior [16-17]	,03559	1,18176	1,000	-3,3453	3,4165
	Sub-21 [18-20]	,81928	,81194	,797	-1,5036	3,1422

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Categoría	Lactacidemia Pre-4'		
	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cadete [14-15]	13	1,1846	
Sub-21 [18-20]	23	3,9913	3,9913
Junior [16-17]	8		4,7750
Senior [≥ 21]	34		4,8106
Sig.		,106	,910

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 14,508.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

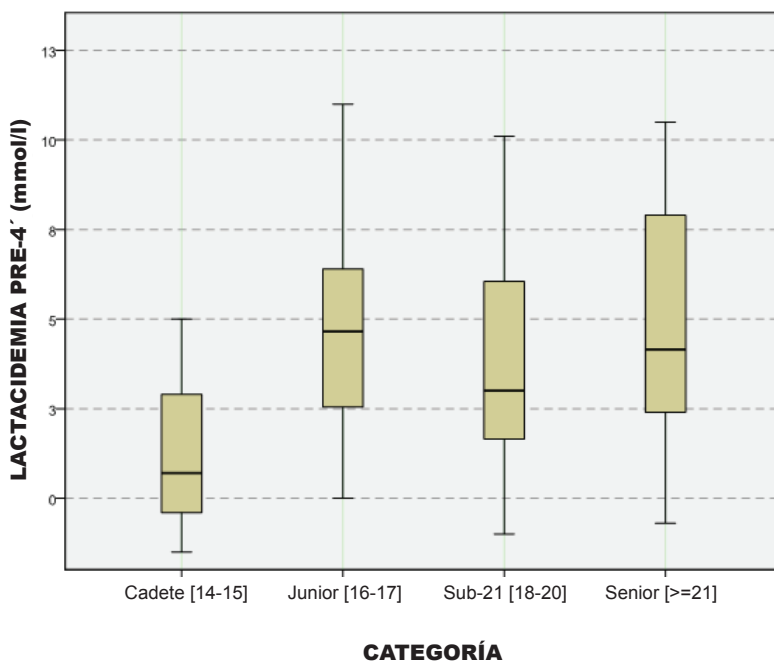


Figura 30. Gráfico de cajas para la variable Lactacidemia Pre-4', por cada nivel del factor Categoría. ** = $p < 0,01$

Prueba Post Hoc para el factor Evento.

En la Tabla 56 se muestran únicamente los emparejamientos para el componente (i) que muestran diferencias estadísticamente significativas. Observando la misma, comprobamos como únicamente las medias de la variable «Lactacidemia Pre-4'» en los pares compuestos por Concentración Campeonato del Mundo y Campeonato de Andalucía Absoluto («Sig. = 0,035»), Campeonato de Andalucía de Clubes («Sig. = 0,039») y Campeonato de España Universitario («Sig. = 0,002»), son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto podemos aceptar que el incremento de los valores de Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 4 min. de finalizar la práctica es distinta en estas subpoblaciones, según la muestra pertenezca a un tipo u otro de evento (véase Figura 31). En concreto, la media de los valores del incremento de Lactacidemia entre situaciones pre y a los 4' de

finalizar la práctica registrados en la Concentración del Campeonato del Mundo ($M = 0,51$, $SD = 1,61$) es significativamente inferior a la observada en los eventos Campeonato de Andalucía Absoluto ($M = 4,82$, $SD = 2,41$), Campeonato de Andalucía de Clubes ($M = 5,00$, $SD = 2,99$) y Campeonato de España Universitario ($M = 5,86$, $SD = 3,32$).

Tabla 56. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Evento	(J) Evento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Concentración Campeonato del Mundo	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	-4,60250	1,29490	,063	-9,3383	,1333
	Concentración Campeonato de Europa	-1,12750	1,29490	,993	-5,8633	3,6083
	Campeonato de Andalucía Absoluto	-4,30857*	1,13029	,035	-8,4423	-,1748
	Campeonato de Andalucía de Clubes	-4,49000*	1,19278	,039	-8,8523	-,1277
	Campeonato de España Universitario	-5,34882**	1,08794	,002	-9,3277	-1,3699
	Entrenamiento	-2,27000	1,22085	,748	-6,7350	2,1950

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**.. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Evento	N	Lactacidemia Pre-4'	
		Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Concentración para el campeonato del mundo	10	,5100	
Concentración Campeonato de Europa	8	1,6375	1,6375
Entrenamiento	10	2,7800	2,7800
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	4,8186	4,8186
Campeonato de Andalucía de Clubes	11		5,0000
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8		5,1125
Campeonato de España Universitario	17		5,8588
Sig.		,056	,066

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,430.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

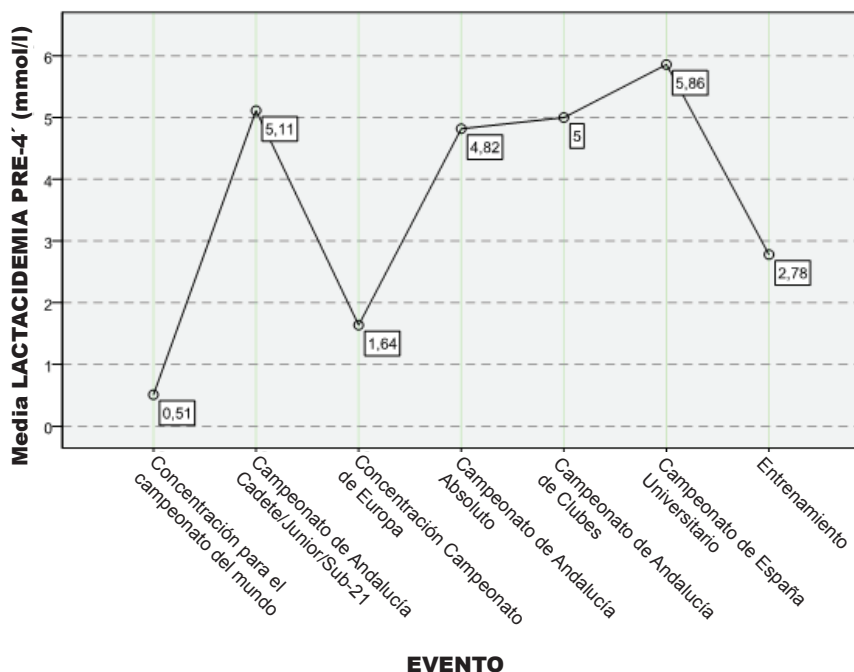


Figura 31. Medias de la variable Lactacidemia Pre-4' por cada nivel del factor Evento.

Prueba Post Hoc para el factor Tiempo efectivo de práctica.

A raíz de los datos que figuran en la Tabla 57, podemos observar como las medias de las medidas de la variable «Lactacidemia Pre-4'» en los pares Inferior – Superior y Medio – Superior («Sig. = 0,000» en ambos casos), son significativamente diferentes ($p < 0,01$). Por tanto podemos aceptar que el incremento producido en la Lactacidemia entre las situaciones pre y a los 4 min. de finalizar la práctica es diferente y significativamente más elevado según se encuentre comprendido el «Tiempo efectivo de práctica» entre los intervalos [55-120 seg.] y [121-156] ($M = 3,27$, $SD = 2,71$ y $M = 1,14$, $SD = 1,60$, respectivamente) o en el intervalo [157-180] ($M = 6,23$, $SD = 3,09$) (véase Figura 32).

Tabla 57. Comparaciones múltiples para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Tiempo efectivo de práctica. Prueba Post Hoc (Scheffé).

	(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)		Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
				Error típico		Límite inferior	Límite superior
Tiempo Efectivo de Práctica	Inferior	Medio	2,08619	,96395	,103	-,3212	4,4936
		Superior	-3,00689*	,68363	,000	-4,7142	-1,2996
	Medio	Inferior	-2,08619	,96395	,103	-4,4936	,3212
		Superior	-5,09308*	1,01939	,000	-7,6390	-2,5472
	Superior	Inferior	3,00689*	,68363	,000	1,2996	4,7142
		Medio	5,09308*	1,01939	,000	2,5472	7,6390

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Tiempo efectivo de práctica ^(b)	Medio	10	1,1400	
	Inferior	42	3,2262	
	Superior	26		6,2331
	Sig.		,075	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 18,488.
- b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

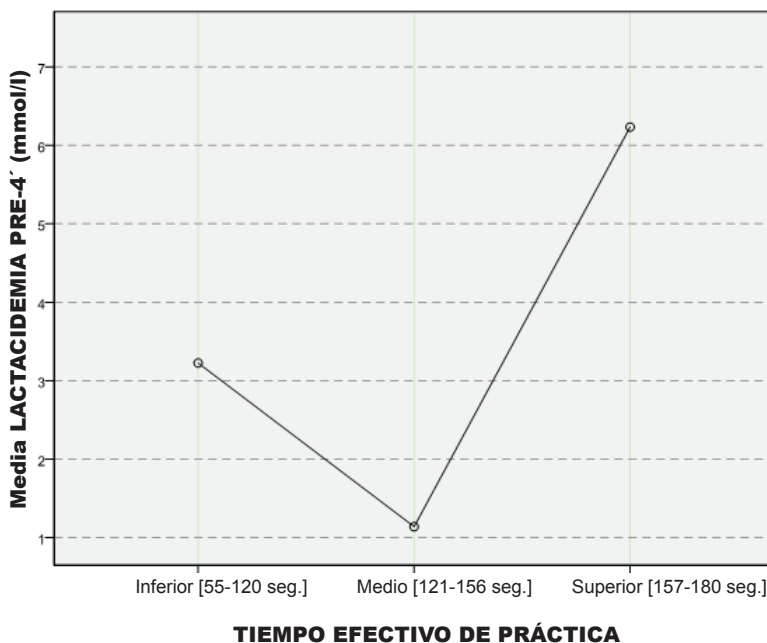


Figura 32. Medias estimadas de la variable Lactacidemia Pre-4' según los niveles del factor Tiempo efectivo de práctica.

Análisis no paramétrico de la variable Lactacidemia Pre-4' según los niveles adoptados por los valores de los factores Tipo de evento, Modalidad, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa.

El estadístico U de Mann Whitney calculado para contrastar la variable «Lactacidemia Pre-4'» según las subpoblaciones establecidas por los niveles del factor «Modalidad» (véase Tabla 58) muestra como los *p*-valores asociados al mismo («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») es menor que 0,01. Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos es estadísticamente significativa, se puede aceptar que el incremento en la concentración de lactato en sangre entre la situación previa a la práctica y a los 4 min. tras finalización de aquella no es la misma. En concreto, el incremento producido durante la práctica de kumite es superior al registrado en relación con el de kata (véase Tablas 58 y 59).

Tabla 58. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Kumite	57	46,95	2676,00
Kata	21	19,29	405,00
Total	78		

Tabla 59. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Modalidad. Estadísticos de contraste.

	Modalidad
U de Mann-Whitney	174,000
W de Wilcoxon	405,000
Z	-4,783
Sig. asintót. (bilateral)	,000

A fin de contrastar si entre cada una de las muestras procedentes de las subpoblaciones observadas en los factores «Tipo de evento», «Tiempo total de práctica» y «Tiempo de pausa» la distribución de la variable «Lactacidemia Pre-4'» es la misma, se aplicó el análisis de la varianza de Kruskal-Wallis (Tablas 60 a 62).

Tabla 60. Lactacidemia Pre-4' registrada discriminando según los distintos niveles del factor Tipo de evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

	N	Rango promedio
Entrenamiento	10	30,00
Concentración	18	17,11
Competición	50	49,46
Total	78	

Tabla 61. Lactacidemia Pre-4' registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

	Tiempo total de práctica		Tiempo de pausa	
	N	Rango promedio	N	Rango promedio
Inferior	28	25,82	29	23,98
Medio	25	37,48	23	42,17
Superior	25	56,84	26	54,44
Total	78		78	

Tabla 62. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tipo de evento, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste.

	Tipo de evento	Tiempo total de práctica	Tiempo de pausa
Chi-cuadrado	28,998	25,048	25,232
gl	2	2	2
Sig. asintót.	,000	,000	,000

Dado que en los tres casos los p -valores asociados al estadístico son menores que 0,01, podemos rechazar la hipótesis nula según la cual la distribución de la variable «Lactacidemia» Pre-4' es la misma independientemente del valor que adopten los factores Tipo de evento, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa.

Para determinar entre que pares de medias de rangos se observa diferencias estadísticamente significativas se aplicó la prueba de Mann-Whitney (véase Tabla 63-65). Los p -valores asociados al estadístico de contraste muestran diferencias en los pares de medias de rangos Competición – Entrenamiento («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,011») y Competición – Concentración («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000»). En dichos casos, en el contexto de Competición se registran incrementos de Lactacidemia entre los momentos pre y a los 4' de finalizar la práctica significativamente superiores. En relación con el «Tiempo total de práctica», las diferencias se localizan entre los pares Superior – Inferior («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») y Superior –

Medio («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,003»). Tal como se desprende de la Tabla 65, los valores máximos de «Lactacidemia» Pre-4'» se obtienen cuando el «Tiempo total de práctica» está comprendido en el rango [202 – 392 seg.]. El comportamiento es desigual si se considera el factor «Tiempo de pausa». En este caso los *p*-valores asociados a la prueba U de Mann-Whitney se muestran significativos en los pares Inferior – Medio («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») e Inferior – Superior («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,006»). En este caso, la media de rangos del incremento de «Lactacidemia Pre-4'» cuando el Tiempo de Pausa es igual o inferior a 16 segundos adquiere un valor inferior que cuando dicho tiempo se localiza en los rangos [17 – 40 seg.] o [41 – 212 seg.] (véase Tabla 65).

Tabla 63. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tipo de evento, Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Rangos.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tipo de evento	Entrenamiento	10	17,70	177,00
	Competición	50	33,06	1653,00
	Total	60		
	Entrenamiento	10	17,80	178,00
	Concentración	18	12,67	228,00
	Total	28		
Tiempo total de práctica	Competición	50	41,90	2095,00
	Concentración	18	13,94	251,00
	Total	68		
	Inferior	28	23,29	652,00
	Medio	25	31,16	779,00
	Total	53		
Tiempo de pausa	Inferior	28	17,04	477,00
	Superior	25	38,16	954,00
	Total	53		
	Medio	25	19,32	483,00
	Superior	25	31,68	792,00
	Total	50		
Tiempo de pausa	Inferior	29	21,31	618,00
	Medio	23	33,04	760,00
	Total	52		
	Inferior	29	17,67	512,50
	Superior	26	39,52	1027,50
	Total	55		
Tiempo de pausa	Medio	23	21,13	486,00
	Superior	26	28,42	739,00
	Total	49		

Tabla 64. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores del factor Tipo de evento. Estadísticos de contraste.

Entrenamiento -	U de Mann-Whitney	122,000
Competición	W de Wilcoxon	177,000
	Z	-2,540
	Sig. asintót. (bilateral)	,011
Entrenamiento -	U de Mann-Whitney	57,000
Concentración	W de Wilcoxon	228,000
	Z	-1,583
	Sig. asintót. (bilateral)	,113
Competición -	U de Mann-Whitney	80,000
Concentración	W de Wilcoxon	251,000
	Z	-5,144
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

Tabla 65. Prueba de Mann-Whitney para la variable Lactacidemia Pre-4' en los grupos establecidos por los valores de los factores Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa. Estadísticos de contraste^a.

		Tiempo total de práctica	Tiempo de pausa
Inferior - Medio	U de Mann-Whitney	246,000	183,000
	W de Wilcoxon	652,000	618,000
	Z	-1,854	-2,774
	Sig. asintót. (bilateral)	,064	,006
Inferior – Superior	U de Mann-Whitney	71,000	77,500
	W de Wilcoxon	477,000	512,500
	Z	-4,973	-5,050
	Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000
Medio – Superior	U de Mann-Whitney	158,000	210,000
	W de Wilcoxon	483,000	486,000
	Z	-2,998	-1,783
	Sig. asintót. (bilateral)	,003	,075

a. Variables de agrupación: Tiempo total de práctica y Tiempo de pausa.

4.2. Análisis de varianza respecto a los componentes de la ansiedad estado: ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza.

En la Tabla 66 se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de las variables «Ansiedad somática», «Ansiedad cognitiva» y «Autoconfianza» para cada una de las muestras que resultan de aplicar los distintos niveles de las variables independientes o factores.

Previamente a la aplicación del análisis de varianza, se comprobó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad.

Tabla 66. Estadísticos descriptivos de las variables Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva y Autoconfianza, discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría, Género, Ansiedad rasgo, Evento, Tipo de evento, Modalidad, Resultado, Tiempo total, Tiempo efectivo y Tiempo de pausa.

		Ansiedad somática			Ansiedad Cognitiva			Autoconfianza			
		M	N	SD	M	N	SD	M	N	SD	
Categoría	Cadete [14-15]	11	13	5	11	13	4	17	13	2	
	Junior [16-17]	12	8	4	10	8	4	19	8	2	
	Sub-21 [18-20]	12	23	4	14	23	4	16	23	3	
	Senior [≥21]	11	34	3	10	34	4	16	34	3	
Género	Masculino	11	50	3	11	50	4	16	50	3	
	Femenino	11	28	4	13	28	4	17	28	2	
Ansiedad rasgo	AR Bajo	8	27	2	10	27	4	18	27	2	
	AR Medio	12	26	3	11	26	4	17	26	3	
	AR Alto	14	25	3	14	25	4	15	25	3	
Evento	Concentración Campeonato del Mundo	13	10	4	15	10	4	17	10	3	
	Campeonato Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	13	8	4	14	8	3	16	8	3	
	Concentración Campeonato de Europa	9	8	2	12	8	4	19	8	2	
	Campeonato de Andalucía Absoluto	12	14	2	12	14	3	15	14	4	
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	11	3	10	11	5	17	11	2	
	Campeonato de España Universitario	11	17	4	10	17	5	16	17	3	
	Entrenamiento	9	10	2	10	10	2	16	10	2	
	Tipo de evento	Entrenamiento	9	10	2	10	10	2	16	10	2
		Concentración	11	18	4	14	18	4	18	18	2
	Competición	12	50	4	11	50	4	16	50	3	
Modalidad	Kumite	12	57	4	12	57	4	16	57	3	
	Kata	10	21	4	10	21	3	17	21	2	
Resultado	Perdedor	11	39	3	11	39	4	15	39	3	
	Vencedor	11	32	4	12	32	4	18	32	2	
Tiempo total (seg.)	Inferior [55 – 139]	9	28	2	11	28	3	17	28	2	
	Medio [140 – 201]	12	25	4	13	25	4	16	25	3	
	Superior [202 – 392]	12	25	3	11	25	5	16	25	3	
Tiempo efectivo (seg.)	Inferior [55 – 120]	11	42	4	12	42	4	17	42	3	
	Medio [121 – 156]	9	10	2	9	10	4	18	10	2	
	Superior [157 – 180]	13	26	4	11	26	5	16	26	4	
Tiempo de pausa (seg.)	Inferior [0 – 16]	10	29	3	10	29	3	17	29	2	
	Medio [17 – 40]	12	23	4	13	23	4	17	23	3	
	Superior [41 – 212]	12	26	4	11	26	4	16	26	3	

El primer supuesto mediante la prueba de contraste de Kolmogorov-Smirnov, y el segundo a través del estadístico de Levene.

Tabla 67. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo.

		Parámetros normales ^{a,b}			Diferencias más extremas			Z de	
		N	Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa	Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
Categoría	Cadete	13	11,15	4,598	,273	,273	-,131	,985	,287
	Junior	8	11,50	3,854	,224	,224	-,198	,632	,819
	Sub 21	23	11,61	3,811	,155	,155	-,085	,742	,640
	Senior	34	10,88	3,198	,163	,163	-,083	,951	,326
Género	Masculino	50	11,44	3,195	,153	,153	-,081	1,080	,194
	Femenino	28	10,79	4,366	,230	,230	-,137	1,218	,103
Ansiedad	Ansiedad rasgo bajo	27	8,37	1,668	,218	,218	-,153	1,130	,155
Rasgo	Ansiedad rasgo medio	26	11,73	3,424	,202	,202	-,084	1,028	,241
	Ansiedad rasgo alto	25	13,72	3,385	,144	,144	-,101	,721	,676

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 68. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo.

		Parámetros normales ^{a,b}			Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		N	Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Categoría	Cadete	13	10,92	3,752	,184	,184	-,150	,664	,770
	Junior	8	10,38	3,701	,170	,145	-,170	,480	,975
	Sub 21	23	14,00	3,790	,136	,136	-,115	,652	,789
	Senior	34	10,38	3,758	,128	,128	-,107	,744	,638
Género	Masculino	50	10,78	3,877	,117	,117	-,068	,824	,506
	Femenino	28	12,89	3,994	,160	,160	-,134	,846	,471
Ansiedad	Ansiedad rasgo bajo	27	9,89	3,672	,118	,118	-,092	,611	,850
Rasgo	Ansiedad rasgo medio	26	11,12	3,953	,181	,181	-,104	,921	,364
	Ansiedad rasgo alto	25	13,76	3,562	,209	,209	-,123	1,047	,223

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 69. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores individuales Categoría, Género, Ansiedad rasgo.

		Parámetros normales ^{a,b}			Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		N	Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Categoría	Cadete	13	17,15	1,951	,136	,107	-,136	,489	,971
	Junior	8	19,13	1,727	,346	,306	-,346	,979	,293
	Sub 21	23	16,26	2,958	,127	,103	-,127	,610	,851
	Senior	34	15,65	3,161	,125	,084	-,125	,727	,667
Género	Masculino	50	16,26	3,288	,142	,128	-,142	1,002	,268
	Femenino	28	16,75	2,287	,164	,164	-,159	,869	,437
Ansiedad Rasgo	Ansiedad rasgo bajo	27	17,74	2,212	,234	,154	-,234	1,216	,104
Ansiedad Rasgo	Ansiedad rasgo medio	26	16,62	2,994	,140	,129	-,140	,714	,688
	Ansiedad rasgo alto	25	14,84	2,982	,131	,110	-,131	,657	,781

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Todos los valores de las subpoblaciones constituidas a partir de cada uno de los niveles de los factores individuales y contextuales estudiados se ajustaban a una distribución normal, tal como se desprende de los datos reflejados en las Tablas 66 a 72.

El estadístico de Levene calculado al efecto mostró diferencias entre las varianzas de las poblaciones muestreadas para los factores «Género» ($p = 0,019$), «Ansiedad rasgo» ($p = 0,010$) y «Evento» ($p = 0,043$) en la variable «Ansiedad somática»; «Evento» ($p = 0,038$) y «Tipo de evento» ($p = 0,021$) en la variable «Ansiedad cognitiva», y en los factores «Categoría» ($p = 0,018$), «Género» ($p = 0,024$), «Evento» ($p = 0,013$) y «Resultado» ($p = 0,033$) para la variable «Autoconfianza», no así en el resto de factores (véase Tablas 73 a 75). Dado que en todas ellas, el nivel de significación es menor de 0,05, a dicho nivel debemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Al ser los tamaños muestrales desiguales en los distintos grupos, se decidió utilizar para su análisis métodos no paramétricos.

Tabla 70. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado.

		N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
Evento	Concentración	10	12,70	4,322	,264	,264	-,138	,836	,487
	Campeonato del Mundo								
	Campeonato de Andalucía	8	12,88	4,454	,239	,239	-,165	,675	,752
	Cadete/Junior/Sub 21								
	Concentración	8	8,50	2,449	,206	,206	-,154	,582	,887
Evento	Campeonato de Europa								
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	12,00	1,961	,124	,124	-,124	,462	,983
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	11,00	3,464	,227	,227	-,124	,754	,621
Evento	Campeonato de España Universitario	17	11,41	4,417	,237	,237	-,110	,977	,296
	Entrenamiento	10	9,30	2,163	,226	,226	-,184	,715	,686
Tipo de Evento	Entrenamiento	10	9,30	2,163	,226	,226	-,184	,715	,686
	Concentración	18	10,83	4,120	,166	,166	-,120	,706	,702
Modalidad	Competición	50	11,72	3,614	,139	,139	-,078	,983	,289
	Kumite	57	11,77	3,551	,159	,159	-,074	1,197	,114
Resultado	Kata	21	9,67	3,526	,242	,242	-,149	1,107	,172
	Perdedor	39	11,36	3,368	,142	,142	-,062	,890	,407
	Ganador	32	11,06	3,758	,163	,163	-,109	,921	,364

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 71. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado.

		N	Parámetros normales ^{a,b}			Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Desviación			Absoluta	Positiva	Negativa		
			Media	típica						
Evento	Concentración	10	14,60	4,248	,188	,147	-,188	,595	,870	
	Campeonato del Mundo									
	Campeonato de Andalucía	8	13,88	2,997	,166	,115	-,166	,469	,981	
	Cadete/Junior/Sub 21									
	Concentración	8	12,13	3,603	,182	,182	-,126	,515	,953	
	Campeonato de Europa									
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	11,64	3,177	,241	,241	-,134	,902	,391	
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	9,82	4,771	,212	,212	-,175	,703	,706	
	Campeonato de España Universitario	17	10,29	4,524	,123	,123	-,121	,506	,960	
Tipo de Evento	Entrenamiento	10	10,00	1,563	,161	,161	-,139	,510	,957	
	Concentración	18	13,50	4,062	,144	,144	-,144	,611	,849	
	Competición	50	11,14	4,150	,118	,118	-,072	,834	,490	
Modalidad	Kumite	57	12,21	4,087	,135	,135	-,080	1,016	,253	
	Kata	21	9,71	3,289	,157	,157	-,081	,721	,675	
Resultado	Perdedor	39	11,15	3,794	,207	,207	-,150	1,290	,072	
	Ganador	32	11,88	4,361	,135	,135	-,099	,764	,603	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 72. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores contextuales Evento, Tipo de evento, Modalidad y Resultado.

		N	Parámetros normales ^{a,b}			Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
			Desviación			Absoluta	Positiva	Negativa		
			Media	típica						
Evento	Concentración	10	17,30	2,584	,245	,193	-,245	,774	,587	
	Campeonato del Mundo									
	Campeonato de Andalucía	8	16,13	2,997	,152	,146	-,152	,430	,993	
	Cadete/Junior/Sub 21									
	Concentración	8	18,50	2,000	,273	,227	-,273	,773	,588	
	Campeonato de Europa									
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14,57	3,777	,181	,181	-,175	,676	,751	
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	17,45	2,162	,217	,129	-,217	,720	,677	
	Campeonato de España Universitario	17	16,12	3,080	,166	,166	-,141	,684	,738	
Tipo de Evento	Entrenamiento	10	16,20	1,989	,227	,227	-,173	,717	,682	
	Concentración	18	17,83	2,358	,245	,179	-,245	1,040	,229	
	Competición	50	15,98	3,191	,137	,104	-,137	,966	,308	
Modalidad	Kumite	57	16,21	3,132	,147	,113	-,147	1,108	,172	
	Kata	21	17,05	2,397	,178	,137	-,178	,817	,517	
Resultado	Perdedor	39	15,08	3,064	,099	,099	-,086	,618	,840	
	Ganador	32	17,72	2,083	,200	,170	-,200	1,129	,156	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla 73. Prueba de homogeneidad de varianzas. Ansiedad somática.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	,320	3	74	,811
	Género	5,726	1	76	,019
	Ansiedad rasgo	4,937	2	75	,010
Factores contextuales	Evento	2,305	6	71	,043
	Tipo de evento	1,109	2	75	,335
	Modalidad	,052	1	76	,820
	Resultado	,396	1	69	,531

Tabla 74. Prueba de homogeneidad de varianzas. Ansiedad cognitiva.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	,213	3	74	,887
	Género	,328	1	76	,569
	Ansiedad rasgo	,071	2	75	,932
Factores contextuales	Evento	2,379	6	71	,038
	Tipo de evento	4,057	2	75	,021
	Modalidad	1,723	1	76	,193
	Resultado	2,928	1	69	,092

Tabla 75. Prueba de homogeneidad de varianzas. Autoconfianza.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Factores individuales	Categoría	3,584	3	74	,018
	Género	5,273	1	76	,024
	Ansiedad rasgo	1,755	2	75	,180
Factores contextuales	Evento	2,919	6	71	,013
	Tipo de evento	2,862	2	75	,063
	Modalidad	2,026	1	76	,159
	Resultado	4,748	1	69	,033

4.2.1. Análisis de varianza de la variable ansiedad somática.

El comportamiento de la variable «Ansiedad somática» en los grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Categoría», «Tipo de Evento», «Modalidad» y la variable contextual «Resultado», se ha analizado mediante un análisis de varianza de un factor (ANOVA), realizando posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé. El análisis descriptivo derivado del mismo se expone en la Tabla 76.

Únicamente el p -valor asociado al estadístico $F(1, 78) = 5,514$ («Sig. = 0,023»), para el factor «Modalidad» (en la Tabla 77) es menor que 0,05, luego al nivel de significación 0,05, se rechazará la hipótesis nula. Dado que la diferencia entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula de igualdad de medias es estadísticamente significativa, no se puede aceptar que el valor medio registrado de la variable «Ansiedad somática» sea el mismo en las modalidades de kumite y kata. En concreto, el valor medio de Ansiedad somática registrado durante la ejecución de kumite ($M = 11,77$, $SD = 3,55$) es superior al observado durante el kata ($M = 9,67$, $SD = 3,53$). Los factores «Categoría», «Tipo de evento» y «Resultado» no generan diferencias de medias en la variable «Ansiedad somática» entre las subpoblaciones constituidas a partir de sus valores.

Tabla 76. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Tipo de evento, Modalidad y Resultado. Descriptivos.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Cadete [14-15]	13	11,15	4,598	1,275	8,38	13,93	6	21
Junior [16-17]	8	11,50	3,854	1,363	8,28	14,72	6	19
Sub-21 [18-20]	23	11,61	3,811	,795	9,96	13,26	6	20
Senior [≥ 21]	34	10,88	3,198	,548	9,77	12,00	6	19
Entrenamiento	10	9,30	2,163	,684	7,75	10,85	6	12
Concentración	18	10,83	4,120	,971	8,78	12,88	6	21
Competición	50	11,72	3,614	,511	10,69	12,75	6	20
Kumite	57	11,77	3,551	,470	10,83	12,71	6	20
Kata	21	9,67	3,526	,769	8,06	11,27	6	21
Total	78	11,21	3,644	,413	10,38	12,03	6	21
Perdedor	39	11,36	3,368	,539	10,27	12,45	6	20
Vencedor	32	11,06	3,758	,664	9,71	12,42	6	20
Total	71	11,23	3,526	,418	10,39	12,06	6	20

Tabla 77. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad somática, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Tipo de evento, Modalidad y Resultado.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	8,018 ^e	3	2,673	,195	,900
	Intra-grupos	1014,700	74	13,712		
	Total	1022,718	77			
Tipo evento	Inter-grupos	52,038	2	26,019	2,010	,141
	Intra-grupos	970,680	75	12,942		
	Total	1022,718	77			
Modalidad	Inter-grupos	68,016	1	68,016	5,414	,023
	Intra-grupos	954,702	76	12,562		
	Total	1022,718	77			
Resultado	Inter-grupos	1,545	1	1,545	,123	,727
	Intra-grupos	868,849	69	12,592		
	Total	870,394	70			

Análisis no paramétrico de la variable Ansiedad somática, para los factores Género, Ansiedad rasgo y Evento.

