

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA

VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS Y
COGNITIVAS EN CORREDORES DE ORIENTACIÓN DE LA
CATEGORÍA HOMBRES-ÉLITE

ANA PABLOS MONZÓ

UNIVERSITAT DE VALENCIA
Servei de Publicacions
2005

Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 20 de
Diciembre de 2004 davant un tribunal format per:

- D. Gonzalo Cuadrado Sáez
- D. Paulino Padial Puche
- D. Juan García Manso
- D. Ángel García Ferriol
- D. Vicente Carratalá Deval

Va ser dirigida per:

D. Carlos Pablos Abella

D. José Guzmán Luján

©Copyright: Servei de Publicacions
Ana Pablos Monzó

Depòsit legal:

I.S.B.N.:84-370-6120-2

Edita: Universitat de València
Servei de Publicacions
C/ Artes Gráficas, 13 bajo
46010 València
Spain
Telèfon: 963864115

VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS Y COGNITIVAS EN CORREDORES DE ORIENTACIÓN DE LA CATEGORÍA HOMBRES-ÉLITE



ANA PABLOS MONZÓ

ÍNDICE

CAPÍTULO I.- GENERALIDADES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO II.- ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO EN EL DEPORTE DE ORIENTACIÓN.....	11
2.1.1. ASPECTOS BÁSICOS.....	15
2.1.1.1. El equipamiento deportivo	15
2.1.1.2. La cineantropometría	16
2.1.2. ASPECTOS FÍSICOS Y FISIOLÓGICOS.....	21
2.1.2.1. Capacidad de resistencia	23
2.1.2.2. Capacidad de velocidad.....	39
2.1.2.3. Capacidad de fuerza	40
2.1.2.4. Conclusiones sobre los aspectos físicos y fisiológicos.....	42
2.1.3. ASPECTOS TÉCNICOS.....	43
2.1.3.1. Técnicas físicas	45
2.1.3.2. Técnicas perceptivo-cognitivas.....	47
2.1.3.3. Conclusiones sobre los aspectos técnicos	49
2.1.4. ASPECTOS TÁCTICOS.....	52
2.1.5. ASPECTOS PSICOLÓGICOS.....	54
2.1.5.1. Motivación	54
2.1.5.2. Autoconfianza	56
2.1.5.3. Atención- concentración	56
2.1.5.4. Arousal, estrés y ansiedad.....	59
2.1.6. ASPECTOS EXTERNOS.....	61
2.1.6.1. El mapa.....	61
2.1.6.2. El trazado	65

2.2. MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO EN ORIENTACIÓN.....	74
2.2.1. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS CINEANTROPOMÉTRICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN.....	75
2.2.2. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS FÍSICOS Y FISIOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN.....	76
2.2.2.1. Tests de laboratorio	76
2.2.2.2. Tests de campo	81
2.2.3. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICO-TÁCTICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN.....	84
2.2.3.1. Toma de datos por parte de un experto durante la competición o entrenamiento	84
2.2.3.2. Toma de datos mediante una cámara de video durante la competición o entrenamiento	85
2.2.3.3. Toma de datos con una grabadora durante el entrenamiento.....	86
2.2.3.4. Toma de datos mediante un gps durante la competición o el entrenamiento	87
2.2.3.5. Toma de datos mediante los tiempos parciales realizados en carrera o entrenamiento.....	89
2.2.3.6. Toma de datos mediante planillas de análisis a posteriori de la competición o el entrenamiento	91
2.2.3.7. Toma de datos mediante entrevistas, encuestas y cuestionarios a posteriori de la competición o del entrenamiento ..	92
2.2.3.8. Toma de datos mediante dibujo del recorrido realizado a posteriori de la competición o el entrenamiento.....	93
2.2.3.9. Toma de datos mediante tests específicos de orientación.....	94
2.2.3.10. Toma de datos mediante tests psicométricos	96
2.2.4. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN.....	97
2.2.4.1. Tests psicométricos y cuestionarios	97

CAPÍTULO III.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	101
3.1. INTRODUCCIÓN.....	101
3.2. OBJETIVOS.....	102
3.3. HIPÓTESIS.....	103
CAPÍTULO IV.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	107
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	107
4.2. MATERIAL INSTRUMENTAL.....	109
4.2.1. <i>VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS</i>	109
4.2.2. <i>VARIABLES FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS</i>	111
4.2.2.1. Variables fisiológicas.....	111
4.2.2.2. Variables físicas.....	113
4.2.3. <i>VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS</i>	114
4.2.4. <i>VARIABLES PSICOLÓGICAS</i>	119
4.2.5. <i>VARIABLES DE ENTRENAMIENTO</i>	121
4.2.6. <i>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i>	122
4.3. PROTOCOLO.....	122
4.3.1. <i>PRUEBAS ANTROPOMÉTRICAS</i>	122
4.3.1.1- Fórmulas utilizadas.....	128
4.3.2. <i>PRUEBAS FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS</i>	134
4.3.2.1. Prueba de esfuerzo.....	134
4.3.2.2. Prueba de potencia de piernas.....	134
4.3.3. <i>TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO</i>	136
4.3.4. <i>PRUEBAS PSICOLÓGICAS</i>	137
4.3.5. <i>CUESTIONARIO PERSONAL</i>	138
CAPÍTULO V.- RESULTADOS.....	141
5.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	141
5.1.1. <i>TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO</i>	141
5.1.1.1. Análisis factorial de primer orden y consistencia interna.....	141