En la Tablas 78 y 79 se expone el resultado del estadístico de contraste U de Mann-Whitney aplicado para la variable «Ansiedad somática» considerando como variable de agrupación el factor «Género». Dado que el *p*-valor asociado al estadístico de contraste es mayor que 0,05, podemos afirmar que las muestras proceden de dos subpoblaciones en las que la probabilidad de obtener en la primera un resultado de «Ansiedad somática» menor que en la segunda, es igual a la probabilidad de obtener un resultado mayor, y por tanto las medias de rangos obtenidos en dicha variable para sendos géneros son las mismas.

Tabla 78. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los dos grupos establecidos por los valores del factor Género. Rangos.

Genero	N	Rango promedio	Suma de rangos
Masculino	50	42,74	2137,00
Femenino	28	33,71	944,00
Total	78		

Tabla 79. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los dos grupos establecidos por los valores del factor Género. Estadísticos de contraste^a.

U de Mann-Whitney	538,000
W de Wilcoxon	944,000
Z	-1,697
Sig. asintót. (bilateral)	,090

a. Variable de agrupación: Género

A fin de contrastar si entre cada una de las muestras procedentes de las subpoblaciones observadas en los factores «Ansiedad rasgo» y «Evento» la distribución de la variable «Ansiedad somática» es la misma, se aplicó el análisis de la varianza de Kruskal-Wallis (Tablas 80, 81 y 82).

Tabla 80. Ansiedad somática registrada discriminando según los distintos niveles del factor Ansiedad rasgo. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

	N	Rango promedio
AR Bajo	27	19,87
AR Medio	26	43,92
AR Alto	25	56,10
Total	78	

Tabla 81. Ansiedad somática registrada discriminando según los distintos niveles del factor Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

	N	Rango promedio
Concentración Campeonato del Mundo	10	47,50
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	48,56
Concentración Campeonato de Europa	8	21,44
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	49,64
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	37,86
Campeonato de España Universitario	17	38,59
Entrenamiento	10	27,85
Total	78	

Tabla 82. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo y Evento. Estadísticos de contraste.

	Ansiedad rasgo	Evento
Chi-cuadrado	25,048	35,069
Gl	2	2
Sig. asintót.	,000	,000

Dado que en ambos casos los p -valores asociados al estadístico son menores que 0,01, podemos rechazar la hipótesis nula según la cual la distribución de la variable «Ansiedad somática» es la misma independientemente del valor que adopten los factores «Ansiedad rasgo» y «Evento».

Para calcular entre que par de subpoblaciones se detectan diferencias estadísticamente significativas entre sus medias de rangos, aplicamos el estadístico de Mann-Whitney. En particular, en el caso del factor «Ansiedad

rasgo», los p -valores asociados al estadístico de contraste («Sig. Asintótica (bilateral) = 0,00, Sig. Asintótica (bilateral) = 0,00 y Sig. Asintótica (bilateral) = 0,029» para los pares $AR_{\text{Bajo}} - AR_{\text{Medio}}$, $AR_{\text{Bajo}} - AR_{\text{Alto}}$ y $AR_{\text{Medio}} - AR_{\text{Alto}}$ respectivamente) son menores que 0,05; luego al nivel de significación 0,05 podemos rechazar la hipótesis nula. Dado que la diferencia observada entre las medias de rangos en cada uno de los emparejamientos es estadísticamente significativa, se puede afirmar que el valor registrado de «Ansiedad somática» dependerá del nivel de «Ansiedad Rasgo» de los sujetos.

En concreto, observamos que la media de los rangos de la variable «Ansiedad somática» correspondiente a un nivel Alto (AR_{Alto}) es significativamente superior a la registrada para los niveles AR_{Bajo} y AR_{Medio} . De la misma manera, los participantes con AR_{Medio} registran una media de rangos superior a la observada en karatekas con AR_{Bajo} (Tablas 83 y 84).

Tabla 83. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
AR Bajo	27	18,46	498,50
AR Medio	26	35,87	932,50
Total	53		
AR Bajo	27	15,41	416,00
AR Alto	25	38,48	962,00
Total	52		
AR Medio	26	21,56	560,50
AR Alto	25	30,62	765,50
Total	51		

Tabla 84. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Estadísticos de contraste^a.

AR Bajo – AR Medio	U de Mann-Whitney	120,500
	W de Wilcoxon	498,500
	Z	-4,146
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
AR Bajo – AR Alto	U de Mann-Whitney	38,000
	W de Wilcoxon	416,000
	Z	-5,521
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
AR Medio – AR Alto	U de Mann-Whitney	209,500
	W de Wilcoxon	560,500
	Z	-2,190
	Sig. asintót. (bilateral)	,029

Tabla 85. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Concentración Campeonato del Mundo	10	12,00	120,00
Concentración Campeonato de Europa	8	6,38	51,00
Total	18		
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	11,13	89,00
Concentración Campeonato de Europa	8	5,88	47,00
Total	16		
Concentración Campeonato de Europa	8	6,38	51,00
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	14,43	202,00
Total	22		
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	15,68	219,50
Entrenamiento	10	8,05	80,50
Total	24		

Tabla 86. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad somática en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste^a.

Concentración Campeonato del Mundo – Concentración Campeonato de Europa	U de Mann-Whitney	15,000
	W de Wilcoxon	51,000
	Z	-2,240
	Sig. asintót. (bilateral)	,025
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,027 ^a
Campeonato Andalucía Cadete/Junior/Sub 21 – Concentración Campeonato de Europa	U de Mann-Whitney	11,000
	W de Wilcoxon	47,000
	Z	-2,223
	Sig. asintót. (bilateral)	,026
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,028 ^a
Concentración Campeonato de Europa – Campeonato de Andalucía Absoluto	U de Mann-Whitney	15,000
	W de Wilcoxon	51,000
	Z	-2,821
	Sig. asintót. (bilateral)	,005
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,004 ^a
Campeonato de Andalucía Absoluto – Entrenamiento	U de Mann-Whitney	25,500
	W de Wilcoxon	80,500
	Z	-2,629
	Sig. asintót. (bilateral)	,009
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,007 ^a

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Evento

En las Tablas 85 y 86 únicamente se reflejan aquellos pares de subpoblaciones formadas a partir de los valores del factor «Evento» en las que la probabilidad de obtener en la primera un resultado de «Ansiedad somática» menor que en la segunda es distinta a la probabilidad de obtener un resultado mayor. En particular, se observa que los *p*-valores asociados al

estadístico de contraste (Sig. exacta [$2^*(\text{Sig. unilateral})$] = 0,27, Sig. exacta [$2^*(\text{Sig. unilateral})$] = 0,28, para los pares Concentración Campeonato del Mundo – Concentración Campeonato de Europa y Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub-21 – Concentración Campeonato de Europa, respectivamente, y Sig. exacta [$2^*(\text{Sig. unilateral})$] = 0,004 y Sig. exacta [$2^*(\text{Sig. unilateral})$] = 0,007, para los pares Concentración Campeonato de Europa – Campeonato de Andalucía Absoluto y Campeonato de Andalucía Absoluto – Entrenamiento, en el mismo orden) son menores que 0,05 y 0,01. Y por tanto podemos admitir bajo este punto de vista, que el valor de «Ansiedad somática» registrado es distinto según se intervenga en un tipo u otro de «Evento» en los pares referidos.

4.2.2. Análisis de varianza de la variable ansiedad cognitiva.

El comportamiento de la variable «Ansiedad cognitiva» en los grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Categoría», «Género», «Modalidad», «Ansiedad rasgo» y «Resultado», se ha analizado mediante un análisis de varianza de un factor (ANOVA), realizando posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé.

El análisis descriptivo derivado del mismo se expone en la Tabla 87.

Únicamente los p -valores asociados al estadístico $F(3, 78) = 4,726$ («Sig. = 0,005»), $F(1, 78) = 5,217$ («Sig. = 0,025»), $F(1, 78) = 6,310$ («Sig. = 0,014») y $F(2, 75) = 7,225$ («Sig. = 0,001») para los factores «Categoría», «Género», «Modalidad» y «Ansiedad rasgo» (en la Tabla 88) es menor que 0,05, luego al nivel de significación 0,05, se rechazará la hipótesis nula. Dado que la diferencia entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula de igualdad de medias es estadísticamente significativa, no se puede aceptar que el valor medio registrado de la variable «Ansiedad cognitiva» sea el mismo en las cuatro categorías estudiadas, en los dos géneros, entre modalidades de kumite y kata o según los distintos niveles de la Ansiedad rasgo. En concreto, el valor medio de «Ansiedad cognitiva» registrado en los chicos ($M = 10,78$, $SD = 3,88$) es menor que el observado en chicas ($M = 12,89$, $SD = 3,99$). De la misma manera, durante la ejecu-

ción de kumite ($M = 12,21$, $SD = 4,09$) es superior al observado durante el kata ($M = 9,71$, $SD = 3,29$). El factor «Resultado» no genera diferencias de medias en la variable «Ansiedad cognitiva» entre las subpoblaciones constituidas a partir de sus valores.

Tabla 87. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Modalidad, Ansiedad rasgo y Resultado. Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%		
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo Máximo
Cadete [14-15]	13	10,92	3,752	1,041	8,66	13,19	5 18
Junior [16-17]	8	10,38	3,701	1,308	7,28	13,47	6 16
Sub-21 [18-20]	23	14,00	3,790	,790	12,36	15,64	7 20
Senior [≥ 21]	34	10,38	3,758	,644	9,07	11,69	5 20
Masculino	50	10,78	3,877	,548	9,68	11,88	5 20
Femenino	28	12,89	3,994	,755	11,34	14,44	7 20
Kumite	57	12,21	4,087	,541	11,13	13,29	5 20
Kata	21	9,71	3,289	,718	8,22	11,21	5 18
Total	78	11,54	4,025	,456	10,63	12,45	5 20
Perdedor	39	11,15	3,794	,608	9,92	12,38	5 20
Vencedor	32	11,88	4,361	,771	10,30	13,45	5 20
Total	71	11,48	4,046	,480	10,52	12,44	5 20
AR Bajo	27	9,89	3,672	,707	8,44	11,34	5 18
AR Medio	26	11,11	3,953	,775	9,52	12,71	5 20
AR Alto	25	13,76	3,562	,712	12,29	15,23	8 20
Total	78	11,53	4,025	,455	10,63	12,44	5 20

Tabla 88. Análisis de la varianza de la variable Ansiedad cognitiva, en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría, Género, Modalidad, Ansiedad rasgo y Resultado. ANOVA.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Categoría	Inter-grupos	200,557	3	66,852	4,726	,005
	Intra-grupos	1046,827	74	14,146		
	Total	1247,385	77			
Género	Inter-grupos	80,126	1	80,126	5,217	,025
	Intra-grupos	1167,259	76	15,359		
	Total	1247,385	77			
Modalidad	Inter-grupos	95,625	1	95,625	6,310	,014
	Intra-grupos	1151,759	76	15,155		
	Total	1247,385	77			
Ansiedad Rasgo	Inter-grupos	201,504	2	100,752	7,225	,001
	Intra-grupos	1045,881	75	13,945		
	Total	1247,385	77			
Resultado	Inter-grupos	9,141	1	9,141	,555	,459
	Intra-grupos	1136,577	69	16,472		
	Total	1145,718	70			

A fin de determinar, entre que niveles del factor «Categoría» se ha rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias, se aplicó el método de

comparaciones múltiples de Scheffé.

Prueba Post Hoc para el factor Categoría y Ansiedad rasgo.

Según se desprende de los datos registrados en la Tabla 89, únicamente las medias de la variable «Ansiedad cognitiva» en el par compuesto por Sub-21 [18-20] – Senior [≥ 21] («Sig. = 0,008»), son significativamente diferentes ($p < 0,01$), y por tanto podemos aceptar que los valores registrados de «Ansiedad cognitiva» es distinta en estas subpoblaciones, según se pertenezca a la categoría Sub-21 ($M = 14,0$, $SD = 3,79$) o Senior ($M = 10,38$, $SD = 3,76$) (véase Figura 33). Por otro lado, en referencia a los niveles de Ansiedad rasgo, las pruebas post hoc Scheffé localizan diferencias entre karatekas con AR_{Alto} ($M = 13,76$, $SD = 3,56$), AR_{Medio} y AR_{Bajo} ($M = 11,12$, $SD = 3,95$, y $M = 9,89$, $SD = 3,67$, respectivamente).

Tabla 89. Comparaciones múltiples para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)			Intervalo de confianza al 95%	
		Error típico	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Cadete [14-15]	Junior [16-17]	,548	1,690	,991	-4,29	5,38
	Sub-21 [18-20]	-3,077	1,305	,145	-6,81	,66
	Senior [≥ 21]	,541	1,226	,978	-2,97	4,05
Junior [16-17]	Cadete [14-15]	-,548	1,690	,991	-5,38	4,29
	Sub-21 [18-20]	-3,625	1,544	,148	-8,04	,79
	Senior [≥ 21]	-,007	1,478	1,000	-4,24	4,22
Sub-21 [18-20]	Cadete [14-15]	3,077	1,305	,145	-,66	6,81
	Junior [16-17]	3,625	1,544	,148	-,79	8,04
	Senior [≥ 21]	3,618*	1,015	,008	,71	6,52
Senior [≥ 21]	Cadete [14-15]	-,541	1,226	,978	-4,05	2,97
	Junior [16-17]	,007	1,478	1,000	-4,22	4,24
	Sub-21 [18-20]	-3,618*	1,015	,008	-6,52	-,71

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.01.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^{a,b})

Categoría	Ansiedad cognitiva	
	N	Subconjunto para alfa = 0.05
Junior [16-17]	8	10,38
Senior [≥ 21]	34	10,38
Cadete [14-15]	13	10,92
Sub-21 [18-20]	23	14,00
Sig.		,089

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 14,555.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

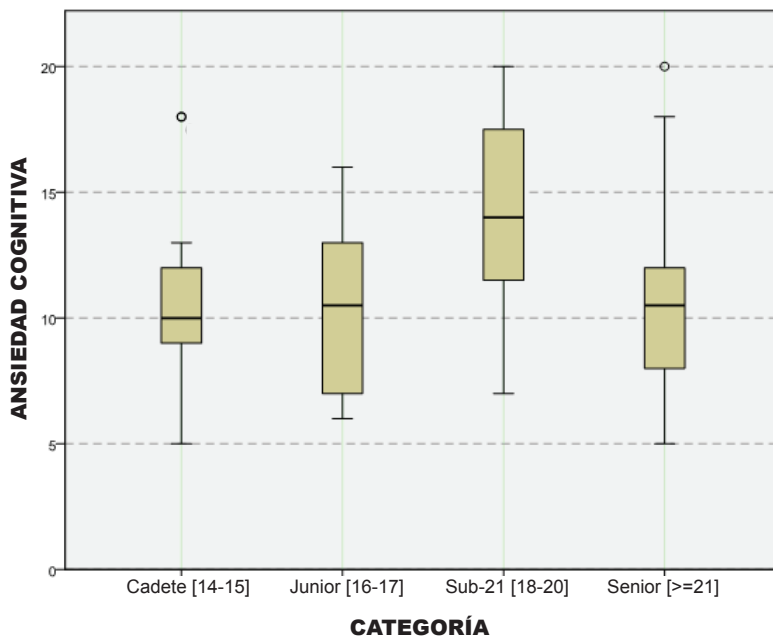


Figura 33. Gráfico de cajas para la variable Ansiedad cognitiva, por cada nivel del factor Categoría. ** = $p < 0,01$

Análisis no paramétrico de la variable Ansiedad cognitiva según los niveles adoptados por los valores de los factores Tipo de evento y Evento.

A fin de contrastar si, entre cada una de las muestras procedentes de las subpoblaciones observadas en los factores «Evento» y «Tipo de evento», la distribución de la variable «Ansiedad cognitiva» es la misma, se aplicó el análisis de la varianza de Kruskal-Wallis (Tablas 90 y 91).

Tabla 90. Ansiedad cognitiva registrada discriminando según los distintos niveles del factor Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

		N	Rango promedio
Evento	Concentración Campeonato del mundo	10	55,45
	Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	54,19
	Concentración Campeonato de Europa	8	42,38
	Campeonato de Andalucía Absoluto	14	40,96
	Campeonato de Andalucía de Clubes	11	28,73
	Campeonato de España Universitario	17	33,35
	Entrenamiento	10	29,75
Tipo de evento	Entrenamiento	10	29,75
	Concentración	18	49,64
	Competición	50	37,80
Total		78	

Tabla 91. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste.

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
Evento	14,214	6	,027
Tipo de evento	5,786	2	,055

Dado que el p -valor asociado al estadístico es menor que 0,05, podemos rechazar la hipótesis nula según la cual la distribución de la variable «Ansiedad cognitiva» es la misma independientemente de los valores que adopte el factor «Evento».

Tabla 92. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Concentración Campeonato del Mundo	10	14,20	142,00
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	8,09	89,00
Total	21		
Concentración Campeonato del Mundo	10	18,40	184,00
Campeonato de España Universitario	17	11,41	194,00
Total	27		
Concentración Campeonato del Mundo	10	13,85	138,50
Entrenamiento	10	7,15	71,50
Total	20		
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	13,38	107,00
Entrenamiento	10	6,40	64,00
Total	18		

Tabla 93. Prueba de Mann-Whitney para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores del factor Evento. Estadísticos de contraste^a.

Concentración Campeonato del Mundo – Campeonato de Andalucía de Clubes	U de Mann-Whitney	23,000
	W de Wilcoxon	89,000
	Z	-2,263
	Sig. asintót. (bilateral)	,024
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,024 ^a
Concentración Campeonato del Mundo – Campeonato de España Universitario	U de Mann-Whitney	41,000
	W de Wilcoxon	194,000
	Z	-2,228
	Sig. asintót. (bilateral)	,026
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,027 ^a
Concentración Campeonato del Mundo – Entrenamiento	U de Mann-Whitney	16,500
	W de Wilcoxon	71,500
	Z	-2,549
	Sig. asintót. (bilateral)	,011
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,009 ^a
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21 – Entrenamiento	U de Mann-Whitney	9,000
	W de Wilcoxon	64,000
	Z	-2,780
	Sig. asintót. (bilateral)	,005
	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,004 ^a

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Evento

En las Tablas 92 y 93 se muestran únicamente aquellos pares de subpoblaciones formadas a partir de los valores del factor «Evento» en las que la probabilidad de obtener en la primera un resultado de «Ansiedad cognitiva» menor que en la segunda es distinta a la probabilidad de obtener un resultado mayor. En particular, se observa que los *p*-valores asociados al estadístico de contraste (Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,24, Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,27, para los pares Concentración Campeonato del Mundo – Campeonato de Andalucía de Clubes y Concentración Campeonato del Mundo – Campeonato de España Universitario, respectivamente, y Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,009 y Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,004, para los pares Concentración Campeonato del Mundo – Entrenamiento y Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub-21 – Entrenamiento, en el mismo orden) son menores que 0,05 y 0,01. Por tanto podemos admitir bajo este punto de vista, que el valor registrado de «Ansiedad cog-

nitiva» es distinto según se intervenga en un tipo u otro de «Evento» considerando los pares referidos.

4.2.3. Análisis de varianza de la variable autoconfianza.

El comportamiento de la variable «Autoconfianza» en los grupos establecidos por los valores de las variables independientes «Ansiedad rasgo», «Tipo de Evento» y «Modalidad», se ha analizado mediante un análisis de varianza de un factor (ANOVA), realizando posteriormente si procede, un análisis post hoc mediante el método Scheffé.

El análisis descriptivo derivado del mismo se expone en la Tabla 95. Únicamente el p -valor asociado al estadístico $F(2, 78) = 7,337$ («Sig. = 0,001»), para el factor «Ansiedad rasgo» es menor que 0,01 (véase Tabla 94), luego al nivel de significación 0,01, se rechazará la hipótesis nula. Dado que la diferencia entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula de igualdad de medias es estadísticamente significativa, no se puede aceptar que el valor medio registrado de la variable «Autoconfianza» sea el mismo en las tres subpoblaciones constituidas a partir de los valores del factor «Ansiedad rasgo».

Tabla 94. Análisis de la varianza de la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo, Tipo de evento y Modalidad. Descriptivos.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ansiedad rasgo	Inter-grupos	110,480	2	55,240	7,337	,001
	Intra-grupos	564,699	75	7,529		
	Total	675,179	77			
Tipo de evento	Inter-grupos	46,099	2	23,050	2,748	,071
	Intra-grupos	629,080	75	8,388		
	Total	675,179	77			
Modalidad	Inter-grupos	10,753	1	10,753	1,230	,271
	Intra-grupos	664,426	76	8,742		
	Total	675,179	77			

Tabla 95. Análisis de la varianza de la variable Autoconfianza, en los grupos establecidos por los valores de los factores Ansiedad rasgo, Tipo de evento y Modalidad.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	I.C. para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
AR Bajo	27	17,74	2,212	,426	16,87	18,62	13	20
AR Medio	26	16,62	2,994	,587	15,41	17,82	10	20
AR Alto	25	14,84	2,982	,596	13,61	16,07	9	20
Entrenamiento	10	16,20	1,989	,629	14,78	17,62	13	19
Concentración	18	17,83	2,358	,556	16,66	19,01	13	20
Competición	50	15,98	3,191	,451	15,07	16,89	9	20
Kumite	57	16,21	3,132	,415	15,38	17,04	9	20
Kata	21	17,05	2,397	,523	15,96	18,14	13	20
Total	78	16,44	2,961	,335	15,77	17,10	9	20

La prueba de comparaciones múltiples Post Hoc Scheffé (Tabla 96), arroja diferencias significativas entre el par de medias $AR_{\text{Bajo}} - AR_{\text{Alto}}$ («Sig. = 0,001»). En consecuencia, el valor de «Autoconfianza» registrado por karatekas con Ansiedad rasgo baja ($M = 17,74$, $SD = 2,12$) es diferente al observado en karatekas con Ansiedad rasgo alta ($M = 14,84$, $SD = 2,98$) (véase Tabla 95 y Figura 34). No se observan diferencias estadísticamente significativas en el valor medio de «Autoeficacia» entre las subpoblaciones formadas a partir de los valores de los factores «Tipo de evento» y «Modalidad» (véase Tabla 94).

Tabla 96. Comparaciones múltiples para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Ansiedad rasgo. Prueba Post Hoc (Scheffé).

(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
AR Bajo	AR Medio	1,125	,754	,334	-,76	3,01
	AR Alto	2,901*	,762	,001	1,00	4,80
AR Medio	AR Bajo	-1,125	,754	,334	-3,01	,76
	AR Alto	1,775	,769	,076	-,14	3,69
AR Alto	AR Bajo	-2,901*	,762	,001	-4,80	-1,00
	AR Medio	-1,775	,769	,076	-3,69	,14

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos (Scheffé^b)

		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Ansiedad rasgo ^(a)	AR Alto	25	14,84	
	AR Medio	26	16,62	16,62
	AR Bajo	27		17,74
	Sig.		,072	,341

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25,974.
- Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

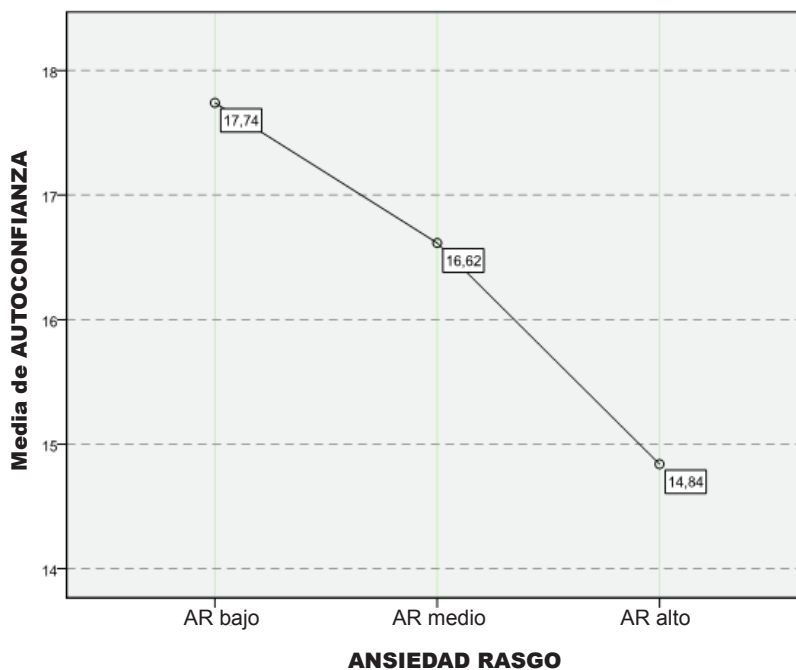


Figura 34. Medias de la variable Autoconfianza por cada nivel del factor Ansiedad rasgo.

Análisis no paramétrico de la variable Autoconfianza según los niveles adoptados por los valores de los factores Categoría, Género, Evento y Resultado.

En las Tablas 97 y 98 se expone el resultado del estadístico de contraste U de Mann-Whitney aplicado para la variable «Autoconfianza» en las muestras constituidas a partir de los valores de las variables independientes «Género» y «Resultado». El *p*-valor asociado al mismo para el factor «Resultado» («Sig. Asintót. (bilateral) = 0,000») es menor que 0,01, luego al nivel de significación de 0,01, se puede rechazar la hipótesis nula según la cual las muestras proceden de dos subpoblaciones en las que la probabilidad de obtener en la primera un resultado de «Autoconfianza» menor que en la segunda, es igual a la probabilidad de obtener un resultado mayor.

Dado que la diferencia observada entre las dos medias de rangos es estadísticamente significativa, se puede aceptar que el valor de «Autoconfianza» de los sujetos que ganan o pierden no es el mismo. En concreto, los karatekas que resultan vencedores registran valores superiores de autoconfianza a aquellos otros que no resultan victoriosos.

Tabla 97. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los dos grupos establecidos por los valores de los factores Género y Resultado. Rangos.

	Modalidad	N	Rango promedio	Suma de rangos
Género	Masculino	50	38,95	1947,50
	Femenino	28	40,48	1133,50
	Total	78		
Resultado	Perdedor	39	27,94	1089,50
	Vencedor	32	45,83	1466,50
	Total	71		

Tabla 98. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los dos grupos establecidos por los valores de los factores Género y Resultado. Estadísticos de contraste.

	Género	Resultado
U de Mann-Whitney	672,500	309,500
W de Wilcoxon	1947,500	1089,500
Z	-,289	-3,662
Sig. asintót. (bilateral)	,773	,000

A fin de contrastar si entre cada una de las muestras procedentes de las subpoblaciones observadas en los factores «Categoría» y «Evento» la distribución de la variable «Autoconfianza» es la misma, se aplicó el análisis de la varianza de Kruskal-Wallis (Tablas 99 y 100).

Tabla 99. Autoconfianza registrada discriminando según los distintos niveles de los factores Categoría y Evento. Prueba de Kruskal-Wallis. Rangos.

	N	Rango promedio
Cadete [14-15]	13	43,46
Junior [16-17]	8	61,56
Sub-21 [18-20]	23	38,04
Senior [\geq 21]	34	33,78
Total	78	
Concentración para el campeonato del mundo	10	45,80
Campeonato de Andalucía Cadete/Junior/Sub 21	8	36,75
Concentración Campeonato de Europa	8	55,94
Campeonato de Andalucía Absoluto	14	27,46
Campeonato de Andalucía de Clubes	11	46,68
Campeonato de España Universitario	17	37,12
Entrenamiento	10	35,25
Total	78	

Tabla 100. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis para la variable Ansiedad cognitiva en los grupos establecidos por los valores de los factores Categoría y Evento. Estadístico de contraste.

	Categoría	Evento
Chi-cuadrado	10,414	10,873
gl	3	6
Sig. asintót.	,015	,092

Únicamente el p -valor asociado al estadístico para el factor «Categoría» es menor que 0,05, luego a dicho nivel de significatividad podemos afirmar que la distribución de la variable «Autoconfianza» será distinta según el valor que adopte el factor «Categoría».

Para determinar entre pares de grupos de casos establecidos por los valores del factor «Categoría» la probabilidad de que la «Autoeficacia» sea mayor en una categoría concreta es igual a la probabilidad de que sea mayor con otra categoría, se aplicó la prueba de Mann-Whitney (véase Tablas 101 y 102).

Tabla 101. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Rangos.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Cadete [14-15]	13	8,46	110,00
Junior [16-17]	8	15,13	121,00
Total	21		
Cadete [14-15]	13	20,42	265,50
Sub-21 [18-20]	23	17,41	400,50
Total	36		
Cadete [14-15]	13	28,58	371,50
Senior [≥21]	34	22,25	756,50
Total	47		
Junior [16-17]	8	22,56	180,50
Sub-21 [18-20]	23	13,72	315,50
Total	31		
Junior [16-17]	8	32,88	263,00
Senior [≥21]	34	18,82	640,00
Total	42		
Sub-21 [18-20]	23	30,91	711,00
Senior [≥21]	34	27,71	942,00
Total	57		

Tabla 102. Prueba de Mann-Whitney para la variable Autoconfianza en los grupos establecidos por los valores del factor Categoría. Estadísticos de contraste.

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)	Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]
Cadete[14-15]-Junior[16-17]	19,000	110,000	-2,439	,015	,016 ^a
Cadete[14-15]-Sub21[18-20]	124,500	400,500	-,831	,406	,415 ^a
Cadete[14-15]-Senior[≥21]	161,500	756,500	-1,423	,155	
Junior [16-17]-Sub21[18-20]	39,500	315,500	-2,420	,016	,016 ^a
Junior [16-17]-Senior[≥21]	45,000	640,000	-2,943	,003	,002 ^a
Sub-21 [18-20]-Senior[≥21]	347,000	942,000	-,720	,471	

a. No corregidos para los empates.