5.1.2. <i>INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA (IPED)</i>	145
5.1.2.1. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Autoconfianza”	145
5.1.2.2. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Energía Negativa”	147
5.1.2.3. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control Atencional”	148
5.1.2.4. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control Visuoimaginativo”	150
5.1.2.5. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Nivel Motivacional”	152
5.1.2.6. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Energía Positiva”	153
5.1.2.7. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control de Actitudes”	155
5.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DEPORTIVO ENTRE LOS CORREDORES DE ÉLITE Y NACIONAL	157
5.2.1. <i>VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS</i>	157
5.2.2. <i>VARIABLES DE ENTRENAMIENTO</i>	165
5.3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ÉLITE	169
5.3.1. <i>VARIABLES CINEANTROPOMÉTRICAS</i>	169
5.3.2. <i>VARIABLES FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS</i>	178
5.3.3. <i>VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS</i>	186
5.3.4. <i>VARIABLES PSICOLÓGICAS</i>	196
5.3.5. <i>VARIABLES DE ENTRENAMIENTO</i>	201
5.4. ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO	207
5.4.1 <i>ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO ENTRE LOS ORIENTADORES DE ÉLITE Y NACIONAL</i>	207
5.4.2 <i>ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO ENTRE LOS ORIENTADORES DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL</i>	211

CAPÍTULO VI.- DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURO	219
6.1. DISCUSIÓN	219
6.2. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS	232
BIBLIOGRAFÍA.....	237
ANEXOS	257
ANEXO I.- PLANILLA DE ANÁLISIS PERSONAL DE LA CARRERA	257
ANEXO II.- TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO	259
ANEXO III.- INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA	261
ANEXO IV.- CUESTIONARIO PERSONAL.....	275
ANEXO V.- FICHA DE MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS...	277
ANEXO VI.- FICHA DE MEDICIÓN DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN TREN INFERIOR	279

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1. CORREDOR DE ORIENTACIÓN EN PLENA CARRERA.....	6
FIGURA 1.2. CORREDOR EN UNA CARRERA TIPO SPRINT.....	7
FIGURA 1.3. CORREDORES DE ORIENTACIÓN EN UN MARATÓN DE ORIENTACIÓN.....	8
FIGURA 2.1.- ASPECTOS A TRABAJAR PARA RENDIR EN EL DEPORTE (ADAPTADO DE RUIZ Y SÁNCHEZ, 1997).....	12
FIGURA 2.2.- FACTORES INFLUYENTES EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO (MODIFICADO DE GROSSER, BRÜGGEMANN Y ZINTL, 1989).....	14
FIGURA 2.3.- COMBINACIONES ESPECÍFICAS DE LAS CUALIDADES FÍSICAS SEGÚN NAVARRO (1998).....	22
FIGURA 2.4.- MODO DE FORMACIÓN DE ENERGÍA EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD (GORROTXATEGUI Y COL., 1996).....	37
FIGURA 2.5.- FACTORES QUE DETERMINAN LA FUERZA SEGÚN GARCÍA Y COL. (1996).....	41
FIGURA 2.6.- POSICIÓN DE LA ORIENTACIÓN EN EL TRIÁNGULO DE LAS CAPACIDADES BIOMOTORAS DE BOMPA (1999).....	43
FIGURA. 2.7.- LA ESTRUCTURA DE LAS ACCIONES EN ORIENTACIÓN (SEILER, 1987A).....	48
FIGURA 2.8.- NIVELES DE APRENDIZAJE DE LAS TÉCNICAS DE ORIENTACIÓN (TOMADO DE MINGUEZ, 2002).....	51
FIGURA 2.9.- COMPONENTES QUE ENTRAN EN JUEGO EN UNA DE LAS TÉCNICAS FUNDAMENTALES DE LA ORIENTACIÓN, LA INTERPRETACIÓN DEL MAPA (SEILER, 1996).....	52
FIGURA 2.10.- ASPECTOS DE DIRECCIÓN E INTENSIDAD DE LA MOTIVACIÓN SEGÚN WEINBERG Y GOULD, 1996.....	55
FIGURA 2.11.- FASES DEL STRESS SEGÚN WEINBERG Y GOULD (1996).....	60
FIGURA 2.12.- MAPA UTILIZADO PARA EL DEPORTE DE ORIENTACIÓN.....	62
FIGURA 2.13.- PORCIÓN DE UN MAPA INTERPRETADA POR CARTÓGRAFOS DE LA ESCUELA RUSA, CHECA Y SUECA (SANTOYO, 2003).....	65

FIGURA 2.14.- VARIABLES CON LAS QUE JUEGA EL TRAZADOR A LA HORA DE DISEÑAR UN RECORRIDO (SALGUERO, 2003).....	66
FIGURAS 2.15. Y 2.16.- EJEMPLOS DE MAPAS CON DIFERENTE RELIEVE. LA FIGURA 2.15 ES UNA ZONA MONTAÑOSA CON BASTANTE DESNIVEL MIENTRAS QUE LA 2.16 ES UN PARQUE, PRÁCTICAMENTE LLANO.....	68
FIGURA 2.17.- VELOCIDAD DE CARRERA EN FUNCIÓN DE LA VEGETACIÓN (IOF, 2000B)	69
FIGURA 2.18.- POSIBLES RECORRIDOS ANTE UN TRAMO	74
FIGURA 2.19.- VARIABLES MEDIDAS EN LA REALIZACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO SEGÚN GARCÍA Y COL. (1996).....	77
FIGURAS 2.20. Y 2.21 .- SUJETO AL QUE SE LE ESTÁ REALIZANDO UN ELECTROCARDIOGRAMA. VISTA FRONTAL Y SUPERIOR PARA LA COLOCACIÓN DE ELECTRODOS EN UN ELECTROCARDIOGRAMA	79
FIGURA 2.22. CORREDOR REALIZANDO UN SQUAT JUMP EN UN SENSOR DE SALTOS MULTHAZ.	80
FIGURA 2.23.- EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE VARIOS SUJETOS, EN CADA CONTROL DE UNA CARRERA DE ORIENTACIÓN. PARA LA VALORACIÓN SE UTILIZÓ EL PROGRAMA WINSPLITS.....	90
FIGURA 4.1. PIE DE REY	110
FIGURA 4.2. PLICÓMETRO	111
FIGURA 4.3. ORIENTADOR EN EL CENTRO MÉDICO DE CHESTE (VALENCIA).....	112
FIGURAS 4.4. Y 4.5.- DETALLES DEL EQUIPO CHRONO MASTER EN SU PARTE DELANTERA Y TRASERA	113
FIGURAS 4.6. Y 4.7. DETALLES DEL SENSOR MULTHAZ	114
FIGURA 4.8. MAPA UTILIZADO EN EL APARTADO DE MEMORIZACIÓN.....	116
FIGURA 4.9. UNA DE LAS IMÁGENES DEL TEST ESPECÍFICO	117
FIGURA 4.10.- PUZZLE	118
FIGURA 4.11. ITEM 1 DEL IPED PERTENECIENTE A LA SUBESCALA DE AUTOCONFIANZA	121
FIGURA 4.12. MEDICIÓN DEL PERÍMETRO DEL BRAZO CONTRAÍDO	124
FIGURA 4.13: MEDICIÓN DEL DIÁMETRO BICONDÍLEO	125

FIGURA 4.14. MEDICIÓN DEL PLIEGUE DEL MUSLO	127
FIGURA 4.15.- SOMATOCARTA.....	133

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2.1. DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE FIBRAS EN DEPORTISTAS MASCULINOS (COSTILL, 1976)	25
GRÁFICO 2.2.- PROPORCIÓN EN PORCENTAJE DE LAS FIBRAS LENTAS Y EL VO ₂ MAX EN DEPORTISTAS DE DIFERENTES DISCIPLINAS (KARLSON Y COL, 1975)	26
GRÁFICO 2.3.- COMPARACIÓN DE LOS CONSUMOS MÁXIMOS DE OXÍGENO OBTENIDOS, EN VARIAS INVESTIGACIONES, EN LOS TEST DE ESFUERZO REALIZADOS A ORIENTADORES DE ÉLITE	34
GRÁFICO 2.4.- RELACIÓN ENTRE EL VO ₂ Y EL GASTO CARDÍACO (GORROTXATEGUI Y COL., 1996).	36
GRÁFICO 2.5.- DATOS DE LA ACTIVIDAD MENTAL EN RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DE CARRERA EN UNA PRUEBA DE ESFUERZO EN LABORATORIO EN HOMBRES	38
GRÁFICO 2.6.- NIVELES TÉCNICO-FÍSICOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD	73
GRÁFICO 4.1. PORCENTAJES DE LA POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE ÉLITE O NACIONAL	109
GRÁFICO 4.2. REPARTICIÓN DE LA POBLACIÓN ESPECIFICANDO LOS SUBNIVELES EN ÉLITE.....	109
GRÁFICO 5.1. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LA RAPIDEZ PARA LAS VARIABLES ORG. ESP. Y TÉCNICAS PERC-COG. BÁSICAS Y DE LOS PUNTOS RECORDADOS PARA LA MEMORIZ.	158
GRÁFICO 5.2. GRÁFICO DESCRIPTIVO TIPIFICADO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LA RAPIDEZ.	159
GRÁFICOS 5.3. Y 5.4. GRÁFICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS REALIZADOS EN LAS DIFERENTES PRUEBAS.....	160