Los *p*-valores asociados al estadístico de contraste (Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,16, Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,16 y Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)] = 0,02, para los pares Cadete[14-15]-Junior[16-17], Junior [16-17]-Sub-21[18-20] y Junior [16-17]-Senior[≥21] respectivamente), son menores que 0,05, por tanto podemos admitir, dado que la diferencia entre las medias de rangos es estadísticamente significativa, que el valor registrado de «Autoeficacia» es distinto entre las categorías Cadete-Junior, Junior-Sub-21, y Junior-Senior.

4.3. Análisis de de correlación del trinomio: Ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y lactacidemia.

Dado que en el análisis de varianza para un factor la variable «Modalidad» resultó determinante mostrando diferencias estadísticamente significativas en la mayor parte de las VD, se abordó el análisis de correlación (grado de variación conjunta existente entre dos o más variables) diferenciando entre los dos niveles de dicha variable (kumite y kata). Asimismo se discriminó, teniendo en cuenta las expectativas existentes sobre la dirección de la relación, según se tratase de relaciones bilaterales o unilaterales.

Siguiendo la tendencia de estudios anteriores, los análisis se han estructurado además, considerando en primer lugar la correlación existente entre las distintas variables independientes, incluyendo según casos, el estudio de correlación parcial. Esta última opción podría ayudar a analizar el efecto entre dos variables anulando el efecto interferente de una tercera sobre las mismas.

Posteriormente se procedió a analizar los posibles grados de variación existentes entre algunas variables independientes, no categorizadas y otras dependientes: así se abordó el estudio de la relación entre los tres parámetros temporales x RPE - Lactacidemia, la Ansiedad rasgo x RPE - Ansiedad estado - Lactacidemia, y Resultado x RPE - Ansiedad estado y Lactacidemia.

Para finalizar y completar el estudio de correlación se procedió a analizar las correlaciones existentes entre las variables «Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo», en las modalidades de kumite y kata en cada una de las situaciones descritas en la variable «Tipo de evento» (Entrenamiento, concentración y competición).

Tabla 103. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica kumite.

			Correlaciones						
			1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson		1	,933**	,935**	,122	-,260	-,110	,064
	Sig. (bilateral)			,000	,000	,366	,051	,417	,639
	N		57	56	57	57	57	57	57
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson			1	,967**	,200	-,231	-,150	,116
	Sig. (bilateral)				,000	,139	,086	,271	,396
	N			56	56	56	56	56	56
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson				1	,199	-,207	-,168	,148
	Sig. (bilateral)					,137	,122	,211	,272
	N				57	57	57	57	57
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson					1	,450**	-,267*	,362**
	Sig. (bilateral)						,000	,045	,006
	N					57	57	57	57
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson						1	-,084	,136
	Sig. (bilateral)							,532	,314
	N						57	57	57
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson							1	-,225
	Sig. (bilateral)								,093
	N							57	57
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Pearson								1
	Sig. (bilateral)								
	N								57

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados de la Tabla 103 muestran que el p -valor asociado al estadístico de contraste («Sig. (bilateral) = 0,045» en la correlación «Ansiedad somática – Autoconfianza») en la modalidad de kumite es menor que 0,05, y por tanto al nivel de significación 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero.

Con ese mismo criterio, podemos observar que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'», así como entre «Ansiedad somática - Ansiedad Cognitiva» (máxima asociación lineal), en la modalidad de kumite, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,000») al nivel de significación 0,01. En este análisis de correlación la máxima asociación lineal la presenta la variable «Lactacidemia Pre-Post» en correlación con «Lactacidemia Pre-4'» ($r=0,935$).

La asociación entre «Ansiedad somática» y «Percepción subjetiva del esfuerzo» es también estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,006») al nivel de significación 0,01.

Teniendo en cuenta el signo de las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir que en la modalidad de kumite:

- A mayor ansiedad somática, menor nivel de autoconfianza han manifestado los sujetos.
- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay tanto en lactacidemia pre-2' y pre-4', al igual que ocurre con pre-2' y pre-4'.
- A mayor nivel de ansiedad somática, los sujetos han mostrado mayores niveles de ansiedad cognitiva y valoraciones más altas en percepción subjetiva del esfuerzo.

Los resultados de la Tabla 104 en referencia a la modalidad de kumite muestran que el p -valor asociado al estadístico de contraste («Sig. (bilateral) = 0,000» en las correlaciones «Tiempo total de práctica – Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'» (máxima asociación lineal), en la modalidad de kumite, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,000»), al nivel de significación 0,01. Así mismo, la correlación entre las variables «Tiempo total de práctica» y «Percepción subjetiva del esfuerzo» es también estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,029») por lo que al nivel de significación 0,05 se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero.

En relación a la variable «Tiempo efectivo de práctica», y las correlaciones con «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'», el p -valor asociado al estadístico de contraste es estadísticamente significativo siendo de («Sig. (bilateral) = 0,001»; («Sig. (bilateral) = 0,000» y («Sig. (bilateral) = 0,000», respectivamente), al nivel de significación 0,01. Así mismo la correlación de dicha variable con «Percepción subjetiva del esfuerzo» también es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,033») al nivel 0,05.

Tabla 104. Estudio de correlación entre las variables contextuales y VI (Tiempo de práctica total, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa, Ansiedad rasgo y Resultado) y las VD (RPE, Lactacidemia, componentes de la Ansiedad Estado y Autoconfianza) en la Modalidad de práctica Kumite.

Correlaciones

		Ansiedad rasgo	Ansiedad somática	Ansiedad cognitiva	Autoconfianza	Percepción subjetiva del esfuerzo	Lactacidemia Pre-Post	Lactacidemia Pre-2'	Lactacidemia Pre-4'
Tiempo total de práctica	Correlación de Pearson					,253*	,489**	,477**	,493**
	Sig. (unilateral)					,029	,000	,000	,000
	N					57	57	56	57
Tiempo efectivo de práctica	Correlación de Pearson					,246*	,424**	,429**	,452**
	Sig. (unilateral)					,033	,001	,000	,000
	N					57	57	56	57
Tiempo de pausa	Correlación de Pearson					,186	,397**	,374**	,383**
	Sig. (unilateral)					,083	,001	,002	,002
	N					57	57	56	57
Ansiedad rasgo	Correlación de Pearson	1	,573**	,369**	-,446**	,337*	-,126	-,060	-,054
	Sig. (bilateral)		,000	,005	,001	,010	,349	,659	,689
	N	57	57	57	57	57	57	56	57
Resultado	Correlación de Spearman	-,108	-,004	,069	,513**	-,309*			
	Sig. (bilateral)		,979	,614	,000	,020			
	N	56	56	56	56	56			

** . La correlación es significativa al nivel 0,01.

* . La correlación es significativa al nivel 0,05.

La variable «Tiempo de pausa», muestra también correlaciones estadísticamente significativas con «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2’ y Lactacidemia Pre-4’», teniendo un p -valor de («Sig. (bilateral) = 0,001»; («Sig. (bilateral) = 0,002» y («Sig. (bilateral) = 0,002», respectivamente), al nivel de significación 0,01.

Por otro lado, la variable «Ansiedad rasgo», muestra un p -valor asociado al estadístico de contraste «Sig. (bilateral) = 0,000» en la correlación con «Ansiedad somática», «Sig. (bilateral) = 0,005» en la correlación con «Ansiedad cognitiva» y «Sig. (bilateral) = 0,001» en la correlación con «Autoconfianza», siendo estadísticamente significativo al nivel de significación 0,01. De la misma forma, muestra un p -valor de «Sig. (bilateral) = 0,010» en la correlación con «Percepción subjetiva del esfuerzo», siendo estadísticamente significativo al nivel de significación 0,05.

Por último las correlaciones de Spearman entre «Resultado – Autoconfianza y Resultado – Percepción subjetiva del esfuerzo», muestran que son estadísticamente significativas («Sig. (bilateral) = 0,000» y «Sig. (bilateral) = 0,020»), al nivel de significación 0,01 y 0,05 respectivamente. Analizando el signo de las correlaciones estudiadas con carácter estadísticamente significativo, podemos establecer que en la modalidad de kumite:

- A mayor tiempo total de práctica, tiempo efectivo de práctica y tiempo efectivo de pausa, mayores niveles de lactacidemia pre-post, pre-2’ y pre-4’ han mostrado los sujetos.
- A mayor tiempo total de práctica y tiempo efectivo de práctica, mayores niveles de percepción subjetiva del esfuerzo se alcanzan.
- A mayor rasgo de ansiedad, mayores niveles se encuentran en los componentes somático y cognitivo del estado de ansiedad y percepción subjetiva del esfuerzo, así como niveles más bajos de autoconfianza.
- Con resultados positivos, se muestra un mayor nivel de autoconfianza y menor rango de percepción subjetiva del esfuerzo, teniendo comportamiento contrario cuando el resultado es negativo.

Tabla 105. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica de Kata.

		1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson	1	,937**	,716**	-,288	-,352	-,128	-,223
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,205	,117	,581	,330
	N	21	21	21	21	21	21	21
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson		1	,853**	-,162	-,335	-,240	-,062
	Sig. (bilateral)			,000	,483	,138	,294	,788
	N		21	21	21	21	21	21
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson			1	-,253	-,378	-,127	,043
	Sig. (bilateral)				,268	,092	,583	,852
	N			21	21	21	21	21
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson				1	,474*	-,418	,519'
	Sig. (bilateral)					,030	,059	,016
	N				21	21	21	21
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson					1	-,214	,402
	Sig. (bilateral)						,352	,071
	N					21	21	21
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson						1	-,429
	Sig. (bilateral)							,053
	N						21	21
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Pearson							1
	Sig. (bilateral)							
	N							21

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La estadística obtenida en la Tabla 105 para la modalidad de kata muestra que el p -valor asociado al estadístico de contraste «Sig. (bilateral) = 0,030» en la correlación «Ansiedad somática – Ansiedad cognitiva» y «Sig. (bilateral) = 0,016» en la correlación «Ansiedad somática - percepción subjetiva del esfuerzo», es menor que 0,05, y por tanto al nivel de significación 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero.

En este mismo sentido, podemos observar que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'» (máxima asociación lineal), en la modalidad de kata, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,000») al nivel de significación 0,01. En este análisis de correlación la máxima asociación lineal la presenta la variable «Lactacidemia Pre-Post» en correlación con «Lactacidemia Pre-2'» ($r=0,937$).

De esta forma, podemos concluir que en la modalidad de kata:

- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay tanto en lactacidemia pre-2' y pre-4', al igual que ocurre con pre-2' y pre-4'.

- A mayor nivel de ansiedad somática, los sujetos han mostrado mayores niveles de ansiedad cognitiva y valoraciones más altas en percepción subjetiva del esfuerzo.

En referencia a la modalidad de kata, los estadísticos de la Tabla 106 muestran que el p -valor asociado al estadístico de contraste («Sig. (bilateral) = 0,047») en la correlación «Tiempo efectivo de práctica – Lactacidemia Pre-Post» es estadísticamente significativa, por lo que al nivel de significación 0,05 se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero. De otra parte, la variable «Ansiedad rasgo» «Sig. (bilateral) = 0,015» en la correlación con «Ansiedad somática», muestra que es estadísticamente significativo al nivel de significación 0,05.

Atendiendo al signo de las correlaciones estudiadas con carácter estadísticamente significativo, podemos establecer que en la modalidad de kata:

- A mayor tiempo efectivo de práctica, menores niveles de lactacidemia pre-post han mostrado los sujetos.

- A mayor rasgo de ansiedad, mayores niveles se encuentran en el componente somático del estado de ansiedad.

A continuación, se desglosan las correlaciones observadas en cada uno de los niveles de tipo de evento analizados (entrenamiento, concentración y competición) pertenecientes a las modalidades de kumite y kata.

Tabla 106. Estudio de correlación entre las variables contextuales y VI (Tiempo de práctica total, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa, Ansiedad rasgo y Resultado) y las VD (RPE, Lactacidemia, componentes de la Ansiedad Estado y Autoconfianza) en la Modalidad de práctica Kata.

		Correlaciones							
		Ansiedad rasgo	Ansiedad somática	Ansiedad cognitiva	Autoconfianza	Percepción subjetiva del esfuerzo	Lactacidemia Pre-Post	Lactacidemia Pre-2'	Lactacidemia Pre-4'
Tiempo total de práctica	Correlación de Pearson								
	Sig. (unilateral)								
	N								
Tiempo efectivo de práctica	Correlación de Pearson					,139	-,375 ^a	-,156	-,162
	Sig. (unilateral)					,274	,047	,249	,215
	N					21	21	21	21
Tiempo de pausa	Correlación de Pearson								
	Sig. (unilateral)								
	N								
Ansiedad rasgo	Correlación de Pearson	1	,522 ^a	,263	-,155	,427	,222	,025	,180
	Sig. (bilateral)		,015	,250	,503	,054	,334	,914	,435
	N	21	21	21	21	21	21	21	21
Resultado	Correlación de Spearman	-,272	-,497	,048	,191	-,370			
	Sig. (bilateral)	,327	,060	,866	,496	,175			
	N	15	15	15	15	15			

** La correlación es significativa al nivel 0,01.

* La correlación es significativa al nivel 0,05.

a. No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

Tabla 107. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Entrenamiento.

			Correlaciones						
			1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson		1	,961**	,938*	,396	-,753	,032	,712
	Sig. (bilateral)			,009	,019	,509	,142	,959	,178
	N		5	5	5	5	5	5	5
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson			1	,997**	,525	-,634	-,109	,770
	Sig. (bilateral)				,000	,364	,251	,862	,128
	N			5	5	5	5	5	5
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson				1	,551	-,596	-,141	,775
	Sig. (bilateral)					,336	,289	,820	,124
	N				5	5	5	5	5
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson					1	-,081	-,581	,901*
	Sig. (bilateral)						,897	,304	,037
	N					5	5	5	5
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson						1	-,639	-,497
	Sig. (bilateral)							,245	,394
	N						5	5	5
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson							1	-,267
	Sig. (bilateral)								,664
	N							5	5
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman								1,000
	Sig. (bilateral)								.
	N								5

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

En la Tabla 107 podemos observar que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'», en la modalidad de kumite en situación de entrenamiento, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,009») al nivel de significación 0,01 y («Sig. (bilateral) = 0,019») al nivel de significación 0,05. Así mismo, entre «Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'» es de («Sig. (bilateral) = 0,000») al nivel de significación 0,01 siendo la máxima asociación lineal ($r=0,997$).

La asociación entre «Ansiedad somática» y «Percepción subjetiva del esfuerzo» es también es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,037») al nivel de significación 0,05.

Observando objetivamente las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir que en la modalidad de kumite en situación de entrenamiento:

- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay tanto en lactacidemia pre-2' y pre-4', al igual que en estas dos últimas.
- A mayor nivel de ansiedad somática, los sujetos han mostrado valoraciones más altas en percepción subjetiva del esfuerzo.

Tabla 108. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Concentración.

			Correlaciones						
			1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson		1	,875**	,870**	-,464	-,232	,033	-,388
	Sig. (bilateral)			,000	,000	,111	,445	,914	,191
	N		13	13	13	13	13	13	13
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson			1	,902**	-,698*	-,449	-,126	-,269
	Sig. (bilateral)				,000	,008	,124	,682	,374
	N			13	13	13	13	13	13
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson				1	-,732**	-,373	,056	-,480
	Sig. (bilateral)					,004	,209	,855	,097
	N				13	13	13	13	13
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson					1	,781**	-,043	,261
	Sig. (bilateral)						,002	,890	,389
	N					13	13	13	13
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson						1	-,239	,079
	Sig. (bilateral)							,431	,796
	N						13	13	13
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson							1	-,103
	Sig. (bilateral)								,738
	N							13	13
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman								1,000
	Sig. (bilateral)								
	N								13

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

En el análisis de correlación de la Tabla 108, se observa que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'», en la modalidad de kumite en situación de concentración, es estadísticamente significativa con máxima asociación lineal entre ellas («Sig. (bilateral) = 0,000») al nivel de significación 0,01. Con idéntico resultado, entre «Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'» es de («Sig. (bilateral) = 0,000») al nivel de significación 0,01 siendo la máxima asociación lineal ($r=0,902$).

Por otro lado, existe un p -valor asociado al estadístico de contraste («Sig. (bilateral) = 0,008») en la correlación «Lactacidemia Pre-2'-

Ansiedad somática») y («Sig. (bilateral) = 0,004» en la correlación «Lactacidemia Pre-4' - Ansiedad somática»), al nivel de significación 0,01. La asociación entre «Ansiedad somática» y «Ansiedad cognitiva» es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,002») al nivel de significación 0,01.

Teniendo en cuenta el signo de las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir que en la modalidad de kumite en situación de concentración:

- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay tanto en lactacidemia pre-2' y pre-4', al igual que entre estas dos últimas.
- A mayores niveles en las diferencias de lactacidemia pre-2' y pre-4', menores niveles de ansiedad somática se observa.
- A mayor nivel de ansiedad somática, los sujetos han mostrado valoraciones más altas en ansiedad cognitiva, por lo que aumenta en general los niveles de ansiedad estado.

En la Tabla 109 para la modalidad de kumite en situación de competición, el *p*-valor asociado al estadístico de contraste («Sig. (bilateral) = 0,030» en la correlación «Ansiedad somática – Percepción subjetiva del esfuerzo») es menor que 0,05, y por tanto al nivel de significación 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero.

Bajo esa misma perspectiva, podemos ver que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y Lactacidemia Pre-4'» («Sig. (bilateral) = 0,000») (máxima asociación lineal), así como entre «Ansiedad somática - Ansiedad Cognitiva» («Sig. (bilateral) = 0,006»), es estadísticamente significativa al nivel de significación 0,01. En este análisis de correlación la máxima asociación lineal la presenta la variable «Lactacidemia Pre-2'» en correlación con «Lactacidemia Pre-4'» ($r=0,952$).

La asociación entre «Ansiedad somática» y «Percepción subjetiva del esfuerzo» es también estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,006») al nivel de significación 0,01.

Tabla 109. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kumite, en situación de Competición.

Correlaciones

		1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson	1	,910**	,921**	,124	-,147	,046	-,012
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,452	,373	,782	,941
	N	39	38	39	39	39	39	39
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson		1	,952**	,241	-,055	,073	,007
	Sig. (bilateral)			,000	,145	,745	,665	,969
	N		38	38	38	38	38	38
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson			1	,234	-,037	-,002	,077
	Sig. (bilateral)				,151	,822	,991	,642
	N			39	39	39	39	39
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson				1	,433**	-,260	,349
	Sig. (bilateral)					,006	,111	,030
	N				39	39	39	39
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson					1	-,124	,206
	Sig. (bilateral)						,450	,209
	N					39	39	39
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson						1	-,210
	Sig. (bilateral)							,200
	N						39	39
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman							1,000
	N							39

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Si analizamos el signo de las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir que en la modalidad de kumite en situación de competición:

- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay tanto en lactacidemia pre-2' y pre-4', al igual que en estas dos últimas.
- A mayor nivel de ansiedad somática, los sujetos han mostrado mayores niveles de ansiedad cognitiva y valoraciones más altas en percepción subjetiva del esfuerzo.

Tabla 110. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Entrenamiento.

		Correlaciones						
		1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson	1	,975*	,238	-,786	,021	-,211	,024
	Sig. (bilateral)		,005	,700	,115	,973	,733	,969
	N	5	5	5	5	5	5	5
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson		1	,341	-,901**	-,185	-,208	-,064
	Sig. (bilateral)			,574	,037*	,766	,737	,918
	N		5	5	5	5	5	5
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson			1	-,467	-,140	,120	,123
	Sig. (bilateral)				,427	,823	,847	,844
	N			5	5	5	5	5
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson				1	,560	,070	,323
	Sig. (bilateral)					,326	,911	,596
	N				5	5	5	5
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson					1	,039	,542
	Sig. (bilateral)						,950	,345
	N					5	5	5
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson						1	-,725
	Sig. (bilateral)							,165
	N						5	5
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman							1,000
	Sig. (bilateral)							
	N							5

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Los únicos resultados estadísticamente significativos encontrados en la Tabla 110 para la modalidad de kata en situación de entrenamiento han sido en los p-valor asociados al estadístico de contraste «Sig. (bilateral) = 0,005» en la correlación «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia pre-2'», al nivel de significación 0,01, obteniendo una asociación lineal ($r = ,975$).

Con ese mismo criterio, podemos observar que la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-2' y Ansiedad somática» en este tipo de contexto dentro de esta modalidad de kata, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,037») al nivel de significación 0,05 y teniendo en cuenta el signo de las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir de este análisis que a mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay en lactacidemia pre-2', así como los sujetos que han mostrado mayores valores en dichos niveles de rango concretos de lactacidemia, han revelado un menor nivel de ansiedad somática.

Tabla 111. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Concentración.

			Correlaciones						
			1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)		1	,217	,482	-,953*	-,864	,855	-,897
				,725	,411	,012	,059	,065	,039
	N		5	5	5	5	5	5	5
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)			1	,829	-,420	-,307	,503	-,178
					,082	,481	,616	,388	,775
	N			5	5	5	5	5	5
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)				1	-,637	-,440	,784	-,237
						,247	,458	,116	,701
	N				5	5	5	5	5
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)					1	,942	-,835	,880
							,017	,078	,049
	N					5	5	5	5
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)						1	-,601	,923
								,283	,025
	N						5	5	5
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)							1	-,592
									,293
	N							5	5
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman Sig. (bilateral)								1,000
	N								5

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Como se puede apreciar en la Tabla 111, en relación a los valores de lactacidemia en la modalidad de kata en situación de concentración, la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Ansiedad cognitiva y «Lactacidemia Pre-Post – Percepción subjetiva del esfuerzo» es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,012» y «Sig. (bilateral) = 0,039») respectivamente, al nivel de significación 0,05.

Los resultados muestran que el p-valor asociado al estadístico de contraste «Sig. (bilateral) = 0,017» en la correlación «Ansiedad somática – Ansiedad cognitiva» y «Sig. (bilateral) = 0,049» en la correlación «Ansiedad somática - Percepción subjetiva del esfuerzo» en la modalidad de kata en situación de concentración es menor que 0,05, y por tanto al nivel de significación 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero.

De la misma manera, podemos observar que la asociación lineal entre «Ansiedad cognitiva y Percepción subjetiva del esfuerzo», en esta modalidad y tipo de evento concreto, es estadísticamente significativa («Sig. (bilateral) = 0,025») al nivel de significación 0,05, con un $r=0,923$.

En referencia al signo de las correlaciones estadísticamente significativas, podemos concluir que en la modalidad de kata en situación de concentración:

- A mayor diferencia de lactacidemia pre-post, menores niveles encontramos en ansiedad somática y menores en percepción subjetiva del esfuerzo.
- A mayores niveles ansiedad somática, se observan niveles más elevados de ansiedad cognitiva y percepción subjetiva del esfuerzo, así como a mayor nivel de ansiedad cognitiva también aumenta el rango de percepción subjetiva del esfuerzo.

Tabla 112. Análisis de correlación entre las variables Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', Ansiedad somática, Ansiedad cognitiva, Autoconfianza y Percepción subjetiva del esfuerzo, en la Modalidad de práctica Kata, en situación de Competición.

			Correlaciones						
			1	2	3	4	5	6	7
1. Lactacidemia Pre-Post	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)		1	,853*	,408	,063	,221	-,078	-,130
				,001	,213	,853	,513	,821	,703
	N		11	11	11	11	11	11	11
2. Lactacidemia Pre-2'	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)			1	,761*	,248	,239	-,285	,160
					,006	,462	,480	,396	,638
	N			11	11	11	11	11	11
3. Lactacidemia Pre-4'	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)				1	,103	,242	-,368	,409
						,762	,473	,266	,212
	N				11	11	11	11	11
4. Ansiedad somática	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)					1	-,218	-,402	,421
							,519	,220	,197
	N					11	11	11	11
5. Ansiedad cognitiva	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)						1	-,266	,185
								,430	,586
	N						11	11	11
6. Autoconfianza	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)							1	-,522
									,100
	N							11	11
7. Percepción subjetiva del esfuerzo	Correlación de Spearman Sig. (bilateral)								1,000
	N								11

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

En relación a la variable lactacidemia (Tabla 112) en la modalidad de kata en situación de competición, la asociación lineal entre «Lactacidemia Pre-Post – Lactacidemia Pre-2' y entre Lactacidemia Pre-2' - Lactacidemia Pre-4'» («Sig. (bilateral) = 0,001») y («Sig. (bilateral) = 0,006»), es estadísticamente significativa al nivel de significación 0,01. En función a este resultado podemos concluir que a mayor diferencia de lactacidemia pre-post, mayor diferencia hay en lactacidemia pre-2', al igual que a mayor diferencia en pre-2' mayor es en pre-4'.



CAPÍTULO 5

Discusión

CAPITULO 5: DISCUSIÓN

5.1. Efecto de los indicadores externos del impacto fisiológico.

5.1.1. Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

En líneas generales, existe una gran cantidad de estudios realizados en el ámbito deportivo en los que se utiliza la valoración de la percepción subjetiva del esfuerzo como una herramienta que puede aproximar y estimar principalmente cuál es el rango y coste que supone un determinado esfuerzo físico, ya sea asociado a una u otra disciplina deportiva^{76-80,126,133-142,144-161,596}.

En el campo deportivo específico de las artes marciales, encontramos un buen número de estudios que la aplican en su metodología^{83,86,162-165}. En los estudios de Bonitch²² y Bonitch et al.¹⁶⁴, tanto en la validación previa como en el desarrollo de la tesis doctoral, utiliza la RPE como herramienta de valoración de la intensidad del combate durante un campeonato simulado, encontrando en dicha validación una alta correlación estadísticamente significativa. Así mismo, Haddad et al.¹⁶⁵, utilizaron la RPE concluyendo que puede ser considerado como un método válido para evaluar la carga interna de sesiones de entrenamiento en Taekwondo.

En Karate concretamente, los estudios están centrados en contexto de laboratorio principalmente y cuando son realizados en contexto de campo, siempre son referidos al ámbito del entrenamiento y centrados en parámetros de un corte más fisiológico, así como en la modalidad de kumite.

Teniendo esto en cuenta y en lo que a nuestro conocimiento se refiere, éste estudio es pionero en aunar en competición oficial de Karate parámetros psicológicos y fisiológicos, aportando una comparativa entre ambas modalidades (kata y kumite) y comparando eventos de distinto nivel y diferentes contextos de práctica, destacando el de competición real. Nues-

596 Céline, C.G., Monnier-Benoit, P., Gros Lambert, A., Tordi, N., Perrey, S., Rouillon, J.D. (2011). The perceived exertion to regulate a training program in young women. *Journal of strength and conditioning research*, 25(1), 220-224.

tro **objetivo** es observar el comportamiento de la RPE respecto a múltiples factores y contrastar su comportamiento en el presente estudio.

En este sentido y en vista de los resultados, se observa que la «Percepción subjetiva del esfuerzo» difiere en función de varios factores, como es el caso de la «**Modalidad**» competitiva. Prueba de ello es que en nuestro estudio aquellos participantes en la modalidad de kumite han informado de valores de RPE mayores que aquellos que realizaron kata, siendo $13,60 \pm 1,831$ y $12,52 \pm 1,632$ respectivamente. Sólo encontramos 2 estudios (Imamura et al.^{54,55}) en los que se realizan katas de Karate en los que se valora la RPE, además de ello compara entre ambas modalidades en este sentido (ambos con mismo protocolo). En el primer estudio ofrecieron valores de 14 ± 2 en kumite simulado con *sparring* y $12,9 \pm 1,2$ en kata (categoría masculina) y en el segundo estudio de $13 \pm 1,1$ en kumite y $11,7 \pm 1,0$ en kata (categoría femenina). Son valores muy similares a los de nuestro estudio, sin embargo son datos que podemos utilizar como referencia aproximada, puesto que la realización de los katas y combates fueron contextualizados en una sesión de entrenamiento.

Apoyando las diferencias entre modalidades, se puede extraer también de la literatura que la diversidad observada en el presente estudio puede deberse a las especificaciones en cuanto a las intensidades de trabajo o requerimientos energéticos que presentan una y otra modalidad, refiriéndonos a los diversos metabolismos presentes en kata y kumite.

Siguiendo esta línea y como ya se comentó en el marco teórico⁶⁴, el metabolismo energético en kumite es predominantemente de carácter aeróbico (70 %) mientras que en kata la tasa metabólica se sitúa por debajo del VO_2 máx y existe un aporte equilibrado entre las fuentes aeróbica y anaeróbica.

Este perfil es apoyado en otros estudios que además de todo ello, aportan en conjunto que una mayor duración en líneas generales en lo que a tiempo total de práctica se refiere (240 seg. en kumite frente a 138 seg. en kata), los diferentes tipos de contracción y control muscular entre las dos

disciplinas, además del carácter intermitente y mayor nivel de incertidumbre del kumite, pueden ayudar a explicar los valores más elevados respecto a la modalidad de kata^{48,59,62,63,64}. Aun así, las diferencias en nuestro estudio no son excesivamente grandes y en kumite se presume debiera existir una percepción de esfuerzo aun más acentuada que en kata, debido principalmente a las circunstancias anteriormente expuestas.

Por otro lado y a modo de reflexión, en el kumite existe un contacto real y directo con el contrincante, donde la percepción subjetiva del esfuerzo podría verse alterada por una interpretación o atribución de “esfuerzo” a elementos ajenos al ejercicio físico propiamente dicho, como puede ser la percepción de molestias o dolor por algún impacto, lo cual puede verse integrado en la evaluación global de la percepción general del sujeto, modificando de forma negativa su percepción real acerca del esfuerzo realizado durante el combate.