GRÁFICO 5.5. GRÁFICO DESCRIPTIVO TIPIFICADO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS REALIZADOS EN LAS DIFERENTES PRUEBAS.	161
GRÁFICO 5.6. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN EL TEST DE MEMORIZACIÓN EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL.	162
GRÁFICOS 5.7. Y 5.8. GRÁFICOS DESCRIPTIVOS DE LAS TÉCNICAS PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y LOS ACIERTOS COMO VARIABLES SIGNIFICATIVAS.	165
GRÁFICOS 5.9. Y 5.10. GRÁFICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL.	167
GRÁFICOS 5.11. Y 5.12. GRÁFICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS.	169
GRÁFICO 5.13. GRÁFICO DESCRIPTIVO DEL PESO EN KG EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	172
GRÁFICO 5.14. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA ALTURA EN CM EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	172
GRÁFICO 5.15. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA MASA GRASA Y EL PORCENTAJE GRASO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	173
GRÁFICO 5.16. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA MASA ÓSEA Y EL PORCENTAJE ÓSEO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	173
GRÁFICO 5.17. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA MASA RESIDUAL Y DEL PORCENTAJE RESIDUAL EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	174
GRÁFICO 5.18. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA MASA MUSCULAR Y DEL PORCENTAJE MUSCULAR EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	174
GRÁFICO 5.19. GRÁFICO DESCRIPTIVO DEL SOMATOTIPO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	175
GRÁFICO 5.20. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA TALLA COMO ÚNICA VARIABLE SIGNIFICATIVA.	178
GRÁFICO 5.21. GRÁFICO DESCRIPTIVO DEL VO_{2MAX} ($ML.KG^{-1}.MIN^{-1}$) Y DEL PORCENTAJE DEL UMBRAL ANAERÓBICO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	179

GRÁFICO 5.22. GRÁFICO DESCRIPTIVO PARA LAS VARIABLES FÍSICAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.....	180
GRÁFICO 5.23. GRÁFICO DESCRIPTIVO DEL VO ₂ MAX COMO VARIABLE SIGNIFICATIVA	185
GRÁFICO 5.24. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y DE LOS PUNTOS RECORDADOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL	188
GRÁFICO 5.25. GRÁFICO DESCRIPTIVO TIPIFICADO PARA LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y LOS PUNTOS RECORDADOS.....	188
GRÁFICO 5.26. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	189
GRÁFICO 5.27. GRÁFICO DESCRIPTIVO TIPIFICADO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	190
GRÁFICO 5.28. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN EL TEST DE MEMORIZACIÓN EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	191
GRÁFICO 5.29. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LOS ACIERTOS EN LA MEMORIZACIÓN COMO VARIABLE SIGNIFICATIVA.....	196
GRÁFICO 5.30. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PSICOLÓGICAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	197
GRÁFICO 5.31. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA AUTOCONFIANZA Y EL CONTROL VISUOIMAGINATIVO COMO VARIABLES SIGNIFICATIVAS.....	200
GRÁFICO 5.32. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	202
GRÁFICO 5.33. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA EXISTENCIA DE ENTRENADOR EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	203
GRÁFICO 5.34. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE ENTRENAMIENTO TÉCNICO (MEDIDO EN HORAS SEMANALES) COMO VARIABLE SIGNIFICATIVA.	206

GRÁFICO 5.35. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE ENTRENAMIENTO FÍSICO (MEDIDO EN HORAS SEMANALES) COMO VARIABLE SIGNIFICATIVA.	206
GRÁFICO 5.36. GRÁFICO DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE “TENER ENTRENADOR FÍSICO” COMO VARIABLE SIGNIFICATIVA.	207

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 COMPETICIONES OFICIALES INCLUIDAS EN CAMPEONATOS NACIONALES E INTERNACIONALES PARA LA CATEGORÍA H-ÉLITE EN ORIENTACIÓN A PIE (MODIFICADO DE LA INTERNATIONAL ORIENTEERING FEDERATION 2000A).	5
TABLA 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA CINEANTROPOMETRÍA, MODIFICADO DE ROSS Y COL. 1982.	17
TABLA 2.2. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.....	18
TABLA 2.3.- REPRESENTACIÓN DE LOS VALORES DE ALTURA, PESO Y MASA GRASA DE CORREDORES DE ORIENTACIÓN DEL SEXO MASCULINO	21
TABLA 2.4.- COMPARACIÓN DE LOS CONSUMOS MÁXIMOS DE OXÍGENO OBTENIDOS EN VARIAS INVESTIGACIONES A CORREDORES DE ORIENTACIÓN DEL SEXO MASCULINO	33
TABLA 2.5.- APRENDIZAJE DE LAS TÉCNICAS DE ORIENTACIÓN EN FUNCIÓN DEL NIVEL DEL ORIENTADOR (MADSEN, 2000 EN MINGUEZ, 2002).....	50
TABLA 2.6.- VELOCIDADES GENÉRICAS DE CARRERA EN FUNCIÓN DE LA ZONA	70
TABLA 2.7.- VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO EN DIFERENTES ZONAS SEGÚN WELTZIEN (1983)	71
TABLA 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA UTILIZADA PARA EL ESTUDIO ..	108
TABLA 5.1. VARIANZA TOTAL EXPLICADA PARA EL TEST DE TÉCNICAS PERCEPTIVO-COGNITIVAS BÁSICAS.	142
TABLA 5.2.- ANÁLISIS FACTORIAL DE 22 ÍTEM DE LAS TÉCNICAS PERCEPTIVO-COGNITIVAS BÁSICAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO.....	143
TABLA 5.3. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA EL TEST DE TÉCNICAS PERCEPTIVO-COGNITIVAS BÁSICAS.	144
TABLA 5.4. ANÁLISIS FACTORIAL DE 6 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “AUTOCONFIANZA”	145

TABLA 5.5. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “AUTOCONFIANZA”	146
TABLA 5.6. ANÁLISIS FACTORIAL DE 3 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “ENERGÍA NEGATIVA”	147
TABLA 5.7. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “ENERGÍA NEGATIVA”	148
TABLA 5.8. ANÁLISIS FACTORIAL DE 5 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “CONTROL ATENCIONAL”	149
TABLA 5.9. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA CONTROL ATENCIONAL	149
TABLA 5.10.- ANÁLISIS FACTORIAL DE 5 ÍTEM DE LA SUBESCALA “CONTROL VISUOIMAGINATIVO”	150
TABLA 5.11. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “CONTROL VISUOIMAGINATIVO”	151
TABLA 5.12.- ANÁLISIS FACTORIAL DE 4 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “NIVEL MOTIVACIONAL”	152
TABLA 5.13. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “NIVEL MOTIVACIONAL”	153
TABLA 5.14. ANÁLISIS FACTORIAL DE 6 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “ENERGÍA POSITIVA”	154
TABLA 5.15. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “ENERGÍA POSITIVA”	154
TABLA 5.16. ANÁLISIS FACTORIAL DE 6 ÍTEMS DE LA SUBESCALA “CONTROL DE ACTITUDES”	155
TABLA 5.17. ANÁLISIS DE LA CONSISTENCIA INTERNA PARA LA SUBESCALA “CONTROL DE ACTITUDES”	156
TABLA 5.18. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (ORG.ESP. Y TÉC. PERC.-COG. BÁS.) Y LOS PUNTOS RECORDADOS (MEM).	158
TABLA 5.19. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS Y FALLOS COMETIDOS.	159

TABLA 5.20. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN EL TEST DE MEMORIZACIÓN EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL.	161
TABLA 5.21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DEL TIEMPO (ORGANIZACIÓN ESPACIAL Y TÉCNICAS PERCEPTIVO-COGNITIVAS BÁSICAS) Y LOS PUNTOS RECORDADOS (MEMORIZACIÓN).....	163
TABLA 5.22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE Y NACIONAL EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS Y FALLOS COMETIDOS.	164
TABLA 5.23.- ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO.....	166
TABLA 5.24. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO EN EL GRUPO DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	168
TABLA 5.25. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS, COMPONENTES CORPORALES Y SOMATOTÍPICOS PARA LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	170
TABLA 5.26. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	176
TABLA 5.27. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING	176
TABLA 5.28. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES CINEANTROPOMÉTRICAS PARA LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL	177
TABLA 5.29. ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA LAS VARIABLES FISIOLÓGICAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	179
TABLA 5.30. ANÁLISIS DESCRIPTIVO PARA LAS VARIABLES FÍSICAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.....	180
TABLA 5.31. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES FISIOLÓGICAS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.....	181