Por otro lado, aunque los factores «**Género**» y «**Categoría**» no se mostraron predictores de la RPE, si es cierto que la estadística descriptiva muestra como existe una leve diferencia entre sexos, donde independientemente de la modalidad los hombres mostraron unos valores algo superiores a las mujeres ($13,56 \pm 1,86$ y $12,86 \pm 1,71$ respectivamente), hecho que también se produce en los estudios de Imamura et al.^{54,55} en los que bajo unas mismas circunstancias (protocolo de estudio) y en referencia a combates de *sparring* predefinidos, los hombres mostraron valores medios 14 ± 2 y las mujeres de $13 \pm 1,1$, siendo estos muy similares a los obtenidos en el presente estudio. Así mismo, estos autores presentaron diferencias en la modalidad de kata ya que los valores fueron de $12,9 \pm 1,2$ en hombres y $11,7 \pm 1,0$ en mujeres, volviendo a ofrecer diferencias claras entre ambos sexos.

Sin embargo en otros estudios como en el de Milanez et al.¹⁷⁵, no encuentran diferencias prácticamente entre ambos sexos, si bien es cierto que la muestra es demasiado reducida contando tan solo con 4 competidores de cada sexo y que el protocolo incluía combates de *sparring* simulado

pero integrados dentro de una sesión con la inclusión de otros elementos técnicos. Aun así, en ese estudio se obtuvieron unos valores medios de RPE de $12,2 \pm 2,2$, siendo también cercanos pero ligeramente inferiores tanto en referencia al presente estudio como a otros analizados.

Respecto a las categorías, la que mostró un nivel más alto fue la Junior (16-17 años) con unos valores de $14 \pm 1,92$, muy cercanos a los del estudio de Iide et al.⁶¹, donde competidores de ese mismo rango de edad y en circunstancias similares respecto al kumite, mostraban valores de $13,5 \pm 1,8$, los cuales están más cercanos a los valores mostrados para la categoría Sub-21 del presente estudio ($13,70 \pm 1,69$).

Sin embargo y siguiendo con valores de nuestro estudio, en categoría Cadete con un rango de edad de 14-15 años (categoría no evaluada en este sentido en ningún estudio previo con karatekas para nuestro conocimiento), se registraron los valores más bajos ($12,71 \pm 2,12$), pero siendo muy cercanos a los valores registrados en la categoría Senior (absoluta). Así mismo, dicha categoría Senior con unos registros de $13,09 \pm 1,76$, muestra unos valores más bajos que en otros estudios con competidores de Karate de ese mismo rango de edad.

En el estudio de Iide et al.⁶¹, en combates de 3 min al igual que en los de nuestro estudio en categoría Senior, encontraron valores de $15,3 \pm 1,7$ que además de ser más altos que en el presente estudio, tuvieron la controversia de que contrastaban con unos valores de Lactacidemia realmente bajos comparados con otros estudios de la misma índole y no estando correlacionados con sus valores de RPE al igual que en el estudio de Bridge et al.⁸⁶.

Imamura et al.⁵¹ por su parte obtuvo un rango de valores medios en su estudio de 10 ± 2 - 17 ± 2 en los 7 primeros combates consecutivos de *sparring* simulados (2 min. c/u). Este estudio no especifica más en este aspecto por lo que realizando una aproximación respecto al número de combates, el tiempo usado en cada uno (sin tiempos de pausa intra combate) y el rango de RPE mostrado, podría considerarse que los niveles para un solo com-

bate de 3 min. podría ser más bajo que los resultantes en nuestro estudio. También sería importante señalar que para un competidor el planteamiento de enfrentarse a sucesivos combates respecto a una participación única es completamente diferente, ya que el desgaste al que puede hacer frente en el combate va a ser considerablemente distinto.

Estos mismos autores^{54,55} evalúa combates de *sparring* en ambos géneros y en un rango de edad perteneciente también a la categoría Senior, en los que obtiene valores de 14 ± 2 en el primer estudio (hombres) y $13 \pm 1,1$ en el segundo (mujeres), siendo dichos valores superiores en el primer caso (en 1 punto) y prácticamente los mismos valores en el segundo, todo ello respecto a lo aportado en nuestro estudio en líneas generales ($13,09 \pm 1,76$). También en categoría Senior y esta vez en la modalidad de kata, aporta valores de $12,9 \pm 1,2$ en el primer estudio (hombres) y $11,7 \pm 1,0$ en el segundo (mujeres), siendo también cercanos a los aportados en el presente estudio.

Por su parte, Milanez et al.¹⁷² obtiene para sujetos Senior, unos valores medios generales de $12,2 \pm 2,2$, si bien es cierto que los combates de *sparring* están incluidos en una sesión de entrenamiento en las que se incluían períodos de descanso y los combates estaban precedidos de actividad técnica.

Bridge et al.⁸⁶, aunque no en este deporte concreto pero con características muy parecidas, evalúa en el ámbito competitivo real al igual que nuestro estudio, combates de Taekwondo en los cuales con sujetos de 22 ± 4 años y combates de 2 min. de duración obtiene valores incrementales de 11 ± 2 ; 13 ± 2 y 14 ± 2 en sucesivos *rounds*, los cuales muestran valores cercanos a lo que algunos autores asocian con el de umbral anaeróbico, que está entre 10 y 13 para algunos autores^{597,598} y entre 12 y 13 para otros⁵⁹⁹.

597 Hetzler, R.K., Seip, R.L., Boutcher, S.H., Pierce, E., Snead, D., Weltman, A. (1991). Effect of exercise modality on ratings of perceived exertion at various lactate concentrations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 23 Issue 1. p. 88-92.

598 Stoudemire, N.M., Wideman, L., Pass, K.A., McGinnes, C.L., Gaesser, G.A., Weltman, A. (1996). The validity of regulating blood lactate concentration during running by ratings of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 28 Issue 4. p. 490-495.

599 Feriche, B., Vaquero, A.F., Ruiz, M.P., Lucia, A., Chicharro, J.L. (1998). The

Guiándonos por los resultados obtenidos, parece que de igual forma, cuando el «**Resultado**» de la participación del individuo en el evento es de carácter satisfactorio, el índice de la percepción subjetiva del esfuerzo que el sujeto reporta es menor que cuando el resultado es negativo. En los estadísticos queda reflejado que cuando se ha conseguido la victoria los valores son de $12,75 \pm 1,81$, mientras que cuando es una derrota son de $13,79 \pm 1,85$.

Esta circunstancia puede encontrar explicación en que cuando un competidor resulta ganador, se encuentra en un mejor estado de ánimo que su oponente, y puede verse incrementado su nivel de autoeficacia percibida, ya que no sólo significa que ha superado a su rival, sino que además mantiene sus opciones intactas en el campeonato y sigue aspirando a entrar en el pódium, hecho que por el contrario el que resulta perdedor no puede experimentar ya que en el mejor de los casos aspiraría a repesca dependiendo siempre de terceros y de lo sucedido en los diferentes encuentros de su cuadrante. Este hecho no se ha podido observar en ningún otro estudio con karatekas ya que no han tenido en cuenta este factor, a pesar de haber realizado competiciones simuladas.

Analizándolo desde la interacción con otros factores, éste comportamiento puede obedecer a la intervención y la entrada en juego de factores de carácter emocional y psicológico. El hecho de haber ganado puede hacer sentir o percibir que el esfuerzo realizado ha sido inferior al que realmente se ha producido o, en el caso de haber perdido, sentir que el esfuerzo ha sido mayor del real por el hecho de no haber superado el objetivo, aunque todo ello esté en contradicción con otros factores de índole objetiva que demostraran que el esfuerzo real ha sido de mayor o menor envergadura que lo percibido. Todo ello puede depender de las interferencias a nivel motivacional y cognitivo sobre el afrontamiento de la situación³⁸⁷, lo que a su vez podría encubrir la percepción real que la actividad ha producido en sí⁴³⁴.

En esta misma línea, este comportamiento interactivo resultado-RPE, también puede estar directamente relacionado con el mayor o menor

use of a fixed value of RPE during a ramp protocol: Comparison with the ventilatory threshold. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 38(1), 35-38.

nivel de autoconfianza que muestre el competidor, como indican los resultados obtenidos en este estudio, y no sólo en ese momento, sino desde el inicio de su participación competitiva. Lo cual, en el caso de ser mayor, puede otorgarle un perfil de intensidad y percepción direccional de autoconfianza percibida más adecuada sobre dichos síntomas, circunstancia que sale a relucir con más fuerza en el momento de ganar. El nivel de autoconfianza está directamente relacionado con el rendimiento y con la autopercepción del individuo acerca de factores de la competición como varios autores señalan, ésta se muestra como una cualidad de gran importancia en deportistas de élite^{250,251,252,301,500,600,601}.

Por otro lado, aunque los estudios que incluyen el resultado de la competición como elementos a tener en cuenta son realmente escasos, sí encontramos estudios como el de Troitiño et al.¹⁶³, en el que encontrando altas correlaciones entre RPE y otros factores de diversa índole, mostraba la necesidad de tener en cuenta indicadores complementarios de estudio, entre los que destaca la estructura temporal o el resultado del combate.

Según los resultados obtenidos, la RPE también se puede ver influenciada por la «**Ansiedad Rasgo**», ya que las medias de Percepción subjetiva del esfuerzo son significativamente diferentes ($p < 0,05$), y por tanto la RPE registrada es distinta en función del valor de Ansiedad rasgo (bajo, medio o alto), ofreciendo mayores diferencias entre los valores $12,33 \pm 1,81$ para nivel bajo del rasgo de ansiedad y $13,88 \pm 1,30$ para los niveles altos.

Hay estudios que ofrecen soporte a este hecho, aunque con evidencias limitadas, asociando un mayor gasto de recursos fisiológicos y energéticos a unos valores elevados del rasgo de ansiedad. En ellos se discute sobre los efectos específicos que presenta la ansiedad rasgo respecto al potencial electromiográfico del músculo implicado en el ejercicio. Este hecho pone de manifiesto que aquellos sujetos que presentan un nivel más elevado de ansiedad rasgo consumen una mayor cantidad de energía, en ocasiones más

600 Marsh, H. W.; Chanal, J. P., Sarrazin, P. G. (2006). *Self-belief does make a difference: A reciprocal effects model of the causal ordering of physical selfconcept and gymnastics performance. Journal of Sports Sciences, 24(1), 133- 163.*

601 Wadey, R. G., Hanton, S. (2007). *The mechanisms underlying the relationship between basic psychological skills usage and competitive anxiety responses. Journal of Sport and Exercise Psychology, 29.*

de lo realmente necesario, alargándolo además de forma innecesaria en el tiempo. Por lo tanto, esta circunstancia se puede interpretar en un mayor esfuerzo y por consiguiente en una mayor percepción subjetiva de dicho esfuerzo^{238,425}.

La RPE también va a tener una relación importante con la estructura temporal, ya que en función de los resultados, una mayor elongación del acto competitivo puede revertir en valores más altos de percepción subjetiva del esfuerzo. En este estudio se ha observado que la RPE es distinta en función de los diferentes niveles de estructura temporal analizados.

Los resultados muestran diferencias en el registro de percepción subjetiva del esfuerzo para los competidores de kumite, tanto para las medias de rangos de «**Tiempo total de práctica**» como para las de «**Tiempo de pausa**». En función de ello, se concluye que los valores mostrados para los períodos de tiempo comprendidos entre 55 – 139 seg. son inferiores a los comprendidos entre 202 – 392 seg. De la misma forma, y en referencia a los Tiempos de pausas, cuando el rango es de 0 a 16 seg. se informa de una menor percepción subjetiva del esfuerzo que cuando el rango de pausas es mayor (17-212 seg.).

Este hecho podría contradecir a la lógica, ya que si existe un mayor tiempo de pausa en el combate se supone que el competidor puede tener una mayor recuperación, pero por otro lado, un mayor rango en el tiempo de pausa desemboca en un mayor tiempo total de práctica en el combate, por lo que la sensación de cansancio puede aumentar por el simple hecho de alargarse el tiempo del mismo. Así mismo, largos tiempos de pausa pueden suponer múltiples paradas, no sólo para otorgar puntos como ya se indicaba en el capítulo 1, sino también por atenciones médicas, falta de combatividad, penalizaciones, etc. Esta circunstancia puede hacer perder la falta de concentración y la continuidad al competidor que en muchos casos le merma a nivel psicológico derivando en la aparición de otros factores que van en detrimento del rendimiento del mismo.

Pero ajustándonos al «**Tiempo efectivo de práctica**», la «Percepción subjetiva del esfuerzo» registrada, es diferente según se trate de sujetos que participan durante periodos de práctica reales comprendidos entre 121

– 156 seg. ($12,30 \pm 1,76$) y 157 – 180 seg. ($14,08 \pm 1,97$). En este sentido, otros estudios⁶¹, donde se diferenciaban distintos tiempos efectivos de práctica han mostrado resultados en RPE de $13,5 \pm 1,8$ para tiempos de 120 seg. y de $15,3 \pm 1,7$ para tiempos de 180 seg., siendo superiores en ambos casos según los resultados del presente estudio.

En este sentido, otros estudios realizados en disciplinas deportivas próximas al Karate como es el Judo, evaluaron la estructura temporal del combate para estimar de manera indirecta el coste energético del mismo, analizando no sólo el tiempo de pausas sino el número exacto de ellas que se producía a lo largo de todo el tiempo de práctica²¹.

En el caso de los estudios de Bonitch Domínguez²² y Bonitch Gónzaga²³, la estructura temporal fue aún más minuciosa, dividiendo el tiempo total analizado en 5 unidades de tiempo real de combate en el que a su vez obtenían el número de pausas, tiempo total de pausa, tiempo total de trabajo, tiempo por cada secuencia de pausa y tiempo por cada secuencia de trabajo.

Si bien es cierto, todos los combates tuvieron la misma duración (5 min.), la muestra era muy reducida y estaban controlados en todo momento al ser una competición simulada. En el estudio de Bonitch obtuvieron como tiempo medio total de pausa en los combates $260 \pm 55,61$ seg. y un tiempo total de trabajo medio de $211 \pm 30,95$ seg., ofreciendo una media de RPE en los combates que oscila entre $15,82 \pm 1,44$ y $17,09 \pm 2,22$, siendo considerablemente más elevados que en nuestro estudio.

En el estudio de Nilsson et al.²⁴ realizado con luchadores, también relacionan el análisis de la estructura temporal con la RPE, obteniendo unos valores elevados de RPE generales ($13,8 \pm 2,9$), que aumentaron significativamente con la modificación de dicha estructura temporal, en este caso con una duración cada vez mayor de los combates, tanto en tiempo total como en el tiempo efectivo de práctica. Concluyen que la tasa general de Percepción Subjetiva del Esfuerzo fue significativamente mayor ($p < 0,001$) en combates de mayor tiempo efectivo de práctica que en aquellos más cortos.

No se han observado diferencias estadísticamente significativas considerando el efecto de los distintos niveles de la variable «**Tipo de evento**» sobre la RPE, al contrario de lo arrojado por el factor «**Evento**». Al margen de encontrar diferencias significativas entre pares de eventos, los estadísticos descriptivos muestran una valoración de RPE en líneas generales algo mayor en la media de situación en Competición oficial ($13,46 \pm 2,12$) respecto a la media en entrenamiento ($12,70 \pm 1,418$), resultados que coinciden aproximadamente con los obtenidos por Bridge et al.⁸⁶ en *rounds* de competición oficial en Taekwondo ($13-14 \pm 2$) o con los del estudio de Milanez et al.¹⁷² con karatekas que reportaron valores de $12,2 \pm 2,2$, siendo en situación de entrenamiento de club y similares a los del presente estudio en ese contexto.

Los resultados muestran los mayores valores en el Campeonato de Andalucía Cadete, Junior, Sub-21 ($14,63 \pm 1,92$), estando directamente relacionado y coincidiendo con lo registrado en función a las categorías, donde los competidores Junior y Sub-21 fueron los que mostraron las valoraciones más altas ($14 \pm 1,92$ y $13,70 \pm 1,76$ respectivamente). Le siguen de cerca el Andaluz absoluto y el Universitario.

Estos valores son aproximados a los encontrados en la literatura consultada $13,5 \pm 1,8$ y $15,3 \pm 1,7$ (reportados en kumite por Iide et al.)⁶¹ ó 14 ± 2 y $13 \pm 1,1$ (Imamura et al.)^{54,55}, donde aplican combates simulados con *sparring*, siendo más elevados tanto en los comentados anteriormente como en las sesiones de entrenamiento del estudio de Milanez et al.¹⁷². Así mismo, también son más elevados que en los del presente estudio si comparamos el tipo de contexto que se evaluó en dichas investigaciones (entrenamiento).

Por otro lado, aquellos eventos que en general reportaron una mayor media en la valoración de RPE coincidieron en ser los que albergaron los máximos registros dados por un competidor dentro del estudio en general, como son el Campeonato de España Universitario (19), el Campeonato de Andalucía absoluto (17) y Campeonato de Andalucía Cadete, Junior y Sub-21 (17), hecho que explica el por qué de sus valores por encima del

resto de eventos analizados.

A pesar de todo ello, las diferencias entre tipos de contextos no son realmente muy significativas, donde los valores en el entorno de competición real se esperaba que fueran más elevados que los resultantes, al igual que ocurre en el estudio de Bridge et al.⁸⁶ en el que evaluando también desde el contexto de competición oficial, encontraron valores de RPE con una media general de 13 ± 2 , correspondiendo dicho valor de 13 a “algo duro” en la escala de RPE, y aunque se incrementara desde el valor “ligero” a “duro” a través de los *rounds*, hubo una clara disociación entre el comportamiento fisiológico de los competidores (Lactacidemia entre otros indicadores) y lo resultante en la percepción subjetiva del esfuerzo, al igual que ocurre en el presente estudio. Esta circunstancia es de vital interés a la hora de justipreciar el uso de esta escala en el contexto competitivo como veremos posteriormente.

Estos mismo autores⁸⁶ encuentran una posible explicación o justificación en que las valoraciones del esfuerzo percibido pueden verse afectados por numerosos mediadores de carácter fisiológico y psicológico⁵⁷⁸, que afectaran a la capacidad de atención e interpretación del deportista, lo que provoca que sea difícil de dilucidar plenamente la causa de los relativamente bajos valores de RPE en contexto competitivo en los datos resultantes.

Como discutiremos en apartados posteriores y en relación con la *Teoría del Procesamiento Eficiente (PET)*, varios estudios^{580,602,603,604,605,606}, concluyen con la posibilidad de que el foco de dirección atencional de los competidores y los posibles sesgos interpretativos pueden ejercer una influencia sobre la sensación de esfuerzo en este contexto. En este sentido

602 Johnson, J., Siegel, D. (1987). Active vs. passive attentional manipulation and multidimensional perceptions of exercise intensity. *Can J Sport Sci.* 12:41-45.

603 Johnson, J., Siegel, D. (1992). Effects of association and dissociation on effort perception. *J Sport Behav.* 15:119-129.

604 Nethery, V.M. (2002). Competition between internal and external sources of information during exercise: Influence on RPE and impact of the exercise load. *J Sports Med Phys Fitness.* 42:172-178.

605 Stanley, C.T., Pargman, D., Tenenbaum, G. (2007). The effect of attentional coping strategies on perceived exertion in a cycling task. *J Appl Sport Psychol.* 19:352-363.

606 Chapman, C., Lane, A.M., Brierley, J.H., Terry, P.C. (1997). Anxiety, self-confidence and performance in Tae Kwon Do. *Percept Mot Skills.* 85:1275-1278.

elementos como estímulos auditivos durante el acto competitivo, así como modificaciones o aumentos en el enfoque atencional externo como pueden ser decisiones tácticas en respuesta a las acciones del oponente y la tensión emocional, como por ejemplo la ansiedad, podrían provocar desvíos en el enfoque atencional interno (tensión cardiorrespiratoria), lo que a su vez podría conllevar a variaciones en la percepción de esfuerzo en el contexto competitivo.

A todo ello hay que añadir que no se han encontrado estudios que realicen dentro de la misma investigación comparativas de varios tipos de contextos o un análisis comparativo entre diversos eventos que representen diferentes niveles competitivos, en los que se analice por separado y en conjunto la RPE y otros indicadores principales del esfuerzo, así como el efecto de factores de corte psicológico. Esta circunstancia dificulta encontrar razones de otra índole que pudieran explicar lo anteriormente comentado.

5.1.2. Lactacidemia.

Como se desprende del análisis de este metabolito, el lactato posee un papel fundamental en el metabolismo energético, ya que actúa como un sustrato intermediario que permite el intercambio y movilización de las reservas de glucógeno entre diferentes tejidos, compartimentos y células musculares^{28,563,564}.

Son muchos los estudios en el ámbito deportivo^{69-76,79,134-138,143,145}, los que utilizan el lactato como un indicador externo relativo del impacto fisiológico. Así mismo, dentro del ámbito de las artes marciales, algunas investigaciones realizan estudios de laboratorio y de campo con test de carácter específico en el que utilizan este parámetro^{22,23,82}. Si bien es cierto que en su mayoría cada vez más se realizan estudios de campo, analizando lactato y otros parámetros complementarios en tareas concretas y específicas de carácter técnico en la disciplina deportiva. También proliferan estudios donde se realizan mediciones no sólo en el contexto de entrenamiento sino

también en el competitivo^{81,83-88,162-164,607,608,609,610,611}.

Concretamente, en Karate, existen un buen número de estudios que contemplan al lactato como un indicador importante a tener en cuenta. Aun así, sólo en tres de los estudios consultados en la literatura científica se extrajeron muestras en situación de competición real o de carácter oficial^{46,60,169} (aunque en este último caso con reglamentación diferente al ser un campeonato del estilo Kyokushinkai con combate al K.O), siendo el ámbito del entrenamiento, competición simulada o laboratorio, el contexto de trabajo del resto de la totalidad de estudios encontrados.

Aun así, el presente estudio es el primero en analizar al mismo tiempo, éste y otro tipo de indicadores en eventos de diferente nivel de exigencia y nivel competitivo, así como en realizar comparativas entre distintos contextos de trabajo y múltiples factores (categorías, modalidad, etc.). El **objetivo** de nuestro estudio en referencia al lactato, es aportar además de un indicador externo del impacto fisiológico del kata y kumite, una referencia objetiva aproximada de cara a observar y comparar el efecto de los parámetros psicológicos sobre el informe de la RPE. Así mismo, discutiremos la interacción lactato-intensidad en función de los resultados obtenidos en otros estudios que han utilizado el lactato como factor de estudio.

De los resultados obtenidos se concluye que en base a la «**Modalidad**», el incremento de lactato entre las tomas pre y post esfuerzo es significativamente superior en kumite ($6,80 \pm 2,93$ mmol.l⁻¹) que en kata ($3,18 \pm 1,64$ mmol.l⁻¹). Así mismo, las diferencias entre la medida pre-es-

607 Bouhlej, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefzi, A., Abadía, K.B., Tabka, Z. (2006). Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition. *Sci Sports*, 21:285–290.

608 Butios, S., Tasika, N. (2007). Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated taekwondo competition. *J Sports Med Phys Fit*, 47:179–185.

609 Markovic, G., Vucetic, V., Cardinale, M. (2008). Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite women performers. *Biol Sport*, 25:135–146.

610 Crisafulli, A., Vitelli, S., Cappai, I., Milia, R., Tocco, F., Melis, F., Concu, A. (2009). Physiological responses and energy cost during a simulation of a muay thai boxing match. *Appl Physiol Nutr Metab*, 34:143–150.

611 Diniz Campos, F.A., Bertuzzi, R., Dourado, A.C., Ferreira Santos, V.G., Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *Eur J Appl Physiol*, 112:1221–1228.

fuerzo y las posteriores tomas a 2' y 4' siguen una línea similar respecto a dichas diferencias, mostrando un descenso y aclaramiento paulatino en ambas modalidades.

De esta manera, los valores obtenidos en el presente estudio se asemejan a los reflejados en el trabajo de Doria et al.⁶² donde sus resultados ofrecieron datos muy similares en ambas modalidades, $7,50 \pm 2,40$ mmol.l⁻¹ en kumite y $3,90 \pm 1,70$ mmol.l⁻¹ en kata, concluyendo que la exigencia metabólica fue significativamente mayor en kumite que en kata en ambos sexos.

Estos mismos autores, tal como se recoge en la reciente revisión sobre el perfil del karateka de Chaahéne et al.⁶¹², establecieron en su estudio el perfil metabólico del karateka concluyendo, que en competición simulada, el costo total de energía en kumite es alrededor de 1,5 veces el VO₂máx y se efectúa aproximadamente por componente aeróbico (70%), con la utilización de las reservas de energía aláctica (20%) y la producción de ácido láctico (10%). En kata, la tasa metabólica está por debajo del VO₂máx y las fuentes aeróbica y anaeróbica (aláctica y láctica) se dividen casi por igual.

En este mismo sentido Bussweiler y Hartmann⁶⁵, a pesar de medir las concentraciones de lactato en sangre hasta 8.1 mmol.l⁻¹, lo que podría sugerir una dominancia del suministro de metabolismo energético láctico, sólo se pudo encontrar una fracción láctica de un 17-31% durante estas secuencias relativamente cortas e intensas. Por lo que un uso intensivo de la energía del metabolismo láctico tuvo que ser rechazada.

Sin embargo, Imamura et al.^{54,55} observan valores mucho más bajos en ambas modalidades (mayores en todo caso en la modalidad de kumite), si bien es cierto que las características del estudio hacen que estos valores no tengan mucha representatividad a la hora de compararlos con los del presente estudio u otros realizados con karatekas. Aparte de ser en entrenamiento, tanto los combates realizados con *sparring* como los katas son realizados en una sesión integrada con otro tipo de tareas y actividades técnicas específicas, teniendo tiempos largos de descanso previos y posteriores. A su vez, los tiempos de ejecución en ambas modalidades no son extrapolables

612 Chaahène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., Chamarf, T. (2012). *Physical and Physiological Profile of Elite Karate Athletes. Sports Med; 42 (10): 829-843.*

al entorno competitivo simulado.

Por su parte, Angulo et al.¹⁶⁹ analizando también ambas modalidades, encuentra intervalos de niveles de lactacidemia post ejercicio significativamente mayores en kumite (10,1-10,6 mmol.l⁻¹) que en kata (3,6-4,1 mmol.l⁻¹), concluyendo que la actividad de Karate en sí tiene un alto componente láctico.

Centrados sólo en la modalidad de kumite, Beneke et al.⁵⁹ encuentran datos similares a los de nuestro estudio aunque ligeramente más bajos (5,9±1,6 mmol.l⁻¹), alcanzando unos valores medios post-combate de 7,7±1,9 mmol.l⁻¹. En esta misma línea, Iide et al.⁶¹ encuentra valores net-BLC muchos más bajos aun, localizados en el rago 3,1-3,4 mmol.l⁻¹.

Ya en la modalidad de kata, encontramos los estudios de Francescato et al.⁴⁸ con valores entre 3,2-4,0 mmol.l⁻¹, muy parecidos a los de nuestro estudio, al igual que los encontrados en un estudio mucho más reciente⁶⁵ en el que encuentran valores netBLC algo más elevados (4,5±0,2 mmol.l⁻¹).

Analizando la modalidad de kata por equipos, Invernizzi et al.¹⁷⁴ encuentra valores entre 4,4-5,1 mmol.l⁻¹ post-kata. Estos valores muestran un descenso en la concentración de lactato [La⁻] de un 21.5% al realizar el kata por equipos comparándolo con la realización previa como kata individual.

Una posible explicación a este hecho es que al realizar un kata de forma sincronizada, los 3 miembros del equipo reducen la velocidad de su propia ejecución con el fin de igualar algunas diferencias individuales en lo que a tiempo de ejecución se refiere. Este suceso no parece tener relación con un descenso en el resultado o rendimiento.

En líneas generales y dejando a un lado las diferencias metodológicas, todos los estudios han presentado diferencias significativas entre ambas modalidades, que fluctúan entre el 50 y 60%, al igual que en nuestro estudio.

Si es importante señalar que sólo algunos estudios con karatekas utilizan como referencia el aumento Pre-Post esfuerzo para discutir los niveles de lactato^{59,61,62}, lo que dificulta en cierta medida extrapolar datos de otros estudios en los que se guían por el valor alcanzado al finalizar la prác-

tica a analizar.

Además de ello, la toma pre en la totalidad de los estudios que la realizan es la basal (de reposo) y cuando calculan el netBLC lo hacen en base a este valor de referencia inicial. Nuestro estudio, presenta como novedad en este sentido (en estudios con karatekas), que la toma preBLC se ha realizado previamente al hecho competitivo y posterior al calentamiento, para ver realmente cual ha sido el aumento de lactato provocado por el combate o el kata. Este mismo procedimiento también podemos verlo en otros estudios de contexto competitivo oficial en artes marciales (Taekwondo) como el de Bridge et al.⁸⁶. Aun así, en general los valores cotejados en otros estudios se presentan como aptos para estimar comparaciones.

El tamaño de la muestra también es importante tenerlo en cuenta puesto que la totalidad de los estudios analizados cuentan con un número de sujetos de estudio muy limitado (3-13 sujetos), siendo una cifra muy inferior al número utilizado en el presente estudio.

En líneas generales, el interés por analizar la modalidad de kumite sobre la de kata ha sido manifiesto. El mayor nivel de incertidumbre por el enfrentamiento directo ante un oponente, su mayor tasa de consumo energético general y el tiempo efectivo de práctica más elevado que la caracteriza, hace del kumite una modalidad de alta exigencia tanto a nivel físico como a nivel cognitivo.

Respecto a los factores «**Género**», «**Ansiedad rasgo**» y «**Resultado**», la estadística no muestra que sean predictores del incremento de los valores de lactato en las tomas analizadas. Aun así, los chicos mostraron unas diferencias pre-post ligeramente superiores a las chicas ($5,98 \pm 3,21$ mmol.l⁻¹ y $5,55 \pm 2,89$ mmol.l⁻¹ respectivamente) manteniendo una línea descendente en posteriores tomas, hecho no confirmado por Doria et al.⁶², quienes obtuvieron durante el análisis de kata diferencias estadísticamente significativas entre los valores de netBLC de chicos y chicas ($6,5 \pm 1,3$ mmol.l⁻¹ y $3,9 \pm 1,7$ mmol.l⁻¹, respectivamente).

Así mismo en la modalidad de kumite las diferencias también fueron claras mostrando valores de $10,6 \pm 4,8$ mmol.l⁻¹ y $7,5 \pm 2,4$ mmol.l⁻¹ respectivamente. Estudios como los de Beneke et al.⁵⁹ también reflejan diferencias en este sentido siendo algo superiores en chicos, aunque estas diferencias son muy reducidas en el caso de los estudios de Imamura et al.^{54,55}. De esta forma, concretamente en Karate se estima que los chicos muestran valores más elevados, lo que está relacionado directamente con la estructura temporal como veremos posteriormente, ya que los combates de categoría masculina son de mayor duración a los de categoría femenina.