TABLA 5.32. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LAS VARIABLES FISIOLÓGICAS CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	182
TABLA 5.33. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA POTENCIA DE PIERNAS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	183
TABLA 5.34. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LAS VARIABLES FÍSICAS CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	183
TABLA 5.35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES FISIOLÓGICAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL	184
TABLA 5.36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DE POTENCIA DE PIERNAS EN LOS GRUPOS ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL	186
TABLA 5.37. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y DE LOS PUNTOS RECORDADOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL	187
TABLA 5.38. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	189
TABLA 5.39. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN EL TEST DE MEMORIZACIÓN EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	190
TABLA 5.40. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS POR TIEMPO Y PUNTOS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	192
TABLA 5.41. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS POR ACIERTOS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	193
TABLA 5.42. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y LOS PUNTOS CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	193

TABLA 5.43. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	193
TABLA 5.44. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO Y PUNTOS RECORDADOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	194
TABLA 5.45. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EN FUNCIÓN DE LOS ACIERTOS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	195
TABLA 5.46. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES PSICOLÓGICAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	197
TABLA 5.47. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES PSICOLÓGICAS TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	198
TABLA 5.48. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	199
TABLA 5.49. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PSICOLÓGICAS EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	200
TABLA 5.50. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	201
TABLA 5.51. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA EXISTENCIA DE ENTRENADOR EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	202
TABLA 5.52. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO TOMANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	204
TABLA 5.53. COEFICIENTES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN CONSIDERANDO COMO VARIABLE DEPENDIENTE LA POSICIÓN EN EL RANKING.	204
TABLA 5.54. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES DE ENTRENAMIENTO EN LOS GRUPOS DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL.	205
TABLA 5.55. FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS.	208
TABLA 5.56. PESOS TIPIFICADOS PARA LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE.	209
TABLA 5.57. CORRELACIONES DE LAS VARIABLES EN LAS FUNCIONES.	209

TABLA 5.58. CENTROIDES DE LOS GRUPOS.	210
TABLA 5.59. PREDICCIONES DE LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE.	211
TABLA 5.60. FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS.	212
TABLA 5.61. PESOS TIPIFICADOS PARA LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE.	213
TABLA 5.62. CORRELACIONES DE LAS VARIABLES EN LAS FUNCIONES.	213
TABLA 5.63. CENTROIDES DE LOS GRUPOS.	214
TABLA 5.64. PREDICCIONES DE LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE.	215

CAPITULO I

CAPÍTULO I.- GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Orientarse respecto al medio es la primera acción que necesitan realizar los seres vivos con el fin de entrar en contacto con el medio para desplazarse cómodamente en él y obtener los elementos vitales para vivir, crecer y reproducirse.

Pese a que la capacidad de orientación es una capacidad innata, el hombre, a diferencia de los animales, dispone de menos conductas instintivas por lo que van a ser necesarios un conjunto de aprendizajes que le permitan responder correctamente frente a los estímulos del exterior.

Además, debido a las costumbres de la sociedad en la que vivimos, algunos de los receptores de los sentidos se van atrofiando, como es el caso del olfato, lo que provoca que para orientarnos tengamos que ayudarnos de diversos objetos externos como los mapas o las brújulas, o incluso de la señalización de otras personas.

El diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (1992) define la “orientación” como *la posición o dirección de algo con respecto a un punto cardinal* y el “sentido de la orientación” como *la aptitud para situarse correctamente respecto a un determinado punto de referencia*.

En la realidad, vamos a encontrar, básicamente, dos tipos de orientación en función de lo automatizada que tengamos la ruta.

La primera, hace referencia al hecho de desplazarnos de un lugar a otro por un camino que realizamos muy a menudo, lo que provoca que realicemos la ruta de forma automática.

La segunda, la ponemos en práctica cuando nos desplazamos por lugares desconocidos, rutas que no habíamos hecho de antemano. Por ello, para realizar un desplazamiento eficiente vamos a necesitar de nuestros sentidos y de elementos externos que nos den información adicional, como por ejemplo un mapa, una brújula o unas indicaciones aportadas por otra persona. La diferencia con la anterior es que no tenemos el recorrido automatizado y, por lo tanto, interviene la interpretación de cada uno.

Esto último, es exactamente lo que sucede en una carrera de orientación, que tal y como la define la Federación Internacional de Orientación es un deporte de resistencia en el que los participantes deben *visitar una serie de controles intermedios señalados en el terreno, en el menor tiempo posible y con la única ayuda de un mapa y una brújula* (Salguero, 2003).

Como podemos imaginar, no hay una ruta marcada, sino que es el propio corredor el que deberá navegar con la ayuda del mapa y de la brújula mientras se desplace lo más rápido posible.

Dentro de la Federación Internacional de Orientación (IOF) encontramos 4 disciplinas, la orientación a pie, la orientación en bicicleta de montaña, el esquí orientación y el trail-o (orientación precisa). En este estudio nos centraremos en la Orientación a pie y según el Reglamento de Orientación, son varias las modalidades que podemos encontrar, en las que participa la categoría de Hombres-Élite, tal y como se muestra en la tabla 1.1.