Por otro lado, aunque los niveles de lactato fueron ligera y progresivamente mayores ($5,45 \pm 2,96$ mmol.l⁻¹; $5,92 \pm 2,99$ mmol.l⁻¹ y $6,13 \pm 3,41$ mmol.l⁻¹) cuanto mayor era el rasgo de ansiedad de los individuos (AR_{Bajo} , AR_{Medio} y AR_{Alto} respectivamente), la estadística no muestra que las diferencias sean significativas. A su vez, dichos niveles fueron disminuyendo en las tomas pre-2' y pre-4'.

Hay estudios^{238,425}, que asocian un valor más elevado de ansiedad rasgo a una mayor tasa de consumo energético, donde aquellos que presentan un mayor rasgo de ansiedad se encuentran mayores niveles de energía y recursos consumidos.

En referencia al resultado de la práctica competitiva, aquellos que resultaron vencedores reportaron niveles de lactato prácticamente similares que los perdedores mostrando una muy pequeña diferencia entre ambos ($6,36 \pm 2,90$ mmol.l⁻¹ y $5,97 \pm 3,08$ mmol.l⁻¹ respectivamente), por lo que no se mostraron diferencias significativas en este factor.

No se han encontrado estudios con karatekas que traten este punto de vista concreto, sin embargo, Cavazani⁶¹³ en un estudio con judokas, si encuentra diferencias entre ganadores ($10,02 \pm 2,8$ mmol.l⁻¹) y perdedores ($12,94 \pm 2,98$ mmol.l⁻¹).

613 Cavazani, R. (1991) *Lactato antes e apos sucesivos combates de judo*. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. *Proceedings* 14.

Por el contrario, Cinar y Tamer⁶¹⁴ analizando el perfil de lactato de luchadores durante una competición, verificaron que no hay relación entre la concentración de lactato y el resultado final del combate, al igual que ocurre en nuestro estudio.

Bonitch²² por su parte, en un estudio con judokas en competición simulada obtiene unos resultados que muestran que la concentración sanguínea de lactato no tiene una influencia significativa relacionada con el rendimiento de Judo. Blasco et al.⁶¹⁵, concluyen en su estudio que: *“a pesar de los elevados requerimientos anaeróbicos del Judo, y de sus altas exigencias de fuerza y resistencia, el lactato carece de validez informativa sobre el nivel de rendimiento de los judokas, pues no presenta diferencias significativas en función del Nivel de Rendimiento en este deporte”* (Página 6). En esta misma línea, existen otros trabajos específicos que no encuentran correlación entre el metabolito y el rendimiento de los judokas^{66,67}.

En definitiva, hay que tener presente que el uso del lactato como indicador concreto o como predictor del resultado o rendimiento del competidor está actualmente en tela de juicio, como demuestran tanto nuestro estudio, como estudios descritos anteriormente^{31,93,122} y otras investigaciones analizadas en este sentido^{616,617}.

Respecto a la variable **«Categoría»**, los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0,01$) entre la categoría Cadete [14-15] y Senior [≥ 21] («Sig.=0,008»), existiendo grandes diferencias de NetBLC entre la categoría Cadete ($3,17 \pm 2,25$ mmol.l⁻¹) o Senior ($6,54 \pm 2,94$ mmol.l⁻¹). Igualmente las diferencias se mantuvieron en posteriores tomas a pesar del aclaramiento y descenso en los niveles de lactato.

614 Cinar, G., Tamer, K. (1994). Lactate profiles of wrestlers who participated in the 32nd European free-style wrestling championships in 1989. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 34, 156-160.

615 Blasco-Lafarga, C., Pablos Abella, C., Carratalá Deval, V., Ballester Andreu, A. y Vázquez López, R. (2008). Validez del a. láctico como indicador discriminante del nivel de rendimiento en judo. V Congreso Asociación Española de Ciencias del Deporte.

616 Brooks, G. (2007). Lactate. Link Between Glycolytic and Oxidative Metabolism. *Sports Med*; 37 (4-5): 341-343.

617 Krstrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Jensen, J.M., Nielsen, J.J., Bangsbo, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Med Sci Sports Exerc.*; 38 (9):1666-73.

Estos resultados están estrechamente relacionados con el hecho de que como vimos en el apartado anterior, el factor categoría no se mostró predictor del valor de RPE, denotando un posible sesgo atencional en los sujetos, puesto que como en los estudios de Iide et al.⁶¹ y Bridge et al.⁸⁶ se da una contradicción entre los valores de RPE y lactacidemia.

Como se desprende de los resultados del presente estudio, existen diferencias significativas entre las diversas categorías analizadas en lo que respecta al acúmulo de lactato, que es un indicador indirecto y objetivo del impacto fisiológico acontecido en el kumite y kata.

Sin embargo, en estudios como el de Iide et al.⁶¹, estas diferencias no se observaron con sujetos de edades en categoría Junior y Senior, los cuales mostraron valores que fueron muy similares entre sí ($3,1 \pm 1,0$ mmol.l⁻¹ y $3,4 \pm 1,0$ mmol.l⁻¹ respectivamente). Estos datos se asemejan a los obtenidos en categoría Cadete del presente estudio, pero están muy por debajo de las obtenidas para el resto de categorías analizadas. Del mismo modo, Doria et al.⁶², no encontraron diferencias significativas entre los 12 sujetos (6 hombres y 6 mujeres) que analizaron, pertenecientes a las categorías Sub-21 y Senior.

Un hecho importante a tener en cuenta y que puede justificar esta ausencia de diferencias significativas es el hecho de que las muestras utilizadas en dichos estudios son demasiado reducidas, además de que prácticamente la totalidad de estudios son con sujetos en su mayoría de categoría absoluta.

Por otra parte, si analizamos el incremento producido en la lactacidemia entre las situaciones pre e inmediatamente posterior a la finalización de la práctica desde la estructura temporal, podemos ver que el comportamiento del acúmulo de lactato es diferente y tanto más elevado cuanto mayor es el «**Tiempo total de práctica**». En este sentido, para el rango inferior (55-139 seg.) encontramos valores de $3,93 \pm 2,22$ mmol.l⁻¹, para el rango medio (140-201 seg.) de $5,82 \pm 2,86$ mmol.l⁻¹ y para el rango superior (202-392 seg.) valores de $7,96 \pm 2,82$ mmol.l⁻¹. Éste mismo comportamiento lo encontramos en el «**Tiempo de pausa**» promoviendo concentraciones más

reducidas cuando éste adquiere valores promedios Inferiores ($3,90 \pm 2,35$, para tiempos de pausa comprendidos entre 0 y 16 seg.), que cuando éstos son Medios ($6,21 \pm 2,85$, para el rango 17-40 seg.) o Superiores ($7,64 \pm 2,88$, para el rango 41-212 seg.).

En la variable «**Tiempo efectivo de práctica**», encontramos las mayores diferencias entre los rangos de valores categorizados como Medio y Superior ($3,41 \pm 1,74$ mmol.l⁻¹ y $7,88 \pm 3,02$ mmol.l⁻¹), para los rangos de tiempo 121-156 seg. y 157-180 seg. respectivamente.

Siguiendo esta misma línea, Francescato et al.⁴⁸ y Bussweiler y Hartmann⁶⁵ encontraron también diferencias significativas en los niveles de lactato a medida que se aumentaba el tiempo de práctica en la realización de katas, siendo paulatinamente mayores a medida que se aumentaba el tiempo de práctica.

Por el contrario, en esta misma modalidad pero teniendo en cuenta katas individuales y por equipos, encontramos un estudio¹⁷⁴, en el que expandiendo un 10% y un 20% el tiempo efectivo de práctica de un kata (individual) de competición, encontraron que los niveles de lactato (además de la tasa de frecuencia cardíaca) decrecieron en función de los aumentos de tiempo que suponían los cambios introducidos. A pesar de que los sujetos mantuvieron el ritmo y la potencia en la técnica, la dilatación en el tiempo era debida a la prolongación del tiempo de pausa entre las técnicas. A pesar de que existió un pequeño incremento de las acciones isométricas, los autores encontraron razonable que ese factor no causara aumentos en FC o en los niveles de lactato. Profundizando más aún, también se observó que los niveles de lactato en la muestra decrecía un 21,5% entre la realización individual y por equipo.

En este sentido, sería interesante conocer si aplicando en modalidad por equipos las modificaciones temporales realizadas anteriormente con un tipo de participación individual, se pudieran reportar descensos en los niveles de lactato obtenidos.

Doria et al.⁶², aunque no realizan una comparativa o análisis directo entre tiempos de práctica, si que obtienen valores de lactato más bajos

en aquellas actuaciones de mayor elongación en el tiempo. En combates se obtuvieron valores de netBLC más elevados en los realizados a 180 seg. que en los realizados a 240 seg., siguiendo el mismo patrón para katas de 138±4 seg. y 158±14 seg. respectivamente.

Sin embargo Iide et al.⁶¹, no encuentran diferencias significativas entre combates realizados a 2 y 3 min., encontrando valores muy cercanos entre sí (3,1±1,0 mmol.l⁻¹ y 3,4±1,0 mmol.l⁻¹ respectivamente), y bastante más bajos que en otros trabajos, incluido el presente estudio.

Por otro lado, en trabajos específicamente con Judo, Franchini et al.⁶⁶, investigaron cuáles podrían ser los efectos del aclaramiento láctico en un descanso o tiempo de pausa activo sobre el rendimiento en el combate, no encontrando una mejora del rendimiento debido a la disminución de los niveles de lactato.

Por último y apoyando nuestros resultados, Nilsson et al.²⁴, concluyó en su estudio con luchadores que la competición tenía una alta intensidad de trabajo, lo cual generó un promedio elevado de concentración de lactato y valoraciones de RPE que aumentaron significativamente al aumentar el tiempo efectivo de práctica de los combates.

En referencia al «**Tipo de evento**», el presente estudio se muestra predictor de diferencias en acumulación de lactato, ya que el contexto de competición oficial es el que ha reportado los mayores valores en los rangos analizados (pre-post, pre-2' y pre-4'), siendo significativamente superiores a los otros dos contextos analizados (entrenamiento y concentración). Concretamente han sido de 6,94±2,83 mmol.l⁻¹ en los valores de lactacidemia pre-post esfuerzo, descendiendo paulatinamente en tomas posteriores hasta situarse en valores similares a los mostrados por los otros dos contextos en la primera toma pre-post (3-4 mmol.l⁻¹).

Un hecho curioso es que en el contexto de entrenamiento se han observado valores de netBLC ligeramente más elevados que en el contexto de concentración (4,91 mmol.l⁻¹ y 3,24 mmol.l⁻¹ respectivamente), hecho que podría explicarse por el gran nivel físico-técnico de los competidores

que participaron en ambas concentraciones (campeonato del mundo y de Europa) pertenecientes a las selecciones autonómicas y a la selección nacional. Dichos competidores podrían, con un menor esfuerzo debido a sus mejores características, obtener mejores resultados en los combates o katas que aquellos con menor nivel. Por otro lado, la homogeneidad de estos competidores era bastante mayor a los competidores evaluados en contexto de entrenamiento entre los que existían unas mayores diferencias individuales respecto al nivel físico, técnico, táctico y competitivo.

En este sentido aun existe una gran controversia de opiniones. Según Blasco⁸², *“parece que valores más altos de lactatos máximos (o lactato pico), evidentemente siempre que se acompañen de los mejores rendimientos, se asocian con una mejor capacidad para rendir al máximo y ser capaz de producir elevados valores de fuerza (por mayor o mejor implicación de las fibras rápidas), a pesar de elevadas tasas de acidosis y pH bajos”*.

[...]

“Y parece que un lactato bajo en un deportista bueno puede interpretarse como que no ha trabajado al límite de sus posibilidades, pues ha dejado un margen de sus fibras sin implicarse hasta el agotamiento. Al menos cuando se le pide que rinda al máximo en esfuerzos explosivos, e independientemente de que un óptimo funcionamiento aeróbico le haya permitido aclarar el lactato, por el carácter intermitente del esfuerzo” (Páginas 27-28).

Por el contrario, Angulo et al.¹⁶⁹, ofrece dos ejemplos correspondientes a un diferente comportamiento fisiológico “ante la misma carga”, donde el competidor de mayor destreza técnica y alto nivel, muestra valores más bajos de lactacidemia para la misma carga que otro competidor de peor técnica y nivel regional. Apoyando este hecho, Franchini et al.⁶¹⁸ constatan que los judokas de élite obtienen valores más bajos de lactato que los judokas de menor nivel y lo reflexiona como dato positivo.

⁶¹⁸ Franchini, E., Takito, M. Y., Bertuzzi, R. C. M., Kiss, M. A. P. D. M (2004c). *Competitive level, recovery type and blood lactate removal after a judo combat. Revista Brasileira de Cineantropometria and Desempenho Humano. Vol.6, nº1, pp 7-16.*

Por otro lado, los resultados del presente estudio también arrojan diferencias significativas en referencia al factor «Evento», donde al igual que hemos observado en el factor «Tipo de evento», el comportamiento de la acumulación de lactato ha sido muy diferente en los eventos de carácter competitivo en relación con el resto, mostrando valores muy superiores en las competiciones con respecto a las concentraciones, e incrementándose los valores registrados de la tasa de acumulación de lactato a medida que la competición era de mayor envergadura. En este sentido, Markovic et al.⁶¹⁹ concluyen que la competición reporta valores más elevados de lactato y que es significativamente más solicitante que la situación de entrenamiento.

De esta manera, los mayores niveles en la toma pre y post esfuerzo los encontramos en el campeonato de España Universitario con unos valores de $7,26 \pm 3,19$ mmol.l⁻¹, seguido de los campeonatos de Andalucía de clubes, Cadete-Junior-Sub-21 y el Absoluto, con valores de $7,00 \pm 2,69$ mmol.l⁻¹; $6,87 \pm 3,10$ mmol.l⁻¹ y $6,52 \pm 2,54$ mmol.l⁻¹ respectivamente.

Los datos obtenidos en el presente estudio están apoyados firmemente por la literatura científica y apoyan la certeza de que la competición requiere de una intensidad no comparable a otros contextos.

En este sentido, Angulo et al.¹⁶⁹ ponen de manifiesto como tanto la intensidad de la competición como el nivel de los rivales, acordes con la envergadura del evento, juegan un papel importante en los incrementos de lactato registrados. Muestra como a un karateka de muy buena técnica y muy combativo, su primer combate le supuso una carga mediana para vencer a su adversario de peor calidad. Por el contrario, en el tercer combate (semi-final) su oponente era de su mismo nivel, lo cual requirió un mayor esfuerzo, como reflejan sus valores más elevados de lactatemia.

Así mismo, también encuentran diferencias significativas entre el entorno de entrenamiento y el contexto de competición oficial, mostrando este último una media de valores pico de $12,4 \pm 3,59$ mmol.l⁻¹, siendo superiores en comparación con los encontrados en entrenamiento $3,6-4,4$

619 Markovic, G., Vucetic, V., Cardinale, M. (2008). Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite women performers. *Biology of Sport*, Vol. 25 Issue 2, p135-12p.

mmol.l⁻¹ en kata y 10,1-10,6 mmol.l⁻¹ en kumite.

Similares resultados se encontraron en otros dos trabajos realizados en competición de Karate utilizando este metabolito como indicador^{46,60}. Por su parte, Beneke et al.⁵⁹ comparando sus resultados con la de dichos estudios, muestra que, aunque la competición simulada pueda reflejar condiciones similares al de un campeonato oficial respecto al número y la duración de los combates, y las pausas en y entre los combates, el número de acciones en ataque y defensa fueron de un 30-50% menor que la observada en combates reales de campeonato.

Esto último puede explicar por qué en las condiciones de campeonato la acumulación de lactato se sitúa mayoritariamente entre un 10 y un 40% más alto que en competición simulada^{46,60,620}. Sólo una investigación observó valores 15% más bajos en una ronda de calificación de un Campeonato Nacional⁶²¹.

En general, todos estos autores, concluyen que tanto la técnica como la motivación y el estímulo de la competición, juegan papeles muy importantes en los niveles de lactatemia alcanzados.

Considerando un entorno de Competición simulada, existe una diversidad de estudios con karatekas^{48,54,55,59,61,65,174}, en los que encontramos valores similares a los del contexto de entrenamiento, pero siempre muy por debajo a los valores de competición oficial reportados en el presente estudio. La excepción la encontramos en el estudio de Doria et al.⁶² que muestra valores más elevados, comparables a los encontrados en el contexto competitivo real, siendo en ocasiones incluso más elevados. Sin embargo, la limitación que representa una muestra muy heterogénea y extremadamente reducida (tres sujetos por modalidad y género) dificulta la extrapolación de los resultados.

Sumado a todo lo expuesto anteriormente, hay que tener en cuenta

620 Lehmann, G. (1996). *Untersuchungen zu Komponenten des Ausdauertrainings in Kampfsportarten (Investigations about components of endurance training in fighting events)*. *Leistungssport* 26(4):6–11.

621 Mohr, G. (1994). *Periodisierung bezogen auf das Anforderungsprofil im Kumite Shiai anhand der WM Trainingsplanung 1994 (Periodization with respect to the performance profile of kumite shiai)*. In *Seminarunterlagen zum 1. Master-Seminar*, pp 14–35.

algunas cuestiones que afectan a la valoración psicofisiológica del presente estudio, así como a la valoración del lactato, como es la dependencia del sistema beta-adrenérgico y de las catecolaminas especialmente, las cuales son potentes estimuladores de la glucogenólisis, que al mismo tiempo comporta un claro mecanismo en el aumento de la glucólisis anaeróbica por acumulación del piruvato^{28,82}. El ejercicio de intensidad activa el sistema beta-adrenérgico al igual que el proceso de estrés en líneas generales. Podemos suponer que el lactato tendría una dependencia de la activación emocional y el estado psicológico del competidor, el cuál en competición oficial experimenta unos niveles no comparables a otro tipo de situaciones y suele ser máxima⁸².

Este hecho podría dar una explicación a las diferencias de concentración de lactato entre contextos, donde los valores obtenidos en competición son habitualmente bastante más altos que los obtenidos en simulaciones de laboratorio o en contexto de entrenamiento.

En esta línea, considerando la valoración de este sustrato, es importante tener en cuenta la relación existente entre la intensidad del ejercicio y la producción de lactato. Esta diferenciación de intensidades podría guardar una estrecha relación con las intensidades aproximadas que se podrían dar en los diferentes contextos estudiados. En este sentido la revisión de Martín et al.¹²², recoge una serie de estudios de los que se desprende que dicha interacción lactato-intensidad de ejercicio va a cambiar en la medida que la intensidad del ejercicio sea baja, moderada o alta. Esta circunstancia podría ser relacionada con las intensidades que se pueden experimentar en competición oficial en comparación con otros contextos como la competición simulada o el entrenamiento.

En líneas generales, y en referencia a las intensidades, dichos estudios recogidos por Martín et al.¹²², exponen que la producción de lactato por parte del músculo es rápida durante el ejercicio de carácter corto e intenso. Cuando aumenta a nivel intramuscular, es cuando dicho lactato sale hacia el torrente sanguíneo. A posteriori, durante el período de recuperación, los músculos que trabajan a menor intensidad o los que se encuentran

en reposo absorben el lactato desde la sangre^{96,99,622}.

Durante el ejercicio de intensidad moderada, una parte del lactato que producen y liberan las fibras musculares glucolíticas, va a pasar a la circulación sanguínea y otra parte será oxidada por las fibras musculares oxidativas a las que han sido difundidas^{96,623,624}. En referencia a este mismo nivel de intensidad, diversos autores^{96,97,98}, revelaron la importancia del lactato como sustrato energético al encontrar que el flujo del lactato en sangre excedía al flujo de glucosa, lo que interpretaron como que el lactato compite exitosamente con la glucosa como fuente de carbohidratos. Esto supone que la glucosa en sangre puede reservarse para su uso en otros tejidos y para su actuación, a posteriori, en ejercicios con una intensidad más elevada y duración mucho más elongada.

Por último, cuando el ejercicio es de baja intensidad, los músculos pueden reabsorber el lactato que liberan al inicio^{96,625,626}.

De dichos estudios podemos extraer varias premisas. En primer lugar que el lactato funciona como un intermediario metabólico importante que puede rápidamente intercambiarse entre compartimentos musculares y entre diferentes tejidos⁶²⁷. En segundo lugar, el dinamismo tanto en reposo como durante el ejercicio que caracteriza el intercambio de lactato^{94,624,628}.

En este mismo sentido, se puede considerar que es el sustrato más importante de la gluconeogénesis^{97,98,99,100,625}, siendo a intensidades mode-

622 Richter, E.A., Kiens, B., Saltin, B., Christensen, N.J., Savard, G. (1988). Skeletal muscle glucose uptake during dynamic exercise in humans: role of muscle mass. *Am J Physiol*, 254:E555–E561.

623 Baldwin, K.M., Campbell, P.J., Cooke, D.A. (1977). Glycogen, lactate, and alanine changes in muscle fiber types during graded exercise. *J Appl Physiol*, 43: 288-91.

624 Stanley, W.C., Gertz, E.W., Wisneski, J.A., Neese, R.A., Morris, D.L., Brooks, G.A. (1986). Lactate extraction during net lactate release in legs of humans during exercise. *J Appl Physiol*, 60:1116–20.

625 Gladden, L.B. (1991). Net lactate uptake during progressive steady-level contractions in canine skeletal muscle. *J Appl Physiol*, 71:514-20.

626 Gladden, L.B., Crawford, R.E., Webster, M.J. (1994). Effect of lactate concentration and metabolic rate on net lactate uptake by canine skeletal muscle. *Am J Physiol*, 266:R1095–R1101.

627 Juel, C. (1997). Lactate-proton cotransport in skeletal muscle. *Physiol Rev*; 77:321-58.

628 Van Hall, G., Calbet, J.A.L., Søndergaard, H., Saltin, B. (2002). Skeletal muscle carbohydrate and lactate metabolism after 9 wk of acclimatization to 5,260m. *Am J Physiol*, 283,E1203–E1213.

radas y bajas un importante precursor gluconeogénico. Así mismo, se desprende que la mayor parte del lactato tomado por los músculos es transformado por la vía oxidativa^{624,629,630,631}.

Por otro lado, en parte de la literatura científica se citan ciertos problemas para concluir que el lactato es una referencia o indicador fiable de la intensidad. Además de los aspectos metodológicos (temperatura, momento y lugar de extracción) de los que puede depender en cierta medida, encontramos otros problemas como pueden ser la dependencia de los niveles de glucosa y depósitos energéticos^{28,68}, de los tipos de fibras que estén implicadas en el ejercicio, del tiempo de recuperación, de los altibajos en la intensidad del ejercicio en sí mismo o del tipo de entrenamiento realizado. A todo ello, se le podría sumar el problema de la posible inestabilidad en los resultados intrasujeto⁶⁸.

A pesar de éstas problemáticas y en contraposición a ello, el lactato sigue siendo utilizado en multitud de estudios y de forma asidua. Cuenta con muchos defensores que siguen buscando optimizaciones en los sistemas de evaluación y que consideran que la lactacidemia post combate puede ser un indicador en mejor disposición que otros, cuando existe la imposibilidad de medir factores fisiológicos de mayor envergadura⁶³².

En esta misma línea, Castro⁶³³, en el apartado de conclusiones de su trabajo expone que:

629 Mazzeo, R.S., Brooks, G.A., Schoeller, D.A., Budinger, T.F. (1986). Disposal of blood [1-13C] lactate in humans during rest and exercise. *J Appl Physiol*, 60:232-241.

630 Bergman, B.C., Horning, M.A., Casazza, G.A., Wolfel, E.E., Butterfield, G.E., Brooks, G.A. (2000). Endurance training increases gluconeogenesis during rest and exercise in men. *Am J Physiol*, 278:E244–E251.

631 Kelley, K.M., Hamann, J.J., Navarre, C., Gladden, L.B. (2002). Lactate metabolism in resting and contracting canine skeletal muscle with elevated lactate concentration. *J Appl Physiol*, 93:865-872.

632 Mansilla, M., Villa, J., García, J., López, C., Ruiz, G. (2001b). Valuation of the state of judokas physical condition for judo competition by means of the "Uchi Komis Test in series". *Abstrac in The 2nd International Judo Federation World Judo Conference Scientific Studies on judo*.

633 Castro, L.F. (2003). Mediciones de concentración del lactato en sangre en rendimiento y factores determinantes. *Revista digital efdeportes.com*, 9,(66). Buenos Aires.

“La utilización de lactato como parámetro de la intensidad del entrenamiento es un indicador bastante objetivo de la misma, sin embargo se debe tener en cuenta las diferentes posibles interferencias y sus limitaciones a la hora de llevar a cabo la interpretación de los datos así como considerar las diferencias entre los individuos”.

[...]

“...a pesar de la extensa lista de factores potencialmente confusos, el uso de mediciones de lactato en situaciones de entrenamiento y competencia siguen siendo realizadas como procedimientos de rutina y propone que la premisa básica es que la intensidad aumenta y la concentración de lactato sanguíneo también, reflejando el proceso metabólico envuelto en la producción de energía”.

[...]

“Cuando se realizan trabajos de carácter científico en los que se busca definir intensidades se debe utilizar la concentración de lactato como un valor relativo y que se comporta a distintos niveles entre las personas pero con iguales tendencias”.

(Página 1).

En este mismo sentido, Blasco et al.⁶¹⁵ consideran que:

“El Ácido Láctico debe leerse como un valor de referencia individual, para comparar sujetos entre sí, y debe ir siempre acompañado de otros indicadores motrices del rendimiento técnico-táctico y/o físico que le den soporte y significado” (Página. 6).

5.2. Componentes de la ansiedad estado: ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza.

El contexto de la competición deportiva es un entorno en el que los sujetos se encuentran a menudo con situaciones potencialmente generadoras de estrés, las cuales pueden desembocar en ciertas alteraciones tanto a nivel psicológico (capacidad de concentración, procesamiento e interpretación de información, sesgo atencional, ansiedad estado elevada, etc.),

como fisiológico (incremento en tensión muscular, cambios en la tasa cardíaca, alteraciones en niveles de cortisol, etc.)^{452,454,455,466}. Estas alteraciones pueden deteriorar la ejecución del hecho competitivo en su amplio espectro^{301,454,463,517}.

El estudio de la ansiedad precompetitiva ha recibido una atención considerable en los últimos años, ya que es muy importante tener en cuenta el efecto que puede tener sobre el deportista y sus resultados en la competición. Como recoge el estudio de Hernández et al.²⁵⁴, la investigación en el contexto competitivo en referencia a las diversas manifestaciones de la ansiedad es muy amplia^{183,449,451,452,522}, donde también podemos hallar estudios que profundizan en dichas manifestaciones en el campo de la competición en deportes de combate^{389,406,455}.

Concretamente el Karate, es un deporte individual donde existe contacto, de habilidad abierta y con un alto grado de incertidumbre sobre todo en la especialidad de kumite, lo cual hace que las demandas implícitas a nivel psicológico sean importantes. A ello se le suma que aunque el Karate es una disciplina deportiva donde los esfuerzos de carácter técnico y biomecánico son similares en entrenamiento y en competición, este último contexto conlleva unas demandas fisiológicas y psicológicas (sobre todo cognitivas) significativamente diferentes.

La ansiedad puede ser muy importante en la competición de Karate, puesto que no hay que olvidar el potencial estresante que este contexto supone a los competidores. Los factores de riesgo de lesión en kumite, o la puntuación en kata (en algunas ocasiones de carácter subjetivo), pueden contribuir a aumentar los niveles de ansiedad en el competidor.

Existen estudios³²⁷ que afirman que la ansiedad estado es mayor en los deportistas que practican deportes individuales con respecto a los practicantes de deportes colectivos. Así mismo, Simon y Martens⁴⁶⁴ destacan la importancia del hecho competitivo en deportes de contacto, estableciendo que este tipo de deportes inducen niveles más elevados de ansiedad cognitiva y más bajos de autoconfianza, debido principalmente a la amenaza que supone la confrontación personal directa y el alto nivel de incertidumbre.

En Karate concretamente, son pocos los estudios que podemos encontrar que investiguen el efecto de la ansiedad, reduciéndose de forma significativa si se atiende a un contexto de situación real de competición, en cuyo caso, solo se ha detectado una única referencia en la literatura⁵¹⁷.

El objetivo principal aludiendo a esta variable es observar el comportamiento de los distintos componentes de la ansiedad estado (ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza) en referencia a los distintos factores y variables de estudio (modalidad, género, categoría, etc.).

En primer lugar, los resultados del estudio muestran que en base al factor «**Modalidad**» el valor medio de *Ansiedad somática (SA)* registrado durante la ejecución de kumite fue de $11,77 \pm 3,55$, siendo superior y significativamente diferente al observado durante el kata $9,67 \pm 3,53$. La *Ansiedad cognitiva (CA)* también mostró diferencias significativas entre modalidades, siendo de $12,21 \pm 4,09$ en kumite y $9,71 \pm 3,29$ durante el kata. Por último en la dimensión *Autoconfianza (SC)* aunque las diferencias no son significativas si que se observa un valor algo más elevado en kata que en kumite ($17,05 \pm 2,39$ y $16,21 \pm 3,13$ respectivamente).

Una posible explicación a estas diferencias la podemos encontrar en la naturaleza de cada modalidad, es decir, en las características propias que la componen. En el caso del kumite, es una modalidad de enfrentamiento directo con un oponente, donde (dependiendo de la categoría) puede existir contacto y por lo tanto el riesgo de lesión existe. En este sentido, Simon y Martens⁴⁶⁴ hacen hincapié sobre la importancia que supone la competición en especialidades donde está presente el contacto estableciendo que este tipo de especialidades deportivas inducen niveles más elevados de ansiedad cognitiva y más bajos de autoconfianza, como se ha podido ver en los resultados de kumite del presente estudio. Ello lo reflexionan principalmente desde la amenaza que supone el enfrentamiento directo, cuerpo a cuerpo y por su puesto el alto nivel de incertidumbre que esto supone.

Dicho nivel es mayor por no conocer el despliegue técnico del oponente. Así mismo, habitualmente no se conoce a priori el tipo de competidor que comporta el rival y esto supone una mayor carga a nivel cognitivo,

puesto que la estrategia variará para cada uno de los enfrentamientos que tenga que hacer frente el competidor.

El hecho de que exista una continua interacción entre rivales provoca que entren en juego de manera muy importante sistemas cognitivos como el atencional y el interpretativo que, como veremos a posteriori, van a estar mediatizados o influenciados por el nivel de ansiedad del sujeto.

En la especialidad de kata, el nivel de incertidumbre es mucho menor ya que no hay enfrentamiento directo físico con un oponente y aunque la estrategia está presente, puesto que hay que saber elegir bien los katas a realizar en cada ronda, ésta no es de carácter interactivo durante la prueba. La kata individual comporta una actuación de la que el rendimiento o resultado de la ejecución técnica depende exclusivamente del competidor, mientras que en kumite entra en juego la del rival y la interacción continua entre ambos.

Gálvez y Paredes⁴⁶⁵ tratan en su trabajo la presencia del miedo referente a no estar a la altura de las exigencias de la competición y la implicación que puede tener en el fracaso. Aunque este miedo puede aparecer en ambas modalidades, en kumite no se depende de uno mismo en la mayoría de casos y en ocasiones la presión llega desde la esquina del tatami donde está el coach (en multitud de ocasiones es el propio entrenador), que puede ejercer una presión extra en determinados momentos y en este sentido al competidor (incluso al oponente en ciertas ocasiones).

En líneas generales y según estos autores, el competidor experimenta un descenso en los niveles de autoconfianza y una visión negativa de él mismo que genera un mayor grado de ansiedad somática.

Por otro lado, y aunque es cierto que afecta a ambas modalidades, la modalidad de kata por sus características propias podría verse, en función del sujeto y en ocasiones, muy afectada por la ansiedad, tal como indican Weinberg y Gould^{206,207}. Estos autores contemplan que la ansiedad conduce a un incremento de la tensión muscular y a un decaimiento en la

coordinación, hecho que cobra aun más importancia cuando el componente coordinativo es esencial en la ejecución de la técnica y en el resultado de la competición.

En referencia al «**Género**», la **SA** tuvo un comportamiento similar, con valores prácticamente idénticos en ambos sexos. Sin embargo, hubo diferencias significativas en referencia a la **CA**, mostrando un valor medio en los chicos más bajo que en las chicas ($10,78 \pm 3,88$ y $12,89 \pm 3,99$ respectivamente). Por último, la **SC** no ofrecía diferencias significativas.

Apoyando los resultados obtenidos en nuestro estudio, encontramos los trabajos de Feltz³¹², Nishida³¹³, Abrahamsen et al.⁶³⁴, Brunet y Sabiston⁶³⁵, Moraes⁶³⁶ y Carvalho et al.⁶³⁷, los cuales observaron unos niveles de ansiedad estado más bajos en chicos que en chicas ante situaciones causantes de estrés.

En situación precompetitiva, Jones, Swain y Cale³¹⁴, exponen, al igual que en nuestro estudio, la ausencia de diferencias significativas en la dimensión somática de la ansiedad, pero encuentran en líneas generales un aumento progresivo en los sujetos coincidiendo con el día del evento competitivo. Respecto a la dimensión cognitiva, no observan cambios en los chicos a lo largo del tiempo pero en chicas si que encuentran niveles más elevados conforme la competición se va acercando. Por su parte Krane y Williams³¹⁵, en referencia a la ansiedad somática registran mayores valores en chicas que en chicos, mientras que en nuestro estudio fueron similares entre sexos.

Los resultados de Martens et al.²³³ y Sewell y Edmondson³¹⁶, hacen

634 Abrahamsen, F.A., Roberts, G.C., Pensgaard, A.M. (2008). Achievement goals and gender effects on multidimensional anxiety in national elite sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(4), 449-464.

635 Brunet, J., Sabiston, C.M. (2008). Social physique anxiety and physical activity: A selfdetermination theory perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, doi: 10.1016/j.psychsport.2008.11.002.

636 Moraes, L.C. (1987). *The relationship between anxiety and performance of Brazilian judokas. Unpublished master's thesis, Michigan State University.*

637 Carvalho, M. C., Dubas, J. P., Moreira, F., Lopes, M. A., Martin, G., Prado, J. C., Carvalho, F., Derose, J. D. (2001). Pre-competitive stress symptoms in brazilian young judo athletes. *The 2nd International Judo Federation World Judo Conference Scientific Studies on Judo. Munich, Germany.*

referencia a las dimensiones somática y cognitiva de la ansiedad, encontrando valores más altos en el género femenino que en el masculino, así mismo observan niveles más bajos en autoconfianza, no siendo así en nuestro caso. Con estos mismos resultados, encontramos diversidad de estudios que indican valores superiores en chicas en referencia a la ansiedad competitiva³¹⁷⁻³²¹. Con referencia a niveles de preocupación y estado de alerta, Grossbard et al.³²² concluyen que las chicas muestran valores más elevados que los chicos.

León et al.⁴⁸⁷, determinan en su estudio con gimnastas que los de género masculino obtienen mayores niveles de autoconfianza que las competidoras femeninas, además de que la interpretan como un factor facilitador para su rendimiento y comentan los síntomas de ansiedad cognitiva de forma más intensa. Moraes⁶³⁶, obtiene similares resultados pero en un estudio con judokas brasileños.

Contrariamente, encontramos estudios³¹⁰ que exponen que aunque tengan niveles de ansiedad rasgo más bajos, en general los hombres presentan niveles de ansiedad estado más elevados que las mujeres, relacionándolo con la orientación al éxito y estableciendo el carácter más individualista del género masculino. En esta misma línea, Bebetos y Antoniou⁶³⁸ establecen en su estudio diferencias significativas entre sexos, mostrando niveles más altos de ansiedad competitiva en el género masculino.

Por otro lado encontramos otros estudios^{323,488,639}, que muestran que en los parámetros de ansiedad y autoconfianza no existían diferencias significativas para ambos sexos.

Considerando la «**Categoría**» de los individuos, la **SA** no ofreció diferencias significativas, al contrario de **CA**, que diferenció entre las categorías Sub-21 y Senior, con valores de $14,00 \pm 3,79$ y $10,38 \pm 3,76$ respectivamente. Por otro lado, la categoría Junior mostró unos registros similares a

638 Bebetos, E., Antoniou, P. (2012). Competitive state anxiety and gender differences among youth greek bádminton players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 12(1), Art 17, pp. 107 – 110.

639 Woo Han, M. (1996). Psychological profiles of Korean elite judoists. *American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 67-71.

esta última, siendo los más bajos dentro de las categorías con $10,38 \pm 3,70$. Así mismo, para el valor registrado de *SC*, se concluye que es distinto entre los pares de las categorías Cadete y Junior, Junior y Sub-21, y Junior y Senior. En este sentido, coincide que la categoría Junior, que es la que tiene un valor más alto de *SC*, tiene la puntuación más baja de *CA* (junto a la categoría Senior).

No se han encontrado estudios en Karate en los que se comparen los niveles de ansiedad competitiva en este tipo de división de categorías de edad. Sin embargo, Modroño y Guillén³²³ en deportes acuáticos, encuentran relación entre la edad de los competidores y el componente cognitivo de la ansiedad. Establecen que los competidores más jóvenes mostraban niveles más altos que el resto, no siendo así en nuestro estudio, cuyo comportamiento es contrario, mostrando niveles más bajos en competidores de categoría Junior.

En este sentido, las características tan concretas del Karate, y la existencia de dos modalidades tan distintas como el kata y el kumite, pueden influir en este hecho, mostrando niveles bajos de autoconfianza y los más altos de ansiedad en la categoría Sub-21. Este rango de edad ha sido incluido en el plantel de categorías en el 2009, y además de contar con una horquilla de edad superior a la categorías predecesoras, según se desprende de la aplicación del reglamento, desde que ingresan en la misma (18 años) se encuentran en un puente abierto con la categoría Senior, convirtiéndose en una categoría algo compleja y especial al mismo tiempo.

Siguiendo la misma línea que los autores anteriores, encontramos más estudios que coinciden en que los deportistas más adultos experimentan niveles más bajos de ansiedad somática y cognitiva que los más jóvenes^{224,254,486,640}, haciendo una interpretación más positiva (en el caso de la ansiedad somática) o menos negativa (en la ansiedad cognitiva) de dichos

640 Kuuseok, E., Ratassepp, E. (2001). Pre-competitive state anxiety of young judo athletes. *Sportlaste voistluseelse seisundi uurimine. Kehakultuuriteaduskonnateadusjaopemetoodilistetoodekogumik-(Tartu) 92001*, 110-115.

niveles^{641,642}. En el caso del estudio de Montero et al.⁴⁸⁸, aunque no encuentran diferencias entre franjas o categorías de edad en lo que a los componentes somático y cognitivo de la ansiedad se refiere, sí que encuentran al igual que los autores anteriormente referenciados, una interpretación positiva de dichos niveles de ansiedad. Así mismo, no encuentran diferencias en las subescala de autoconfianza.

Reflexionando sobre ello, y a tenor de lo encontrado en el presente estudio, como menciona Hanton et al.²²⁵, la hipótesis y asociación de ideas extendida de que a mayor edad, mayor experiencia deportiva, es como mínimo un riesgo, puesto que los años de edad o práctica no siempre van acompañados de una mayor experiencia deportiva. Concretamente en el Karate de competición el ser competidor con una mayor edad y llevar más años practicando Karate, muchas veces no se correlaciona con el nivel competitivo o incluso con la experiencia en competiciones oficiales, tanto nacionales como internacionales. En este estudio, muchos de los competidores de las mismas categorías no tienen el mismo bagaje deportivo a lo largo de la temporada por lo que dentro de la misma franja de edad, las diferencias en este sentido pueden ser significativas.

En esta línea, existen estudios^{250,483,484,485,496}, en los que el nivel deportivo de los sujetos marca las diferencias en las dimensiones de la ansiedad estado entre las categorías de estudio.

Por su parte, Gutiérrez³⁰⁸, analiza la relación entre ansiedad y rendimiento deportivo y el efecto interactivo de la edad sobre ella, estableciendo que dicho efecto es mayor en el rango de 10-14 años, y como en nuestro estudio desciende entre 15-18 años, aumentando ligeramente entre los 19-24 años. Por último, y contrariamente a los resultados del presente estudio, aumenta aun más desde los 25 años en adelante (encontrándonos en catego-

641 Hanton, S., Jones, G. (1999). *The acquisition and development of cognitive skills and strategies: I. Making the butterflies fly in formation. The Sports Psychologist*, 13, 4-21.

642 Cerin, E., Szabo, A., Hunt, N., Williams, C. (2000). *Temporal patterning of competitive emotions: A critical review. Journal of Sports Sciences*, 18, 605-626.

ría Senior), donde el estrés de competición se comporta con mayor nivel de afectación.

El «**Resultado**» es un factor contextual que aunque no ha tenido diferencias significativas en las dimensiones de *SA* y *CA* en referencia a los competidores ganadores o perdedores, sí que se aprecia una tendencia, según la cual, los deportistas perdedores registran niveles algo más elevados. Sin embargo, es de destacar que los competidores que ganaron su combate o su enfrentamiento de kata, el nivel de *SC* fue considerablemente más elevado (18) que en aquellos que salieron como perdedores de sus respectivos encuentros (15).

En el único estudio sobre ansiedad estado encontrado con karatekas en situación competitiva real, Terry y Slade⁵¹⁷ analizaron entre otros factores, las diferencias en ansiedad estado con sus tres dimensiones existentes entre competidores que resultaban ganadores y perdedores. Obtuvieron aplicando el CSAI-2⁵¹² unos resultados similares a nuestro estudio, encontrando niveles de autoconfianza muy elevados en ganadores ($26,42 \pm 5,29$) al compararlos con perdedores ($19,40 \pm 5,32$). Sin embargo, encontraron diferencias muy significativas respecto a las otras dos dimensiones, mostrando niveles más elevados en los componentes cognitivo y somático de la ansiedad en los perdedores ($26,24 \pm 4,78$ en *CA* y $25,13 \pm 5,15$ en *SA*) respecto a los ganadores ($19,15 \pm 5,16$ en *CA* y $17,78 \pm 5,19$ en *SA*).

Siguiendo estos argumentos, parece que el mayor nivel de autoconfianza del competidor está directamente relacionado con el mejor resultado de la competición como ya relacionan positivamente multitud de estudios^{233,456,636,643}. Cuando los niveles de autoconfianza son mayores, mejora la autopercepción del competidor frente a factores que podrían ser ambiguos o incluso negativos durante la competición. Esta circunstancia puede tener gran importancia en el rendimiento y se muestra como cualidad notable en deportistas de alto nivel^{250-252,301,500,600,601}.

643 Beattie, S., Hardy, L., Woodman, T. (2004). Precompetition self-confidence: The role of the self. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 427-441.

Por otro lado, las altas expectativas y la fijación por el resultado que puede llegar a tener un competidor pueden provocar un aumento en los niveles de ansiedad pre-competitiva. La victoria-derrota son los determinantes de mayor importancia en el estrés de post-competición, ya que el hecho de ganar o perder en un torneo puede marcar la clasificación para otro de mayor envergadura o ser seleccionado por una delegación. Por ello, si el competidor ya es de por sí una persona con niveles moderados de ansiedad, este hecho puede agravar su situación y hacer que sus niveles de autoconfianza y autoeficacia percibida descieran drásticamente, afectando así mismo al desarrollo de su participación y al resultado posterior de la misma.

La hostilidad que puede representar la competición puede estar conectada a la percepción de éxito o fracaso que el competidor experimente acerca del resultado. El estado de preocupación por una mala actuación y no cumplir con las expectativas tanto en referencia al resultado como al proceso, va a ser un fuente generadora de estrés y por consiguiente de ansiedad.

En este sentido, Garcia Ucha et al.⁴⁸¹ ponen de manifiesto la negatividad significativa entre la ansiedad estado y el rendimiento deportivo inmediato, cuando los niveles de ésta son moderados y altos. Así mismo, en recientes estudios^{256,489,490} se relacionan niveles bajos en ansiedad y altos en autoconfianza con la interpretación facilitadora de los síntomas de ansiedad, afectando de forma positiva al rendimiento. En este mismo guión, Covassin y Pero⁴⁷⁴, consideran que de esta forma el competidor puede afrontar en una mejor disposición y mayor tranquilidad cualquier situación estresante o generadora de ansiedad, ya que su afectación de cara a eventos adversos es menor. Estos mismos autores, a su vez, encuentran que los ganadores experimentaban mayores niveles de autoconfianza, previa al evento competitivo que los perdedores.

Centrándonos en el factor «**Ansiedad rasgo**», tanto la media de los rangos de la variable **SA** como **CA** correspondiente a un nivel Alto de rasgo de ansiedad (AR_{Alto}) fue significativamente superior a la registrada para los niveles AR_{Medio} y AR_{Bajo} , aumentando escalonadamente los valores de **SA** y **CA** conforme el rasgo de ansiedad es más alto. En contraposición a este

comportamiento lineal, la *SC* registrada por karatekas con ansiedad rasgo baja ($17,74 \pm 2,21$) fue significativamente diferente y superior al observado en karatekas con ansiedad rasgo alta ($14,84 \pm 2,98$).

En esta misma línea y apoyando nuestros resultados, Ries et al.⁵⁵⁹, exponen en su discusión que cuanto mayor sea el nivel de ansiedad rasgo competitiva, antes se percibe el evento próximo como una situación amenazante, aumentando la ansiedad estado ante su aproximación. Así mismo y acorde con sus expectativas las puntuaciones en la ansiedad rasgo competitiva permanecieron estables en varias tomas, sin embargo no fue así con la ansiedad estado, ya que los deportistas de ambos sexos reflejaron un mayor nivel en el día del evento.

Hanton et al.⁶⁴⁴ por su parte, encontraron diferencias significativas en su estudio, comprobando que una mayor ansiedad-estado competitiva va unida a una mayor ansiedad rasgo. Aunque se acepta el hecho de que una alta ansiedad estado situacional tiene una relación negativa con el rendimiento competitivo, también se observa que dicha relación es menor cuando hablamos de ansiedad rasgo. Así mismo, el componente cognitivo de la ansiedad tiene un mayor peso que el somático³²⁶.

El mayor estado de estrés, tanto pre como post competición está relacionado con el grado de ansiedad rasgo competitiva, pero en general, e independientemente de las diferencias individuales al respecto, la competición es estresante, ya que conlleva una situación en la que se espera una aprobación pública. Tanto el grado de ansiedad rasgo del sujeto como su experiencia, percepción de la situación, la adecuación a la misma y su destreza de cara al nivel exigido, van a marcar el nivel de estrés y de ansiedad estado competitiva que sufra el competidor.

Respecto al «**Tipo de evento**», aunque las diferencias no fueron significativas, las tendencias sí quedaron reflejadas en los estadísticos descriptivos, donde la *SA* mostró leves diferencias entre contextos teniendo la

644 Hanton, S., Mellalieu, S.D., Hall, R.J. (2002). *Re-examining the competitive anxiety trait-state relationship. Personality and Individual Differences*, 33 (7), 1125-1136.

tendencia a aumentar paulatinamente según fuera entrenamiento, concentración y **competición**. Por su parte, en los valores de **CA** encontramos que los más altos se encuentran en el contexto de **concentración**, seguido por el contexto de competición. La **SC** curiosamente tiene un comportamiento similar en este sentido, donde en **concentración** se obtuvieron los valores más altos de autoconfianza.

En concordancia con los componentes somático y cognitivo de la ansiedad, los valores medios más bajos de autoconfianza se dieron en el entorno competitivo, ya que mostraron niveles más elevados de **SA** que los otros contextos analizados y unos niveles moderados en **CA** si lo comparamos con el contexto de concentración.

En primer lugar hay que tener en cuenta que el rendimiento se ve afectado de forma diferente por el componente cognitivo de la ansiedad que por el somático^{222,230,231,233}, donde un individuo puede responder con un aumento del componente cognitivo mientras otro lo hace con el somático, o incluso el mismo sujeto puede responder con un aumento de uno u otro componente en función de la situación que se encuentre.

Márquez⁴⁵², así como otros autores anteriormente^{512,538}, expone que de forma general el rendimiento tiene una relación lineal de carácter negativo con la ansiedad estado cognitiva y una relación en U invertida con el componente somático de la ansiedad. Aunque por otro lado, Murray y Janelle³⁹⁸, estudiando los efectos de la ansiedad desde la *Teoría del Procesamiento Eficiente (PET)*, exponen que el aumento de la ansiedad cognitiva puede desembocar en una reducción de la *eficiencia* de procesamiento de información, con pocos cambios en la *eficacia* del rendimiento.

La interpretación de los niveles de ansiedad juega un papel importante ya que para algunos deportistas la interpretación será positiva y para otros negativa de cara al rendimiento inmediato. El nivel de habilidad deportiva puede ser decisivo a la hora de interpretarlo en uno y otro sentido, siendo los de mayor nivel los que suelen interpretar ciertos niveles de ansiedad como facilitadores del rendimiento^{221-223,484}.

En este mismo sentido, otros estudios^{329,330}, confirman que los de-

portistas de mayor nivel deportivo afrontan con mayores garantías los procesos de carácter ansiógeno, no siendo así en el estudio de Aronson³³² en el que no se encuentran diferencias entre sujetos de diferente nivel deportivo o en el de Kerr y Cox³³³, en el que afirman que deportistas con menor nivel utilizan de forma más frecuente estrategias de control que aquellos con una mayor destreza deportiva.

Al igual que en el presente estudio, Montero et al.⁴⁸⁸, encuentran diferencias en la intensidad de la autoconfianza entre competidores del equipo nacional y competidores de menor nivel deportivo. Los primeros muestran una mayor autoconfianza en sus posibilidades y habilidades competitivas. Este mismo comportamiento observan Covassin y Pero⁴⁷⁴, quienes en un estudio con tenistas, reportan mayores niveles de autoconfianza en aquellos competidores con un mayor nivel competitivo.

Es posible que los sujetos con mayor nivel deportivo, cuenten con una mayor experiencia en competición oficial, hecho que provoca que se enfrenten de forma muy diferente a un evento (tanto en competición oficial como concentración) en referencia al resto de individuos. Este tipo de deportista va a mostrar una autoconfianza más fuerte, ya que ésta depende de la evaluación subjetiva, del carácter cognitivo de la competencia del sujeto y de la capacidad o habilidad de afrontar una situación determinada.

En contraposición a los niveles de ansiedad mostrados por los competidores del contexto de concentración en nuestro estudio, Siek et al.⁵¹⁸, argumentan en base a sus resultados, que los karatekas con más experiencia se caracterizan por mostrar niveles más bajos de ansiedad y más altos en autoconfianza, coincidiendo en esta última aserción con los resultados de nuestro estudio.

En este mismo sentido, Layton⁵¹⁹ expone en su trabajo que los sujetos con ostentan el grado de cinturón negro y danes respecto a los cintos marrones, y por consiguiente menor nivel técnico, muestran niveles más bajos de ansiedad rasgo y estado, teniendo un mejor autoconcepto.

Una de las posibles explicaciones respecto a que los valores mos-

trados en nuestro estudio para la ansiedad cognitiva son mayores en las fases de concentración que en las de competición, la podemos encontrar en la necesidad por parte de los competidores de desarrollar en un determinado espacio de tiempo un mayor despliegue estratégico, debido al gran conocimiento mutuo entre rivales, ya que son de la misma selección. Quizá, el hecho más destacable es que el nivel de todos los participantes en este contexto es similar, con un alto nivel técnico-táctico y gran bagaje competitivo, lo que hace mucho más complicado para el competidor establecer una estrategia de éxito durante el hecho competitivo en sí. Aun así, coincidiendo con otros estudios, los niveles presentados en autoconfianza por estos competidores fueron muy elevados y superiores a los otros contextos.

Haciendo referencia a otras disciplinas deportivas, encontramos un estudio en el que los jugadores con mayor nivel deportivo mostraban niveles más bajos de ansiedad cognitiva y más altos en autoconfianza tanto antes como durante la competición⁶⁴⁵. En este sentido y de forma similar a nuestro estudio, encontramos trabajos⁶⁴⁶ en los que los deportistas con mayor nivel deportivo muestran mayores niveles de autoconfianza recuperándose antes de sus tropiezos.

Otro estudios^{487,488} establecen en los deportistas con un mayor nivel deportivo, una relación positiva entre niveles altos de autoconfianza y su interpretación positiva de cara al rendimiento. De la misma manera asertan que dichos competidores tienen mayor nivel de interpretación positiva de los síntomas del componente cognitivo de la ansiedad que los competidores con un bajo nivel deportivo.

Por otro lado, y siguiendo con la discusión de los datos resultantes, el contexto competitivo es el que mayor nivel de ansiedad somática y menor nivel de autoconfianza muestra. Uno de los elementos que hay que tener muy en cuenta en la competición es la presencia de audiencia en el

645 Kim, K.J., Chung, J.W., Park, S., Shin, J.T. (2009). *Psychophysiological stress response during competition between elite and non-elite Korean junior golfers*. *Int J Sports Med.*;30(7):503-8.

646 Spink, K. S. (1990). *Group cohesion and collective efficacy of volleyball teams*. *Journal of Sport and Exercise Psychology (JSEP)*, 12(3), 301-311.

evento, hecho que no está presente de la misma manera en otros contextos, lo que modifica sustancialmente su consideración. En este sentido, Cox³⁵⁶, centrándose en el efecto de la audiencia en el rendimiento deportivo, muestra como en sujetos que tienen bajo nivel de resistencia a la ansiedad, se produce un incremento de la respuesta ansiógena del sujeto cuando están en presencia de audiencia y esta circunstancia se mantiene en el tiempo.

Sin embargo ocurre lo contrario cuando los sujetos tienen un nivel alto de resistencia a la ansiedad. Éstos últimos aumentan su respuesta ansiógena cuando la audiencia no es estable, es decir que el público entra pero no continúa en el recinto, ocurriendo lo contrario para los individuos con un bajo nivel de resistencia, que en parte se sentirían más aliviados. Según esto, la ansiedad está enclavada en un modelo de interacción entre aspectos de diversa índole como son cognitivos, emocionales y conductuales^{647,648,649}.

Por ello, las medidas registradas sobre la ansiedad estado (dimensiones somática, cognitiva y de autoconfianza), pueden ser ambiguas o incompletas si no se hacen desde el punto de vista competitivo⁵²⁴.

Estos resultados muestran lo que puede significar el contexto competición real para el deportista, ya que no es solo la acción competitiva lo que importa sino también el medio contextual que rodea al evento y al competidor en todo momento. En referencia a ello, es importante tener en cuenta que durante la competición, el deportista en multitud de ocasiones tiene pensamientos acerca de la opinión que la audiencia puede tener sobre su ejecución técnica (en el caso de kata) o combate (kumite), pudiendo provocar interferencias en el rendimiento de la prueba³⁵⁷. Estas interferencias pueden referirse a dispersiones en el foco atencional, disrupciones cognitivas, fallos interpretativos sobre información entrante o falta de concentración que provoque un descenso en el nivel de ejecución técnica. Todo

647 Robazza, C., Bortoli, L., Nougier, V. (1998). *Performance-related emotions in skilled athletes: Hedonic tone and functional impact. Perceptual and Motor Skills*, 87, 547–564.

648 Robazza, C., Bortoli, L., Nocini, F., Moser, G., Arslan, C. (2000). *Normative and idiosyncratic measures of positive and negative affect in sport. Psychology of Sport and Exercise*, 1, 103–116.

649 Cox, R.H. (2008). *Psicología del deporte. Conceptos y aplicaciones. 6ª Edición. Editorial Panamericana. Madrid. España.*

ello se debe principalmente a la alteración en el estado emocional y en el autoconcepto del competidor.

Por último, el factor «**Evento**», guarda relación y tiene un comportamiento parecido al factor «Tipo de evento». La **SA** tuvo un comportamiento variado encontrando diferencias significativas entre pares de eventos, pero destacando que los mayores niveles se registraron en la concentración para el Campeonato del mundo (13) compartiendo con el Andaluz Cadete, Junior, Sub-21 y sin embargo en la concentración del europeo fueron realmente bajos (9). La misma tónica para la **CA** en la concentración del mundial con un mayor valor que en el resto de eventos (15), aunque seguido de cerca por el Andaluz C/J/S-21 (14). El valor para la concentración del europeo aumentó considerablemente (12), lo que provoca un comportamiento idéntico a la **CA** en el factor anterior («Tipo de evento»), es decir que las concentraciones obtuvieron, en líneas generales, un valor medio mayor que en los contextos de competición y entrenamiento.

Por su parte, la **SC** muestra su valor más alto en la concentración del europeo (19) que como hemos visto anteriormente mostró los valores más bajos de **SA** y unos valores moderados de **CA**. Sin embargo los sujetos que participaron en la concentración para el mundial ofrecen unos valores globales de **SC** bastantes elevados (17) si tenemos en consideración que obtuvo los valores más altos en las dos dimensiones de ansiedad estado previas (somática y cognitiva).

Un estudio realizado desde diferentes eventos competitivos, es el de Davids y Sanderson⁴⁷⁹ en el que muestran la existencia de una relación significativa entre la ansiedad estado precompetitiva y el nivel del evento competitivo, donde mostraron los valores superiores en el evento que suponía el mayor reto, con una trascendencia inmediata sobre el rendimiento.

En vista a los resultados y en referencia a lo que discutíamos en el factor «Tipo de evento», la experiencia estresante dependerá de la percepción del deportista e interpretación que haga de la situación competitiva, así como de la adecuación a la dificultad de la misma utilizando sus habilidades y capacidades. Un mayor nivel deportivo conlleva una mayor compe-

titividad, mayor experiencia, mayor autoconfianza y suele venir acompañada de un mejor rendimiento y de una interpretación más facilitadora de los síntomas de la ansiedad de cara al rendimiento^{221,222,483-486}.

En este sentido, no todos los investigadores se refieren a la ansiedad como un factor eminentemente negativo. En muchos estudios, el aumento del nivel de ansiedad estado se considera como un factor usado a su vez, como indicador de percepción sobre la presión ambiental⁴⁵⁹⁻⁴⁶¹, que puede ser facilitador o positivo o incluso indiferente en referencia a la ejecución deportiva. Ello dependerá de la dificultad del evento, del nivel de habilidad del individuo para hacerle frente y la personalidad del competidor^{217,218}.

En esta línea, muchos estudios han centrado sus esfuerzos en profundizar en la direccionalidad de la ansiedad⁴⁹³⁻⁴⁹⁷. Otros como Mellalieu et al.⁴⁹² aunque se refieren a la ansiedad como una respuesta emocional de carácter negativo al estrés de competición, reconocen que puede haber deportistas que interpreten sus síntomas como algo beneficioso para el rendimiento.

El hecho de que en nuestro estudio los eventos de concentración reporten mayor ansiedad cognitiva que la mayoría de los competitivos puede deberse también a que la presión y el requerimiento a nivel mental en estos eventos es alta, incluso mayor que en eventos competitivos oficiales, no sólo por lo que supone estar en la selección nacional sino por el gran nivel de todos los rivales y el gran conocimiento que tienen entre sí de sus estilos de competir. Toda la muestra presente en dichas concentraciones son deportistas con un muy buen nivel de competición, con muchos años de entrenamiento y con participaciones en competiciones de gran nivel, por lo que están acostumbrados a altos niveles de estrés. De hecho, hay deportistas que aun mostrando niveles moderados o altos de ansiedad, son capaces de lograr y conservar altos niveles de rendimiento deportivo.

Dando un paso más en este sentido, podemos decir que los sujetos que presentan mayores niveles de ansiedad están por lo general más motivados por obtener buenos resultados y un buen rendimiento general en la competición, destacando la posibilidad de que en este tipo de sujetos el

nivel de motivación, incluso el de autoconfianza, sea máximo^{426,427}.

Así mismo, conciliar una moderada o alta ansiedad en el componente cognitivo con un alto nivel de autoconfianza, podría suponer la necesidad de utilizar en gran medida una habilidad psicológica subyacente de gran importancia como es la concentración. Esta habilidad, estará más depurada cuanto mayor sea el nivel deportivo del competidor, mayor sea su experiencia y más equilibrado sea su autoconcepto percibido, como es el caso de la muestra que ha participado en sendas concentraciones en el presente estudio^{423,649}.

5.3. Interacción entre ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y lactacidemia desde la Teoría del Procesamiento Eficiente.