También podemos apreciar (tabla 1.1.) cómo las distancias en cada competición deben ajustarse a unos tiempos definidos y no a unos kilómetros ya que como afirma Salguero (2003) condiciona más la dureza y la dificultad del terreno que la propia distancia.

Tabla 1.1 Competiciones oficiales incluidas en Campeonatos Nacionales e Internacionales para la Categoría H-Élite en Orientación a pie (modificado de la International Orienteering Federation 2000a).

Medio	Participación	Periodo	Duración	Prueba
Orientación a Pie	Individual	Diurna	10-15 min.	Sprint-O
			30-35 min.	Media distancia
		75-90 min.	Clásica	
		+ 120 min.	Larga distancia	
	Nocturna	40 – 60 min.	O. Nocturna	
	Relevos	Diurna	40 – 60 min.	Relevos
		Nocturna	40 – 60 min.	Relevos nocturnos
Equipos	Diurna	varias horas	Marathón-O	

Las pruebas que actualmente están incluidas dentro de la Liga Nacional de Orientación a Pie para la categoría de Hombres Élite, que es la que vamos a tratar en este estudio, son las de Media Distancia y Distancia Clásica.

El primer tipo son carreras de una duración de entre 30 y 35 minutos. Son carreras técnicas con controles muy próximos entre sí que provocan un alto grado de concentración durante toda la carrera, una lectura detallada del mapa y constantes tomas de decisiones (Gjerset, Johansen y Moser, 1997).

Esto va a favorecer a corredores muy técnicos y con una alta capacidad de concentración ya que ante un fallo es muy difícil de recuperar el tiempo perdido siendo el factor físico en esta categoría, no tan importante como en otras modalidades.

En este tipo de carrera, la escala del mapa evolucionó de 1:15.000 a 1:10.000 por dos razones fundamentalmente (International Orienteering Federation, 2000 a y b):

Para que la lectura del mapa no interfiera provocando una disminución en la velocidad de carrera.

Para que los círculos que marcan la situación del control no aparezcan pegados unos con otros por la escasa distancia que hay de un control a otro.



Figura 1.1. Corredor de orientación en plena carrera

Las carreras de Distancia Clásica, por el contrario, suelen ser de una duración de entre 75 y 90 minutos (tabla 1.1.), por lo que el factor físico va a ser determinante. Son pruebas en las que se alternan tramos largos de elección de ruta, con tramos de navegación y con tramos de uso de la brújula entre otros, por lo tanto son carreras en las que hay que estar muy fuerte, tanto física como técnicamente (Moser, Gjerset, Johansen y Vadder, 1995).

La escala de los mapas en esta distancia es de 1:15000, para evitar llevar mapas muy grandes, por lo que hay que prestar mucha atención a la lectura del mismo.

En el caso de error en el ataque de algún control o en la elección de una ruta hay más margen para recuperar ese tiempo que en una carrera de Distancia Media y, del mismo modo, hay más tiempo para volver a concentrarse y meterse en la carrera. En definitiva, este tipo de carreras favorece a personas más completas.

Las pruebas tipo Sprint son pruebas de duración muy corta, entre 10 y 15 minutos para el ganador (Tabla 1.1.). No nos centraremos en ellas porque en España son muy pocas las pruebas que se han realizado de este tipo, siendo la más reseñable una carrera de exhibición realizada en el Campeonato de España 2003 en Navaleno (Soria), pero todavía son muy pocas las carreras tipo sprint celebradas en España.



Figura 1.2. Corredor en una carrera tipo sprint

En cuanto a las carreras de Larga Distancia, son pruebas de más de 2 horas de duración (Tabla 1.1.) pero en España no suelen realizarse carreras de este tipo. Lo que sí que se realiza de vez en cuando son los maratones de Orientación, que son carreras de dos días de duración en las que los participantes deben llevar una mochila con el material necesario para sobrevivir durante ese tiempo. Tan sólo un 22'2 %, aproximadamente, de los corredores de la categoría H-Élite participan en esta modalidad de manera esporádica, por lo que tampoco nos centraremos en ella.



Figura 1.3. Corredores de orientación en un maratón de orientación.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II.- ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO EN EL DEPORTE DE ORIENTACIÓN

La categoría H-Élite es la máxima categoría de la Orientación masculina en España. Todos los corredores de la misma, tienen opciones de ser seleccionados para participar en la selección española y esto es lo que hace que sea una categoría tan competitiva y en la que los deportistas buscan su máximo rendimiento.

Para conseguir este máximo rendimiento es necesaria una regularidad, un esfuerzo continuado, una implicación en los entrenamientos y una participación periódica en las competiciones deportivas.