El análisis de correlación fue abordado para ambas modalidades (kata y kumite) entre las variables independientes y contextuales (Ansiedad rasgo, Tiempo de práctica total, Tiempo efectivo de práctica, Tiempo de pausa y Resultado) y las VD (RPE, Lactacidemia Pre-Post, Lactacidemia Pre-2', Lactacidemia Pre-4', ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza). Posteriormente se desglosó el análisis para cada tipo de evento (entrenamiento, concentración, competición) en cada modalidad, resultando muy similares a los estudios globales para modalidades.

Todas estas relaciones se han argumentado de forma exhaustiva para la muestra completa en los anteriores apartados de la discusión, donde cada variable dependiente (RPE, Lactacidemia y Ansiedad) ha sido analizada desde los 10 factores de estudio establecidos, que son los 7 factores que han intervenido en el estudio de correlación, añadiendo los factores género, categoría y evento abordados sólo en los análisis de varianza.

En el presente estudio las correlaciones establecen, en líneas generales, que en la modalidad de **kumite** a mayor rasgo de ansiedad, se detectan mayores niveles en los componentes somático y cognitivo del estado de ansiedad, menor nivel de autoconfianza, además de reportar un RPE más elevado. Esto sigue la linealidad descrita al respecto en multitud de estudios en la literatura científica (a mayor ansiedad rasgo, mayor es la

ansiedad estado en sus 2 componentes y menor es la autoconfianza percibida)^{518,519,559,644,645}.

Este comportamiento revelado por los distintos componentes de la ansiedad, ha sido reconocido en estudios anteriores⁴⁶² como una evidencia de la naturaleza estresante de la situación competitiva, que en el caso de karatekas con AR_{Alto} ha generado mayores valores de ansiedad somática y menores de autoconfianza, en contraste con deportistas caracterizados con AR_{Bajo} . Como en el estudio de Neil et al.⁴³⁷, la presencia de correlaciones de signo positivo entre los componentes somático y cognitivo de la ansiedad y la ansiedad rasgo, y de signo negativo entre ésta última y la autoconfianza, verifican el carácter estresante de la competición.

Por su parte, los niveles de Lactacidemia entre tomas guardan una correlación lineal y presentan mayores valores cuanto mayores sean TT, TE y TP. A su vez, cuanto mayores sean TT y TE, mayores valores se informan de RPE.

Por otro lado, con resultados positivos, se muestra un mayor nivel de autoconfianza y menor rango de percepción subjetiva del esfuerzo, teniendo comportamiento contrario cuando el resultado es negativo.

Estas relaciones concretas en la modalidad de kumite, son similares a las discutidas para la muestra completa en anteriores apartados, hecho que guarda relación con que un gran porcentaje de la muestra del estudio es de kumite.

Respecto a la modalidad de **kata** las correlaciones mostraron una relación positiva entre ambos componentes de la ansiedad estado, y una relación de signo positivo entre la ansiedad somática y la RPE. Así mismo, la ansiedad rasgo se relaciona únicamente con la ansiedad somática, siendo de signo positivo. Por otro lado, el comportamiento lineal de la lactacidemia entre tomas fue similar al kumite, sin embargo al efectuar el análisis correlacional por separado y contrariamente a dicha modalidad, a mayor tiempo efectivo de práctica, menores niveles de lactacidemia pre-post se ha observado en los competidores, sin encontrar ninguna relación más entre lactacidemia y estructura temporal.

Ésta circunstancia podría encontrar una posible explicación en la

particularidad de que cuando aumenta el tiempo efectivo de práctica no solo significa que es un kata más largo, sino que además los tiempos relativos de pausa en el mismo puede aumentar, por lo que el kata podría tener más “fases de descanso” o partes de ejecución lenta o respiración.

Además de esto, hay que tener en cuenta que prácticamente la totalidad de los katas analizados fueron distintos entre sí, lo cual puede influir en este sentido, ya que la diferencia entre los estilos es notable y la explosividad entre unos katas y otros también, lo que puede hacer que la intensidad entre unos y otros katas difieran considerablemente aunque se ejecute en un tiempo similar. También puede influir que la medida pre de estos competidores sea algo más elevada que el resto después de efectuar el calentamiento, lo que podría influir en que el rango pre-post fuera más bajo, ya que de por sí en la modalidad de kata se registraron valores mucho más bajos de lactato que en kumite.

En kumite, se está continuamente en *step* lo que influye directamente sobre este factor de estudio, ya que aunque haya un tiempo total de pausa más largo, los tiempos parciales de pausa son normalmente muy pequeños para que el competidor pueda experimentar algún tipo de recuperación significativa. Cuando aumenta el tiempo total y el efectivo, se está más tiempo en continuo movimiento en el tatami, tanto en *step* como ejecutando técnicas, con una considerable fatiga en el tren inferior reportada a menudo por los competidores, por lo que la relación positiva entre Lactacidemia y tiempo total y efectivo de práctica en la modalidad de kumite podría estar argumentada en base a los resultados.

Al desglosar el análisis de correlación, encontramos que en **kumite** y en los **3 tipos de eventos**, el comportamiento de la lactacidemia ha sido lineal entre tomas, añadiendo en el contexto de concentración la relación negativa entre las lactacidemias pre-2' y pre-4' con la ansiedad somática.

En referencia a la ansiedad, el perfil psicológico de los karatekas que participan en un entorno de competición en relación a los de competición simulada, ya sea en concentración o en entrenamiento, ha quedado

manifiesta en el presente estudio. Sólo en los contextos de concentración y competición la ansiedad somática se ha correlacionado positivamente con la ansiedad cognitiva. También se encontró una correlación positiva entre la ansiedad somática y la RPE en los contextos de entrenamiento y competitivo, no encontrando relación en el contexto de concentración.

Sin embargo, en **kata** las correlaciones para los **3 tipos de eventos** difieren algo más entre sí. La lactacidemia tiene un comportamiento lineal sólo en el contexto de competición y parcialmente lineal en entrenamiento, en el que una mayor diferencia de «Lactacidemia Pre-2'» se correlaciona negativamente con el nivel del componente somático de la ansiedad.

En el contexto de concentración es donde encontramos las mayores correlaciones, ya que los niveles de ansiedad somática se correlacionan con los de ansiedad cognitiva, al mismo tiempo que ambos componentes de la ansiedad estado se correlacionan positivamente con el rango de RPE. Por otro lado, se ha encontrado una correlación negativa entre el rango de lactacidemia pre-post y la ansiedad somática, al igual que con la RPE.

Esta última circunstancia puede deberse principalmente a la estrecha relación que la ansiedad tiene sobre la RPE, la cual puede estar sesgada por los componentes del estado de ansiedad, sobre todo por la dimensión cognitiva que, como vimos en anteriores apartados de la discusión, en contexto de concentración es más elevada, pudiendo provocar con ello alteraciones en el *procesamiento eficiente de la información*, y por consiguiente a su informe en relación a unos valores objetivos de lactato. Por otro lado, puede sumarse que los altos niveles de autoconfianza en los competidores de esta modalidad y tipo de evento, también puede ayudar a la subestimación de esfuerzo percibido, lo que desembocaría una vez más, en un signo negativo de la correlación con unos valores objetivos fisiológicos.

En este sentido y como ya hemos visto con anterioridad, ciertos estudios^{487,488}, establecen que aquellos sujetos de mayor nivel deportivo que cuentan con una alta autoconfianza, interpretan de forma distinta y con carácter facilitador los síntomas de la ansiedad de cara al rendimiento con respecto a otros competidores de menor nivel.

Por todo ello, y en vista de los resultados del estudio de correlación, es necesario señalar que debido a la multidimensionalidad del constructo de ansiedad²³³, los parámetros psicológicos y los de corte más fisiológico deben estudiarse simultáneamente^{187,650,651,652}.

También es importante reseñar que, en los distintos entornos de estudio se ha dado un tipo de **estrés físico**, derivado del papel activo de los participantes y de la singularidad de las habilidades técnicas del Karate. Sin embargo, durante la competición acaece una modalidad de **estrés de evaluación**, inducido intencionadamente y de tipo agudo, al ser temporalmente próximo. A pesar de mostrarse ambos tipos de estrés moduladores del sesgo interpretativo, siendo el primero más acentuado cuanto mayor es el grado de organización interna de las gestoformas, y el segundo predominantemente específico⁶⁵³, es éste último el que podría haber incentivado las diferencias observadas.

RPE y Lactacidemia.

Es importante señalar que, como se acepta en la literatura científica, la percepción del esfuerzo está determinada principalmente por indicadores de corte fisiológico estrechamente relacionados con la intensidad del esfuerzo físico¹³², teniendo relación lineal con la lactacidemia^{86,134,135} entre otros indicadores. Su correlación se ha mostrado válida en líneas generales e incluso en deportes de combate^{86,136-138,162,163}.

650 Robazza, C., Bortoli, L., Nougier, V. (1999). Emotions, heart rate and performance in archery: A case study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39, 169-176.

651 Robazza, C., Bortoli, L., Nougier, V. (2000). Performance emotions in an elite archer: A case study. *Journal of Sport Behavior*, 23, 144-163.

652 Robazza, C., Bortoli, L. (2003). Intensity, idiosyncratic content and functional impact of performance-related emotions in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 21, 171-189.

653 Calvo, M., Castillo, M.D. (1997). Mood-congruent bias in interpretation of ambiguity: Strategic processes and temporary activation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 50A, 163-182.

Los valores medios de RPE registrados tras la práctica durante las sesiones en los 3 tipos de eventos no difieren significativamente entre sí, aunque se tienda a reportar valores más elevados en el contexto competitivo, ya que los resultados fueron de $13,46 \pm 2,12$ en **competición**; $13,22 \pm 0,94$ y $13,74 \pm 2,08$ en **concentración** y $12,70 \pm 1,418$ en **entrenamiento**. Dichos registros son similares a los encontrados en otros estudios, $13,5 \pm 1,8$ y $15,3 \pm 1,7$ en Iide et al.⁶¹; 14 ± 2 y $13 \pm 1,1$ en Imamura et al.^{54,55}; $13-14 \pm 2$ en Bridge et al.⁸⁶ (estudio en Taekwondo pero en competición oficial) ó $12,2 \pm 2,2$ en Milanez et al.¹⁷².

A pesar de la analogía en los registros medios de RPE en los 3 contextos, se observan diferencias significativas entre los valores medios de net-BLC registrados en condición de competición ($6,93 \pm 2,82$ mmol.l⁻¹); concentración ($3,24$ mmol.l⁻¹) y los obtenidos en entrenamiento ($4,91$ mmol.l⁻¹), poniendo en evidencia una mayor intensidad del esfuerzo durante la competición, que no ha sido discriminada por la RPE. Estos últimos valores, relativos a la situación de entrenamiento, son próximos a los recogidos en estudios precedentes, indistintamente de la duración de los combates (2 min.: $3,1 \pm 1,0$ mmol.l⁻¹ ó 3 min.: $3,4 \pm 1,0$ mmol.l⁻¹)⁶¹; ($4,2 \pm 1,9$ mmol.l⁻¹)⁵⁹, y ligeramente superiores a los ofrecidos por Imamura et al.⁵⁴ ($2,6 \pm 1,4$ mmol.l⁻¹), si bien, éstos utilizaron técnicas de combate con un oponente no siendo combate simulado. Así mismo, Angulo et al.¹⁶⁹ al igual que en nuestro estudio, también encuentran diferencias significativas entre contextos, $12,4 \pm 3,59$ mmol.l⁻¹ (competición) ó $3,6-4,4$ mmol.l⁻¹ en kata y $10,1-10,6$ mmol.l⁻¹ en kumite (entrenamiento). A diferencia de lo expuesto por Iide et al.⁶¹, el incremento de lactato sanguíneo entre las tomas pre y post combate en nuestro estudio si ha resultado significativo.

A tenor de lo anteriormente observado, podemos afirmar que la RPE no se ha mostrado como un índice a través del cual discriminar el esfuerzo realizado teniendo como referencia fisiológica los valores de lactacidemia, de forma contraria a lo expuesto por otros autores^{134,162,163}, pero si en la misma línea que Bridge et al.⁸⁶ en cuyo estudio, evaluando también desde el contexto de competición oficial, encontraron una clara disociación

entre el comportamiento fisiológico de los competidores y el registro de la percepción subjetiva del esfuerzo, o como en el estudio de Bonitch²² que no encuentra una correlación significativa entre la RPE y la concentración máxima de lactato post-combates.

En este mismo estudio de Bridge et al.⁸⁶, los autores plantean la hipótesis de que los valores informados de RPE pueden verse afectados por otros indicadores fisiológicos o, lo que es aun más probable, por mediadores de corte psicológico⁵⁷⁸.

Una posible causa que justifique esta ausencia de correlación podría encontrarse, indistintamente de los contextos comparados, en el desarrollo de un esfuerzo físico cuya intensidad se ubicara por encima del umbral submáximo, superando el pico de estimulación perceptiva¹³⁰. De darse esta circunstancia, cabría esperar siguiendo a Rejeski¹³¹, un momento en el que los cambios metabólicos producidos por el estrés físico impedirían la manipulación cognitiva de la información sensorial por parte de los karatekas. Otra posible explicación podría localizarse en la naturaleza del índice fisiológico utilizado. En este sentido Gros Lambert y Mahon⁶⁵⁴ relacionan la sensibilidad perceptiva de la RPE a las variaciones producidas por manifestaciones de origen cardio-respiratorio, cuya naturaleza conlleva un componente somático de elevada inmediatez perceptiva, mucho más acentuada cuando la actividad desarrollada implica a todo el cuerpo¹²⁶, como ocurre en la práctica del Karate. La utilización en el presente estudio, del incremento producido en la concentración de lactato sanguíneo como indicador de la intensidad del esfuerzo se presta como un índice de difícil interpretación inmediata por parte de los participantes, requiriendo el acompañamiento necesario de otras modalidades de feedbacks fisiológicos¹³³.

654 Gros Lambert, A., Mahon, A.D. (2006). *Perceived exertion: influence of age and cognitive development. Sports medicine, 36(11), 911-928.*

Ansiedad y RPE.

Aunque algunas investigaciones^{132,432,433} no encuentren evidencias de la relación directa entre la respuesta de ansiedad y la RPE, en otras llegaron a postularse^{430,434,435}, estableciendo una estrecha relación entre el pensamiento consciente (importante para el informe de RPE) y el componente somático de la ansiedad estado⁸⁰. De la misma manera, se acepta la relación activa de signo positivo entre la ansiedad estado y la RPE.

La conceptualización actual de la ansiedad como un factor de adaptación defensiva que forma parte de un proceso dinámico, de carácter general, como es el estrés, y su capacidad contrastada para inducir variaciones en el arousal fisiológico²³³ o generar sesgos en los procesos cognitivos³⁸⁷, constituyen un nuevo marco a través del cual interpretar la relación entre estos parámetros.

Así, se hace necesario señalar que la RPE puede verse afectada por factores fisiológicos y psicológicos, al igual que por el incremento de estímulos sensoriales externos (toma de decisiones y estímulos auditivos entre otros) que pueden disminuir o alterar la percepción del esfuerzo¹⁶⁵.

El trabajo de Williams y Elliott⁴⁰⁶, dedicado al estudio de la ansiedad y el control atencional en referencia a estímulos periféricos, estableció que los sujetos con una ansiedad estado alta o moderada, prestaban atención a estímulos periféricos de carácter negativo durante más tiempo, para mejorar su rendimiento, que aquellos con niveles bajos de ansiedad.

Este último hecho puede ser de vital importancia de cara a un enfrentamiento contigo o próximo al recién finalizado, puesto que puede predisponer al sujeto a unas determinadas interpretaciones de respuesta (positivas o negativas) de cara a rondas posteriores, además de la consecuente pérdida de concentración. En líneas generales, y como ya hemos comentado en la discusión con anterioridad, la percepción del contexto y situación competitiva va a ser diferente en función de la experiencia, y el tipo y características del evento competitivo, estando más adaptados cuanto mayor experiencia deportiva tengan los deportistas.

El comportamiento de los distintos componentes de la ansiedad y la ansiedad rasgo sobre la RPE ha sido desigual como muestran los resultados. Por un lado, las medias de RPE son significativamente diferentes ($p < 0,05$), en función del valor de la Ansiedad rasgo, mostrando diferencias significativas entre los pares $AR_{\text{Bajo}}-AR_{\text{Medio}}$ ($12,33 \pm 1,81$ y $13,77 \pm 1,92$ respectivamente) y $AR_{\text{Bajo}}-AR_{\text{Alto}}$ ($12,33 \pm 1,81$ y $13,88 \pm 1,30$ en el mismo orden). Esto nos lleva a suponer que a mayor nivel de ansiedad rasgo, se obtiene mayor RPE.

Concretamente en kumite muestra un p -valor de 0,010 en la correlación con «Percepción subjetiva del esfuerzo», no existiendo dicha correlación en kata (Ver Tabla 104).

Los estudios de Weinberg y Hunt²³⁸ y Weinberg⁴²⁵ también asocian unos valores más elevados de ansiedad rasgo a un mayor gasto energético, por lo que puede conllevar a una mayor valoración de la percepción de esfuerzo. En este sentido, tanto los niveles de lactacidemia como de RPE (indicadores externos del impacto fisiológico) fueron inferiores en kata respecto a los de kumite.

Por otra parte, el comportamiento de los distintos componentes de la ansiedad sobre la RPE ha mostrado diferencias en función del tipo de contexto analizado y modalidad, ya que a nivel de kumite de competición la RPE muestra correlación positiva con la SA ($p < 0,05$), y ésta a su vez con CA ($p < 0,01$) (Ver Tabla 109), circunstancias no descritas en los demás contextos, que solo muestran correlaciones parciales (con SA en caso del contexto de entrenamiento, ver Tabla 107). En el caso de la modalidad de kata en concentración, la RPE muestra correlación positiva con ambos componentes de la ansiedad estado (SA y CA) (Ver Tabla 111).

A pesar de no poder establecer una relación de causalidad entre SA y RPE, teniendo en cuenta que la RPE se genera a partir del *feedback* somático que proporciona la activación orgánica de origen físico y emocional, y que éste contribuye al proceso de decisión consciente⁸⁰—marcando negativamente ciertas opciones asociadas con consecuencias negativas de experiencias anteriores⁴⁴³—, cabría pensar que dicho *feedback* puede actuar como una señal que inclinaría al sujeto hacia decisiones racionales más adaptativas³⁸².

Según esto, los resultados obtenidos pueden ofrecer soporte a las conclusiones de Ruhling y Christensen⁴³⁴ y Simon et al.⁴³⁵, en la medida en que los cambios momentáneos en el arousal fisiológico percibido que definen el componente somático de la ansiedad (palpitaciones, tensión muscular, sensación de fatiga, aceleración del ritmo cardiaco y respiratorio, incremento de la transpiración,...) hayan podido distorsionar la interpretación del esfuerzo percibido, en disociación aparente con los valores de net-BLC como ya hemos explicado anteriormente.

Por otra parte, en el trabajo de O'Connor et al.⁶⁵⁵ se observó la influencia del estado de ansiedad sobre la RPE en ambos sexos. Los resultados obtenidos corroboran estos hallazgos tal y como postulan estos autores. La influencia, mucho más acentuada en los varones, de aspectos como la capacidad perceptiva de las habilidades de los oponentes o la estimación optimista de la probabilidad de vencer sobre los valores de *SA* y *CA*^{314,452}, podrían constituir una explicación de la sensibilidad de éstos al comportamiento advertido entre la ansiedad y la RPE.

Por último, en el entorno de entrenamiento es donde se han obtenido los niveles más bajos tanto de *SA* como de *CA*, registrando valores moderados de *SC* solo por debajo de los competidores de la selección que participaron en las concentraciones. En este sentido, la presencia preferente del estrés físico motivado por el esfuerzo, en ausencia del estrés evaluativo, puede permitir al karateka centrarse exclusivamente en su capacidad para afrontar el reto que supone un combate 'sin trascendencia', manteniendo una relación consistente con la ejecución³⁰¹.

En cambio, en la modalidad de kumite destacan la ansiedad rasgo y el componente somático de la ansiedad estado (sobre todo en el contexto competitivo) (Tabla 104 y 109), mostrando una relación de signo positivo con la RPE, añadiendo a esto último una correlación también positiva entre el componente cognitivo de ansiedad y la RPE en kata de concentración

655 O'Connor, P.J., Raglin J.S., Morgan, W.P. (1996). Psychometric correlates of perception during arm ergometry in males and females. *International Journal of Sports Medicine*, 17(6), 462-467.

(Tabla 111). En el primer caso, el sesgo interpretativo asociado al estrés evaluativo⁶⁵³, propio del ámbito de competición, junto a la prevalencia de la ansiedad somática modulando la RPE según una relación de signo positivo, nos invita a pensar que el sesgo de la ansiedad sobre la RPE en situaciones a priori ansiógenas podría confinarse preferentemente a nivel de los procesos de interpretación de los estímulos. En el segundo caso, aunque los competidores tengan mayor nivel (Selección Nacional), podrían interpretar de forma más facilitadora los síntomas de la ansiedad y ser más capaces de controlar los efectos de cara al rendimiento. A pesar de ello, el componente cognitivo de la ansiedad se ha descrito como de mayor afectación que el somático, teniendo una relación lineal negativa con el rendimiento^{452,512,538}. Esto supondría un mayor sesgo interpretativo de la información por parte del competidor, tal y como postula la *Teoría del Procesamiento Eficiente*.

Por lo tanto, y desde el punto de vista de la interpretación de las respuestas que hacen los competidores, ésta podría resultar afectada por los niveles de ansiedad precompetitiva que manifiestan, así como por el nivel de autoconfianza, estando ambos conceptos muy relacionados, y siendo dependientes de varios factores, entre ellos la importancia real del evento competitivo y la que le pueda otorgar el competidor.

Parece ser que tanto la experiencia deportiva como el tipo de competición y sus características, influyen en la interpretación que los deportistas hacen de sus respuestas^{224,456}, no sólo en lo que se refiere a sus sensaciones o estado de ansiedad previas a la competición (facilitadoras u obstaculizadoras), sino también en referencia a las interpretaciones del conjunto de su actuación, dando también importancia a la etapa post competición, tras ver los resultados obtenidos y las sensaciones que percibe en ese momento no sólo a nivel psicológico, sino también a nivel fisiológico, percepciones o sensaciones sobre la tasa cardíaca, la fatiga muscular, la percepción del esfuerzo realizado, etc.

Ansiedad, RPE y Lactacidemia.

En cuanto a los niveles de lactato en función de la ansiedad rasgo, aunque con tendencia a ser mayores cuanto mayor es el rasgo de ansiedad, los resultados estadísticos no mostraron diferencias significativas, evidenciando que la ansiedad rasgo no se muestra predictora del aumento de los rangos de lactacidemia en las distintas tomas analizadas.

Este hecho no es compatible con la Lactate Theory of Anxiety (véase revisión de Ackerman y Sachar⁶⁵⁶). Esta teoría propone que incrementos en el nivel de lactato en sangre se pueden asociar con la aparición de estados ansiógenos. En este caso, a tenor de la relación mantenida de *AR* con *SA* y *CA*, ampliamente tratada en la literatura y resultante del mismo modo en nuestro estudio, cabría esperar que un mayor índice de *AR* se correspondiera con niveles altos de *SA* y *CA*, concurrentes con un incremento –en este caso inexistente de forma significativa– de la concentración lactato sanguíneo. Esto explica la correlación negativa entre los valores de lactacidemia y ansiedad somática que resultaron en los contextos de concentración (kumite) y entrenamiento, concentración (kata) (Ver Tablas 108, 110 y 111).

En relación con ello, los competidores que participaron en eventos relativos a concentraciones, tuvieron niveles de ansiedad somática cercanos a los participantes en competiciones, y una tendencia a registrar un mayor nivel de ansiedad cognitiva que el resto de contextos, pero mostraron niveles de autoconfianza más elevados. En lo referente al RPE informado, en los tres contextos se obtuvieron respuestas similares, aun teniendo variabilidad en la afectación de ansiedad estado, rasgo y niveles significativamente distintos de lactacidemia. El contexto de **Concentración** además contó con los niveles más bajos de lactacidemia de los tres contextos. En base a los datos, estos sujetos informan de un RPE más elevado de los que sus valores de lactacidemia pudieran indicar realmente, cuya explicación podría guardar relación con la tendencia a mostrar mayores valores de niveles de ansiedad cognitiva y somática que tiene este contexto, los cuales podrían provocar

656 Ackerman, S.H., Sachar, E.J. (1974). *The Lactate Theory of Anxiety: A Review and Reevaluation. Psychosomatic Medicine*, 36 (1), 69-81.

un sesgo interpretativo en el competidor que le hace alterar su percepción acerca del esfuerzo realizado durante la competición tal y como podemos extraer de la *Teoría del Procesamiento Eficiente*.

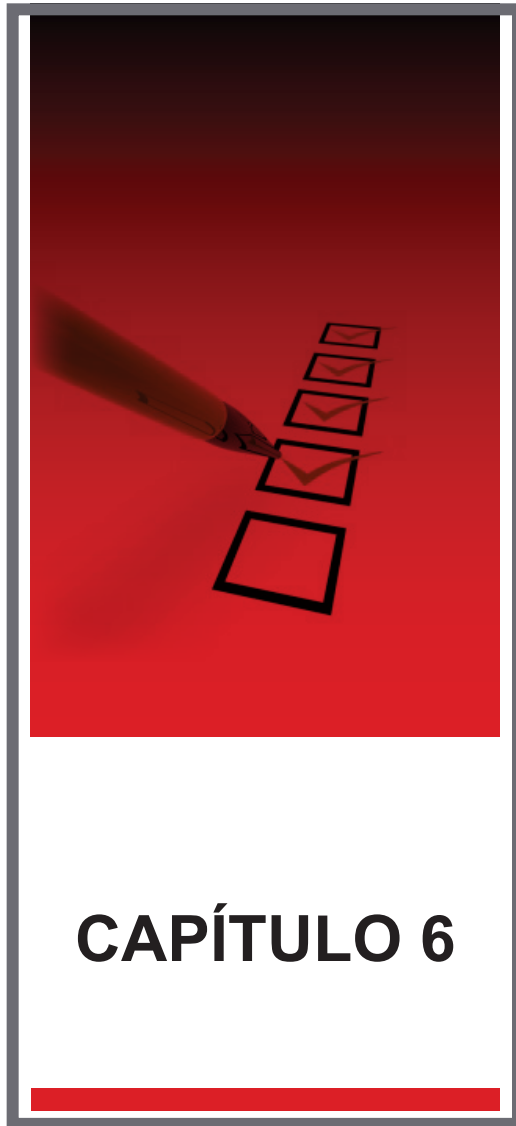
Palmero⁴⁴⁶, señala la actividad cognitiva como una premisa esencial para la emoción y sostiene que aunque los cambios fisiológicos son una parte imprescindible en el proceso emocional, la significación de este hecho está modulada por los factores cognitivos, los cuales regulan las reacciones que se producen en cualquier interacción psicofisiológica.

Por estas razones, además de las expuestas con anterioridad, este contexto tiene unas características que le pueden hacer muy especial de cara a su consideración para una posible intervención deportiva.

Algo parecido ocurre con el factor resultado considerando la totalidad de la muestra, pero sobre todo en la modalidad de kumite analizada por separado, que aun teniendo valores similares de lactacidemia, *SA* y *CA* en ambos casos (ganadores y perdedores), los que resultaron vencedores de su combate, reportaron unos niveles significativamente mayores de *SC*, informando a su vez de un menor RPE.

Analizando esta circunstancia desde un punto de vista independiente para este factor, el hecho de haber resultado ganador o perdedor, junto con un determinado nivel de autoconfianza, puede provocar unas estimaciones distorsionadas acerca del esfuerzo realizado realmente, aunque exista una contradicción con otros indicadores de carácter objetivo que pusieran de manifiesto que el esfuerzo ha sido realmente distinto que lo percibido por el sujeto bajo esas circunstancias.

Las interferencias de carácter motivacional y cognitivo sobre el afrontamiento de determinadas situaciones³⁸⁷, puede afectar a lo comentado anteriormente, haciendo que exista una fluctuación y posible encubrimiento de la percepción real que la actividad habría producido en el individuo⁴³⁴.



CAPÍTULO 6

Conclusiones

CAPITULO 6: CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones generales.

1. La RPE no se ha mostrado como un índice válido a través del cual discriminar el esfuerzo realizado en los distintos tipos de evento de estudio, teniendo como referencia fisiológica los valores de lactacidemia. La ansiedad rasgo y los distintos componentes de la ansiedad estado, han podido desencadenar un sesgo interpretativo y atencional, según se postula en la PET, incentivando un deterioro en la eficiencia del procesamiento de la información relativa a los indicadores del esfuerzo.

2. Los competidores en la modalidad de kumite muestran en relación con los de kata, un mayor valor de RPE, niveles más altos de lactacidemia entre las tomas pre y post esfuerzo, así como valores menores en autoconfianza y mayores en ansiedad somática y ansiedad cognitiva.

3. La variable 'género' se ha mostrado predictora de la ansiedad cognitiva, siendo ésta significativamente mayor en las karatekas femeninas.

4. Según la categoría, y considerando la muestra en su conjunto, los competidores Senior presentan los valores de lactacidemia más elevados, en contraste con los Cadetes, que refieren los más bajos. La categoría Sub-21 muestra los niveles más elevados de ansiedad cognitiva y una menor autoconfianza respecto del resto de categorías muestreadas. El factor categoría no se ha mostrado predictor del valor RPE.

5. Los competidores que han resultado vencedores han mostrado un mayor nivel de autoconfianza percibida y valores más bajos de RPE en comparación con los que resultaron perdedores. No existe correlación de la ansiedad rasgo ni de los componentes somático y cognitivo de la ansiedad estado con el resultado en kata o kumite.

6. Los niveles de RPE se muestran sensibles ante la ansiedad rasgo, aumentando cuanto mayor es el rasgo de ansiedad del competidor. De la misma manera, los componentes somático y cognitivo (en menor medida) de la ansiedad estado están relacionados de forma positiva con la ansiedad rasgo, y negativamente con la autoconfianza. Por el contrario, los valores de lactacidemia no se correlacionan con el rasgo de ansiedad, contrariamente a lo postulado en la *Lactate Theory of Anxiety*.

7. Considerando el conjunto total de la muestra, tanto los valores de RPE como de lactacidemia en sus tres tomas, guardan una relación de signo positivo con la estructura temporal en sus tres componentes, siendo más elevados cuanto mayores son los tiempos totales y efectivos de práctica y los tiempos de pausa. En la modalidad de kata, un mayor tiempo efectivo de práctica ha generado menores niveles de lactacidemia pre-post esfuerzo.

8. Los valores de lactato, siendo mayores en competición que en concentración, mostraron sus máximos en el campeonato de España Universitario y tuvieron un comportamiento lineal entre tomas, descendiendo los rangos pre-post esfuerzo a medida que se avanzaba en las tomas, lo que supuso un progresivo aclaramiento del sustrato.

9. En kumite competitivo, la RPE guarda una relación positiva con la ansiedad somática y ésta a su vez con la ansiedad cognitiva. Sin embargo, en el contexto de concentración, la lactacidemia se relaciona negativamente con la ansiedad somática.

10. En la modalidad de kata, desarrollada en un contexto de concentración, la RPE presenta una relación de signo positivo con los componentes somático y cognitivo de la ansiedad estado, y de signo contrario con el incremento de lactacidemia producido entre las tomas pre-post esfuerzo.

6.2. Consideraciones finales y limitaciones del estudio.

A raíz de las conclusiones anteriores, los factores psicológicos no pueden ser ignorados durante la elaboración de la RPE. Independientemente de los posibles mecanismos involucrados, los resultados de este estudio sugieren que el uso independiente de la RPE para determinar la intensidad del ejercicio en competición, puede enmascarar el grado de esfuerzo fisiológico en este deporte concreto como es el Karate.

En esta línea, se sugiere trabajar desde un enfoque integrador, en el que se tengan en cuenta las diferencias individuales de los competidores y la influencia que tienen las formas de afrontar a nivel individual las situaciones, ya sean adversas o positivas para el deportista. Una evaluación desde la comparación con modelos externos al competidor, pudiera no ser lo más apropiado en la mayoría de los casos, ya que lo que se debe evaluar es el nivel de mejora y de auto-organización de nuestro competidor, a través del cual él sea capaz de interpretar sus propias acciones en la diversidad de situaciones, contextos y perspectivas que se va a encontrar a lo largo de su etapa competitiva.

Hay que destacar la importancia que tiene trabajar la variable psicológica en el entrenamiento, al igual que se trabajan los aspectos físicos, técnico y tácticos, para mejorar la capacidad atencional, de interpretación y de afrontamiento de nuestros competidores.

En este sentido, es muy positivo trabajar en los días previos con estrategias de afrontamiento como visualizaciones, análisis de videos tanto de rivales como propios, autoinstrucciones, técnicas de motivación y como no, estrategias de afrontamiento del estrés con la focalización en aquellos parámetros que pueden controlarse. Todo ello puede ayudar al aumento de la autoconfianza y el autoconcepto percibido del deportista, así como el hacer hincapié en trabajar con lo que uno puede ofrecer, haciendo lo que sabe y no sobrevalorando o preocuparse en exceso por el bagaje de los posibles rivales en la competición. Todo este conjunto también ayudará a aumentar en el deportista la sensación de control de la situación.

La utilización de la RPE en entrenamiento y su introducción progresiva en competiciones, podría servir para afinar y ser más diestros en su uso y valoración, teniendo de esta forma una valoración más objetiva y cada vez menos afectada por posibles interferencias tanto internas del propio competidor, como ambientales o contextuales. Esta herramienta podría ofrecer al entrenador una valoración aproximada de la fatiga que pudiera tener su deportista tras la realización de sesiones de entrenamiento.

Por otro lado y de cara a la continuación de nuevos proyectos derivados del presente estudio, considerar la inclusión de la escala de direccionalidad de la ansiedad, que aunque los creadores de las escalas modificadas de intensidad y dirección mantienen que deben considerarse de forma independiente⁴⁸³, son muchos los estudios que expresan la necesidad de analizar los valores de ambas escalas de forma conjunta. Esto obedece a la importancia que le otorgan al modo en el que se interpretan los síntomas de la ansiedad precompetitiva de cara una mayor comprensión en la respuesta del individuo^{220,221,224,484,489,490,500}.

Un aumento de la muestra, discriminando grupos por categorías de mayor tamaño, permitiría la obtención de resultados más concluyentes atendiendo a este factor.

Por último, sería interesante realizar un estudio longitudinal de una misma muestra durante varias temporadas y ver la evolución a lo largo no sólo de diferentes eventos durante el año, sino su comportamiento en diversos contextos, similares a los estudiados en la presente investigación. Así mismo, se podría contemplar un estudio en el que se analizara la relación entre el rendimiento, la ansiedad estado precompetitiva y otras variables como los estados de ánimo y el estado de *flow* experimentado durante la competición.

Limitaciones del estudio

La mayoría de limitaciones del estudio han sido de carácter metodológico y contextual, ya que el comportamiento tanto de las federaciones,

la organización de los distintos eventos, así como los clubes, competidores y entrenadores que han participado en el estudio ha sido excelente, estando dispuestos en todo momento. A continuación se enumeran las limitaciones encontradas en el presente estudio:

- Dificultad en conseguir un tamaño muestral mayor por el hecho de que la gran mayoría se obtendría de eventos competitivos oficiales, con todo lo que esto conlleva a nivel de preocupación de entrenadores y competidores de cara a interferencias en su propio rendimiento.

- Dificultad para encontrar sujetos experimentales en la modalidad de kata, debido a que el número de competidores en esta disciplina es mucho menor, al no existir la relación de categorías de pesos. En este sentido, tanto para las categorías como para los pesos fue imposible conseguir un número amplio de muestra.

- No se han utilizado más elementos de estudio (test e indicadores fisiológicos) por no inducir un estado añadido de ansiedad, estrés o nerviosismo en el deportista, así como para evitar cualquier interferencia en el rendimiento de los competidores sobre todo en los eventos oficiales.

- Imposibilidad de monitorizar FC durante katas y combates en la competición oficial, condicionando su desestimación en los otros dos contextos de cara a mantener la homogeneidad en el método y diseño experimental del estudio. Este hecho se debe a la imposibilidad de utilizar la monitorización con pulsómetro en la competición oficial por las limitaciones propias del reglamento e incluso instituciones federativas. Así mismo, cualquier elemento que incomode al deportista no es de buena acogida ni por el propio competidor ni por el entrenador o seleccionador.

- Dificultad a la hora de unificar resultados y realizar extrapolaciones de conclusiones provenientes de otros estudios realizados en Karate, ya que las diferencias metodológicas entre ellos es considerable.



ANEXOS



1. Consentimiento informado y ficha del competidor.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

D / Dña:....., como competidor/a, padre, madre o tutor/a del deportista (en caso de ser menor de edad), he leído y comprendido la información anterior y mis posibles dudas han sido solventadas de manera satisfactoria con el informe facilitado. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

He sido informado/a del protocolo de investigación y de las pruebas a las que se deben prestar los deportistas para el presente estudio, y de los riesgos anteriormente expuestos que puede suponer la exposición en este tipo de investigaciones.


He sido también informado/a de que los datos personales serán protegidos (LEY ORGÁNICA 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal LOPD), sólo utilizado como elemento organizativo y de posterior informe de los datos resultantes a los clubes para la mejora del rendimiento de estos deportistas.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que estas pruebas tengan lugar y sean utilizadas para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

En....., a.....de..... del año..... Fdo. D/Dña

FICHA DEL COMPETIDOR PARTICIPANTE EN LA INVESTIGACIÓN			
APELLIDOS:	NOMBRE:	SEXO:	D.N.I.:
FECHA DE NACIMIENTO:	LUGAR NACIMIENTO:	DOMICILIO:	
LOCALIDAD:	PROVINCIA:	CP:	E-MAIL:
TLF FIJO:	TLF MÓVIL:	TLF Y FAX DEL CLUB:	
PESO:	ALTURA:	¿PADECE ALGUNA ENFERMEDAD?	
¿CONSUME ALGÚN MEDICAMENTO? (EN CASO QUE EL APARTADO ANTERIOR SEA AFIRMATIVO)			
CATEGORÍA EN LA QUE COMPITE:			
TITULACIÓN DEPORTIVA Y GRADO EN KARATE:			
CLUB AL QUE PERTENCE:	AÑOS FEDERADO:	DELEGACIÓN:	
PROFESOR O ENTRENADOR:			
LOGROS DEPORTIVOS EN LA DISCIPLINA:			

2. Informe del comité de bioética.



UNIVERSIDAD DE CORDOBA
Vicerrector de Política Científica

UNIVERSIDAD DE CORDOBA
RECTORADO
REGISTRO GENERAL
S A L I D A

08 OCT 2010

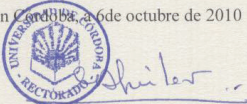
Nº 7900

Enrique Aguilar Benítez de Lugo

D. Luis Manuel Martínez Aranda
Departamento de Educación Artística y Corporal
Avda. San Alberto Magno, s/n
14071 Universidad de Córdoba


Reunido el Comité de Bioética de la Universidad de Córdoba, acordó informar favorablemente la solicitud para la evaluación, perteneciente al proyecto de investigación titulado *"Ansiedad, percepción subjetiva del esfuerzo y valoración de la lactacidemia en situación competitiva en karatekas. Un estudio desde la teoría del procesamiento eficiente"*, del que es investigador principal y responsable D. Luis Manuel Martínez Aranda.

En Córdoba, a 6 de octubre de 2010



EL VICERRECTOR DE POLÍTICA CIENTÍFICA

Fdo.: Enrique Aguilar Benítez de Lugo
Presidente del Comité de Bioética de la
Universidad de Córdoba



CÓRDOBA 2016
Capital Europea de la Cultura
CIUDAD CANDIDATA

Rectorado: Avda. Medina Azahara, 5. 14071. Córdoba. España · Tel. +34 957 21 89 89 · Fax. +34 957 21 89 98

3. Certificados de apoyo al estudio.



Real Federación Española de Karate y D.A.

Pº San Francisco de Sales, 31
28003 Madrid - ☎ 91 535 95 87



Yo Pedro Egea Puertas, Director Técnico de la Real Federación Española de Karate, expreso el apoyo al proyecto de investigación de la Universidad de Córdoba "Estudio de la validez concurrente de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo a partir de la concentración de lactato en sangre y su aplicación en situación competitiva de karate".

Además manifiesto la colaboración del equipo técnico y de organización de la RFEK a la toma de muestras en las concentraciones previas al Campeonato del Mundo y al Campeonato de Europa Cadete, Junior y Sub-21.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos firmo el presente en Madrid a dos de noviembre de dos mil nueve.





Francisco González Martín, en calidad de Presidente de la Federación Andaluza de Karate y Disciplinas Asociadas, por medio del presente

C E R T I F I C A :

Que la Federación, la cual preside, apoya y hará extensible a sus federados el *Estudio de la validez concurrente de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo a partir de la concentración de lactato en sangre y su aplicación en situación competitiva de Karate.*

Y para que así conste y surta los efectos oportunos expide y firma el presente en Málaga a catorce de octubre de dos mil nueve



Inscripción en el Registro de Entidades Deportivas de la Junta de Andalucía n.º 99020



FEDERACIÓN ANDALUZA DE KARATE
DELEGACIÓN CORDOBESA



D. César Martínez Blanes, como Delegado Provincial de la Federación Andaluza de Karate y responsable de Kumite del Programa Nacional de Tecnificación Deportiva de la Real Federación Española de Karate, y segundo Seleccionador Nacional de Kumite en las categorías Cadete, Júnior y Sub 21, por medio del presente

CERTIFICA:

Que la Delegación, la cual representa, apoya y hará extensible a sus federados el Estudio de la validez concurrente de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo a partir de la concentración de lactato en sangre y su aplicación en situación competitiva de Karate.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos expide y firma el Delegado, en Palma del Río a catorce de octubre de dos mil nueve.

César Martínez Blanes

Yo, Óscar Martínez de Quel Pérez, director del Programa Nacional de Tecnificación Deportiva y preparador físico de la Real Federación Española de Karate, por medio del presente escrito:

- Apoyo la realización del proyecto de investigación titulado “Estudio de la validez concurrente de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo a partir de la concentración de lactato en sangre y su aplicación en situación competitiva de Karate” de la Universidad de Córdoba.
- Considero que la realización de este estudio puede proporcionar datos interesantes para el entrenamiento de karate de alto nivel.
- Afirmo que la toma de datos a realizar durante la concentración previa a un campeonato no afectará negativamente al rendimiento en dicho campeonato, por lo cual dicha toma de datos puede realizarse en ese momento.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos firmo este documento en Madrid, a veintiocho de octubre de dos mil nueve.



Óscar Martínez de Quel Pérez

4. Cuestionarios utilizados en el estudio.

4.1. SCAT.

SCAT (Sport Competition Anxiety Test)

Instrucciones: A continuación se presentan una serie de frases acerca de cómo las personas se sienten cuando compiten en un deporte. Lea cada frase y decida para cada una de ellas, que frecuencia (**casi nunca**, **algunas veces**, o **a menudo**) representa como se siente cuando compite. No hay respuestas correctas o incorrectas. Haga una cruz en el bloque apropiado. No dedique demasiado tiempo en la respuesta de cada ítem. Recuerde que debe elegir la expresión que describe cómo se sienten cuando compite en kárate.

01	Competir contra otros resulta agradable	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
02	Antes de competir me siento incómodo	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
03	Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
04	Soy un buen deportista cuando compito	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
05	Cuando compito me preocupa cometer errores	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
06	Antes de competir estoy tranquilo	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
07	Establecer un objetivo es importante al competir	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
08	Antes de competir siento sensación de náuseas	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
09	Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón late más de prisa de lo habitual	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
10	Me gusta competir en deportes que exijan gran fuerza física	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
11	Antes de competir me siento relajado	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
12	Antes de competir me encuentro nervioso	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
13	Los deportes de equipo son más exitantes que los deportes individuales	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
14	Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []
15	Antes de competir me levanto habitualmente tenso	Casi nunca []	Algunas veces []	A menudo []

4.2. CSAI-2R.

CSAI-2R

Instrucciones: A continuación se presentan una serie de frases que los deportistas han usado para describir sus sensaciones antes de competir. Por favor, lea cada una de estas frases y señale con un círculo el número que corresponda a cómo se siente justo en este momento. No hay respuestas correctas o incorrectas. No dedique demasiado tiempo a responder, pero, por favor, elija la respuesta que mejor indique cómo se encuentra en este preciso momento.

01	Estoy muy inquieto	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
02	Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
03	Estoy seguro de mí mismo	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
04	Noto mi cuerpo tenso	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
05	Me preocupa perder	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
06	Siento tensión en mi estómago	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
07	Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
08	Me preocupa bloquearme ante la presión	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
09	Mi corazón se acelera	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
10	Tengo confianza en hacerlo bien	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
11	Me preocupa un bajo rendimiento	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
12	Tengo un nudo en el estómago	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
13	Tengo confianza porque me veo alcanzando mi objetivo	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
14	Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
15	Confío en responder bien ante la presión	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]
16	Noto mi cuerpo rígido	Nada [1]	Un poco [2]	Moderadamente [3]	Mucho [4]

4.3. Escala RPE (Percepción Subjetiva del Esfuerzo).

Escala 6-20 RPE de Borg

Durante el ejercicio queremos medir su percepción del esfuerzo, por ejemplo, cómo de pesado y extenuante siente el ejercicio. La percepción de esfuerzo depende principalmente de la tensión y fatiga en sus músculos y de sus sensaciones de "falta de aire" o dolores en el pecho.

Mire a esta escala de puntuación; queremos que utilice esta escala desde 6 hasta 20, donde 6 significa "nada de esfuerzo" y 20 significa "máximo esfuerzo".

- 9 corresponde a un ejercicio "muy ligero". Para una persona normal sana es como caminar lentamente a su propio ritmo durante algunos minutos.
- 13 en la escala es ejercicio "algo duro", pero aún hace sentir bien para continuar.
- 17 "muy duro" es muy extenuante. Una persona sana puede aún continuar, pero el o ella tiene realmente que "empujarse". Se hace sentir muy pesado, y la persona está muy cansada.
- 19 en la escala es un nivel de ejercicio extremadamente extenuante. Para la mayoría de la gente es el ejercicio más extenuante que nunca hayan experimentado.

Trate de valorar sus sensaciones de esfuerzo tan honestamente como le sea posible, sin pensar acerca de la carga actual que es. No subestime o sobreestime sus sensaciones. Son sus propias sensaciones de esfuerzo y fatiga lo importante, no en comparación con otras personas. Lo que otras personas piensen tampoco es importante.

Mire a la escala y a las expresiones y entonces marque un número.

6	Ningún esfuerzo
7	
8	Muy ligero
9	
10	
11	Ligero
12	
13	Algo duro
14	
15	Duro (pesado)
16	
17	Muy duro
18	
19	Extremadamente duro
20	Máximo esfuerzo

5. Tablas estadísticas CCI extractores de muestras.

Experimentador encargado de extracción 1

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,943	,943	2

Matriz de correlaciones inter-elementos

	Toma 1	Toma 2
Toma 1	1,000	,892
Toma 2	,892	1,000

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	15,728	9	1,748	1,424	,263
Inter-elementos	,143	1	,143		
Intra-personas	,902	9	,100		
Total	1,045	10	,105		
Total	16,773	19	,883		

Media global = 3,8195

Coefficiente de correlación intraclass

	Correlación intraclass ^b	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,891 ^a	,625	,972	17,428	9	9	,000
Medidas promedio	,943 ^c	,769	,986	17,428	9	9	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlación intraclass de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

Experimentador encargado de extracción 2**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,975	,989	2

Matriz de correlaciones inter-elementos

	Toma1	Toma2
Toma1	1,000	,978
Toma2	,978	1,000

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	9,708	9	1,079	2,379	,157
Inter-elementos	,064	1	,064		
Intra-personas	,242	9	,027		
Residual	,305	10	,031		
Total	10,013	19	,527		

Media global = 4,5605

Coefficiente de correlación intraclass

	Correlación intraclass ^b	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,951 ^a	,818	,988	40,199	9	9	,000
Medidas promedio	,975 ^c	,900	,994	40,199	9	9	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlación intraclass de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

Experimentador encargado de extracción 3.**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,959	,986	2

Matriz de correlaciones inter-elementos

	VAR00005	VAR00006
Toma 1	1,000	,973
Toma 2	,973	1,000

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-personas	21,775	9	2,419		
Inter-elementos	,027	1	,027	,279	,610
Intra-personas	,883	9	,098		
Residual	,910	10	,091		
Total	22,685	19	1,194		

Media global = 4,5280

Coefficiente de correlación intraclass

	Correlación intraclass ^b	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,922 ^a	,719	,980	24,662	9	9	,000
Medidas promedio	,959 ^c	,837	,990	24,662	9	9	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlación intraclass de tipo C utilizando una definición de coherencia, la varianza inter-medidas se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

6. Análisis de fiabilidad de cuestionarios (SCAT, CSAI-2R).

Análisis de fiabilidad. SCAT con toda la muestra

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,805	,805	10

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Antes de competir me siento incómodo	1,67	,617	78
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	2,00	,773	78
Cuando compito me preocupa cometer errores	2,17	,692	78
Antes de competir siento sensación de náuseas	1,21	,437	78
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	2,17	,710	78
Antes de competir me siento nervioso	2,19	,740	78
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	2,14	,734	78
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	1,63	,705	78
Item6_Inv	2,14	,751	78
Item11_Inv	2,26	,763	78

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Antes de competir me siento incómodo	17,90	15,444	,393	,259	,797
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	17,56	16,509	,099	,160	,833
Cuando compito me preocupa cometer errores	17,40	15,178	,385	,291	,799
Antes de competir siento sensación de náuseas	18,36	16,181	,386	,240	,799
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	17,40	14,321	,540	,433	,781
Antes de competir me siento nervioso	17,37	13,302	,719	,655	,758
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	17,42	14,585	,465	,280	,790
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	17,94	14,580	,493	,280	,787
Item6_Inv	17,42	13,234	,719	,704	,758
Item11_Inv	17,31	13,385	,674	,660	,764

Análisis de fiabilidad. SCAT en KUMITE

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,793	,797	10

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Antes de competir me siento incómodo	1,74	,613	57
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	2,09	,808	57
Cuando compito me preocupa cometer errores	2,26	,695	57
Antes de competir siento sensación de náuseas	1,25	,474	57
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	2,25	,662	57
Antes de competir me siento nervioso	2,28	,701	57
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	2,26	,720	57
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	1,67	,715	57
Item6_Inv	2,21	,725	57
Item11_Inv	2,35	,694	57

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Antes de competir me siento incómodo	18,61	14,027	,437	,318	,778
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	18,26	15,126	,100	,214	,824
Cuando compito me preocupa cometer errores	18,09	14,046	,361	,282	,787
Antes de competir siento sensación de náuseas	19,11	14,917	,347	,237	,787
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	18,11	13,596	,486	,452	,772
Antes de competir me siento nervioso	18,07	12,495	,691	,616	,746
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	18,09	13,403	,472	,293	,774
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	18,68	13,327	,492	,310	,771
Item6_Inv	18,14	12,301	,704	,668	,743
Item11_Inv	18,00	12,750	,641	,669	,752

Análisis de fiabilidad. SCAT en KATA**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,766	,747	10

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Antes de competir me siento incómodo	1,48	,602	21
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	1,76	,625	21
Cuando compito me preocupa cometer errores	1,90	,625	21
Antes de competir siento sensación de náuseas	1,10	,301	21
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	1,95	,805	21
Antes de competir me siento nervioso	1,95	,805	21
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	1,81	,680	21
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	1,52	,680	21
Item6_Inv	1,95	,805	21
Item11_Inv	2,00	,894	21

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Antes de competir me siento incómodo	15,95	14,748	,140	,484	,779
Antes de competir me preocupa el no hacerlo bien	15,67	16,033	-,133	,621	,809
Cuando compito me preocupa cometer errores	15,52	14,062	,278	,728	,764
Antes de competir siento sensación de náuseas	16,33	14,633	,449	,513	,755
Inmediatamente antes de competir siento que mi corazón...	15,48	11,762	,606	,518	,718
Antes de competir me siento nervioso	15,48	11,062	,756	,836	,693
Me pone nervioso esperar al comienzo de la competición	15,62	13,948	,265	,643	,767
Antes de competir me levanto habitualmente tenso	15,90	12,890	,493	,631	,738
Item6_Inv	15,48	11,062	,756	,882	,693
Item11_Inv	15,43	10,757	,716	,910	,696

CSAI-2R

ANSIEDAD COGNITIVA – MUESTRA COMPLETA

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,867	,868	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	2,62	1,035	78
Me preocupa perder	2,33	1,028	78
Me preocupa bloquearme ante la presión	1,87	,945	78
Me preocupa un bajo rendimiento	2,38	,929	78
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	2,33	1,040	78

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	8,92	10,591	,674	,513	,843
Me preocupa perder	9,21	10,321	,730	,558	,828
Me preocupa bloquearme ante la presión	9,67	11,498	,595	,376	,861
Me preocupa un bajo rendimiento	9,15	10,573	,788	,627	,816
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	9,21	10,581	,670	,503	,844

ANSIEDAD COGNITIVA – KUMITE**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,877	,878	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	2,84	1,031	57
Me preocupa perder	2,51	1,071	57
Me preocupa bloquearme ante la presión	1,93	,961	57
Me preocupa un bajo rendimiento	2,53	,889	57
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	2,40	1,033	57

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	9,37	10,808	,713	,564	,849
Me preocupa perder	9,70	10,570	,716	,541	,849
Me preocupa bloquearme ante la presión	10,28	11,920	,582	,358	,878
Me preocupa un bajo rendimiento	9,68	11,184	,796	,656	,832
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	9,81	10,623	,745	,593	,841

ANSIEDAD COGNITIVA - KATA**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,791	,800	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	2,00	,775	21
Me preocupa perder	1,86	,727	21
Me preocupa bloquearme ante la presión	1,71	,902	21
Me preocupa un bajo rendimiento	2,00	,949	21
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	2,14	1,062	21

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Me preocupa no rendir en esta competición tan bien como podría hacerlo	7,71	8,414	,401	,265	,799
Me preocupa perder	7,86	7,529	,691	,493	,724
Me preocupa bloquearme ante la presión	8,00	6,900	,654	,604	,723
Me preocupa un bajo rendimiento	7,71	6,414	,728	,607	,695
Me preocupa que los demás se sientan decepcionados con mi rendimiento	7,57	7,157	,445	,394	,804

ANSIEDAD SOMÁTICA – MUESTRA COMPLETA**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,854	,857	6

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy muy inquieto	2,21	,873	78
Noto mi cuerpo tenso	1,87	,779	78
Siento tensión en mi estómago	1,65	,753	78
Mi corazón se acelera	2,35	,850	78
Tengo un nudo en el estómago	1,54	,715	78
Noto mi cuerpo rígido	1,59	,813	78

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy muy inquieto	9,00	9,039	,663	,498	,826
Noto mi cuerpo tenso	9,33	9,472	,668	,536	,824
Siento tensión en mi estómago	9,55	9,757	,629	,502	,832
Mi corazón se acelera	8,86	9,603	,561	,343	,845
Tengo un nudo en el estómago	9,67	9,550	,729	,579	,815
Noto mi cuerpo rígido	9,62	9,538	,614	,457	,835

ANSIEDAD SOMÁTICA - KUMITE**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,841	,843	6

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy muy inquieto	2,33	,873	57
Noto mi cuerpo tenso	2,04	,778	57
Siento tensión en mi estómago	1,72	,750	57
Mi corazón se acelera	2,46	,867	57
Tengo un nudo en el estómago	1,61	,726	57
Noto mi cuerpo rígido	1,61	,750	57

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy muy inquieto	9,44	8,608	,632	,484	,813
Noto mi cuerpo tenso	9,74	8,769	,701	,574	,799
Siento tensión en mi estómago	10,05	9,586	,529	,392	,831
Mi corazón se acelera	9,32	8,934	,563	,345	,827
Tengo un nudo en el estómago	10,16	8,921	,729	,571	,795
Noto mi cuerpo rígido	10,16	9,385	,579	,459	,822

ANSIEDAD SOMÁTICA – KATA**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,863	,863	6

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy muy inquieto	1,86	,793	21
Noto mi cuerpo tenso	1,43	,598	21
Siento tensión en mi estómago	1,48	,750	21
Mi corazón se acelera	2,05	,740	21
Tengo un nudo en el estómago	1,33	,658	21
Noto mi cuerpo rígido	1,52	,981	21

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy muy inquieto	7,81	8,662	,673	,641	,837
Noto mi cuerpo tenso	8,24	10,190	,494	,716	,866
Siento tensión en mi estómago	8,19	8,062	,895	,903	,796
Mi corazón se acelera	7,62	9,748	,463	,505	,873
Tengo un nudo en el estómago	8,33	9,233	,692	,749	,836
Noto mi cuerpo rígido	8,14	7,329	,780	,823	,819

AUTOCONFIANZA – MUESTRA COMPLETA

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,886	,888	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy seguro de mí mismo	3,28	,737	78
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	3,53	,639	78
Tengo confianza en hacerlo bien	3,32	,674	78
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	3,13	,779	78
Confío en responder bien ante la presión	3,18	,734	78

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy seguro de mí mismo	13,15	5,768	,694	,486	,869
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	12,91	6,109	,713	,523	,866
Tengo confianza en hacerlo bien	13,12	5,740	,797	,646	,846
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	13,31	5,385	,768	,614	,852
Confío en responder bien ante la presión	13,26	5,855	,668	,454	,875

AUTOCONFIANZA – KUMITE**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,912	,913	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy seguro de mí mismo	3,26	,720	57
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	3,49	,685	57
Tengo confianza en hacerlo bien	3,25	,689	57
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	3,09	,808	57
Confío en responder bien ante la presión	3,12	,734	57

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy seguro de mí mismo	12,95	6,301	,828	,695	,882
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	12,72	6,741	,732	,549	,901
Tengo confianza en hacerlo bien	12,96	6,463	,821	,681	,884
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	13,12	5,967	,809	,661	,886
Confío en responder bien ante la presión	13,09	6,617	,704	,502	,907

AUTOCONFIANZA – KATA**Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,757	,780	5

Estadísticos de los elementos

	Media	Desviación típica	N
Estoy seguro de mí mismo	3,33	,796	21
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	3,62	,498	21
Tengo confianza en hacerlo bien	3,52	,602	21
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	3,24	,700	21
Confío en responder bien ante la presión	3,33	,730	21

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Estoy seguro de mí mismo	13,71	4,114	,310	,190	,804
Estoy seguro de que puedo hacer frente al desafío	13,43	4,257	,605	,400	,701
Tengo confianza en hacerlo bien	13,52	3,762	,696	,626	,658
Tengo confianza porque me veo alcanzado mi objetivo	13,81	3,662	,595	,625	,687
Confío en responder bien ante la presión	13,71	3,714	,533	,295	,711

7. Aportaciones en congresos y revistas científicas.

Las principales aportaciones hasta la fecha de la presente tesis doctoral son:

Congresos Internacionales

1. Martínez, L.M., Llorente, F., Ariza, L. (2012). “Ansiedad y competición. Interacción y efecto modulador sobre la percepción subjetiva del esfuerzo”. VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Granada.

2. Martínez, L.M., Llorente, F. (2012). “Efecto modulador de la ansiedad sobre la percepción subjetiva del esfuerzo durante la competición. Un estudio en karatecas de alto nivel de práctica”. VIII Congreso Hispano-Luso de Psicología de la Actividad Física y el Deporte. Cartagena (Murcia).

Con aportación de parte de los datos del presente estudio:

3. Martínez, L.M., Llorente, F. (2012). “Psicología y recuperación funcional del competidor: Ansiedad, percepción de éxito y lesiones”. VIII Congreso Hispano-Luso de Psicología de la Actividad Física y el Deporte. Cartagena (Murcia).

Artículos científicos

1. Ariza, L., Martínez, L.M., Vernetta, M. (2014). “Effect of Anxiety about Perceived Exertion and Blood Lactate Levels in Karate Athletes” (Manuscrito).

2. Martinez, L.M., Ariza, L. (2014). “Anxiety profile in karate competitors and their involvement in sports performance” (Manuscrito).

3. Martinez, L.M., Ariza, L. (2014). “Lactate Profile and term structure in young elite Karate athletes” (Manuscrito).



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA



Vengo hacia ti con las manos vacías. No tengo armas, pero, si estoy obligado a defenderme, a defender mis principios o mi honor, si es cuestión de vida o muerte, de derecho o de injusticia, entonces aquí están mis armas: las manos vacías.

Gichin Funakoshi