El entrenamiento va a buscar el dominio de las técnicas deportivas, la adaptación adecuada al esfuerzo y el dominio de las estrategias y tácticas del deporte (Ruiz y Sánchez, 1997) tal y como se muestra en la figura 2.1.

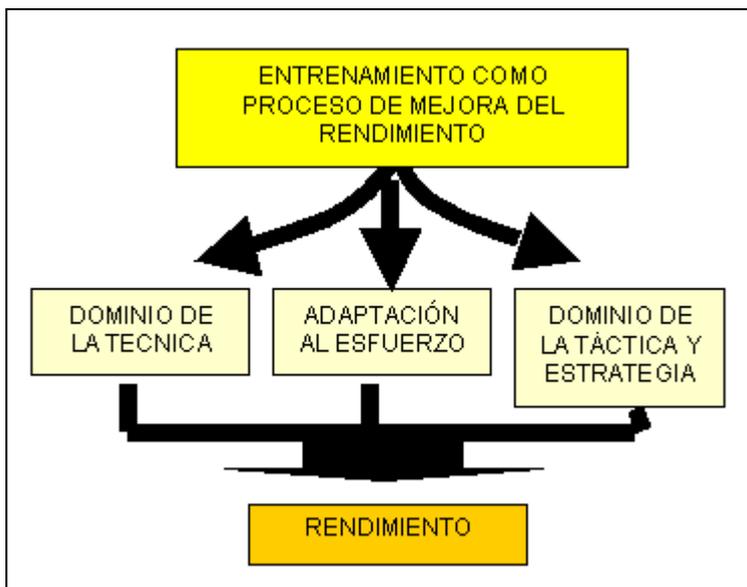


Figura 2.1.- Aspectos a trabajar para rendir en el deporte (adaptado de Ruiz y Sánchez, 1997)

El resultado que alcanza un deportista en una competición es consecuencia de su propia capacidad de rendimiento, pero deberemos de tener en cuenta diferentes factores que pueden influir sobre el resultado obtenido, como por ejemplo las variables socio-ambientales o materiales. Es por ello que hay un gran interés por determinar todos los factores que pueden influir en el rendimiento y más concretamente en esta población determinada como es la de los corredores de Orientación (Grosser y Neumaier, 1986).

Según Grosser, Brüggemann y Zintl, (1989), Grosser y col (1986) y Grosser (1992), estos factores se dividen básicamente en 6 grupos (Figura 2.2.), que aplicados al deporte de Orientación, quedarían como sigue:

➤ Aspectos básicos: Aquí encontraríamos aquellos componentes que mantienen el desarrollo del rendimiento dentro de unos límites determinados. Es el caso del equipamiento deportivo, las características antropométricas y morfológicas, el talento, la salud, la nutrición, etc. Son factores no entrenables pero que pueden influir hasta cierto punto en el rendimiento deportivo.

➤ Aspectos físicos: Incluimos en este apartado las diferentes habilidades biomotoras necesarias para la práctica de cualquier deporte: fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad. Cada deporte va a requerir un mayor o menor grado de cada una de estas capacidades, pero lo que está claro es que a mayor condición física mayor rendimiento deportivo.

Además, todas estas habilidades tienen su influencia en los diferentes aspectos fisiológicos, que van a ser tan importantes a la hora de valorar el rendimiento deportivo.

➤ Aspectos técnicos: Sería la secuencia específica de movimientos puestos en práctica para resolver las tareas motrices en cada situación, como por ejemplo el cambiar la técnica de carrera empleada en función del terreno en el que nos encontremos. Lógicamente, a mayor técnica deportiva mayor rendimiento.

➤ Aspectos tácticos: Es la utilización inteligente de la técnica, como por ejemplo, al saberse un corredor veloz pero con poca técnica de carrera en determinadas zonas, se puede tomar la decisión de ir por un camino, pese a dar más vuelta, en vez de ir más directo por una zona rocosa.

Van a ser capacidades entrenables y muy relacionadas con el rendimiento ya que a mayor capacidad cognitiva mayor rendimiento, sobretodo en deportes como la Orientación.

➤ Aspectos psicológicos: Aquí englobaríamos diferentes habilidades psicológicas como la ansiedad, la actitud, la motivación,

la concentración, la autoconfianza, etc. Todos estos aspectos pueden ser entrenables para que incidan de forma positiva en el rendimiento, ya que cuando hablamos de deportistas de nivel, estos factores son determinantes.

➤ Aspectos externos: Son aquellos factores totalmente externos al deportista, sobre los que no puede actuar y que van a tener una gran influencia en el resultado deportivo, como por ejemplo, el horario de la competición, el terreno, el trazador, la climatología, las condiciones familiares, profesionales y económicas, etc.

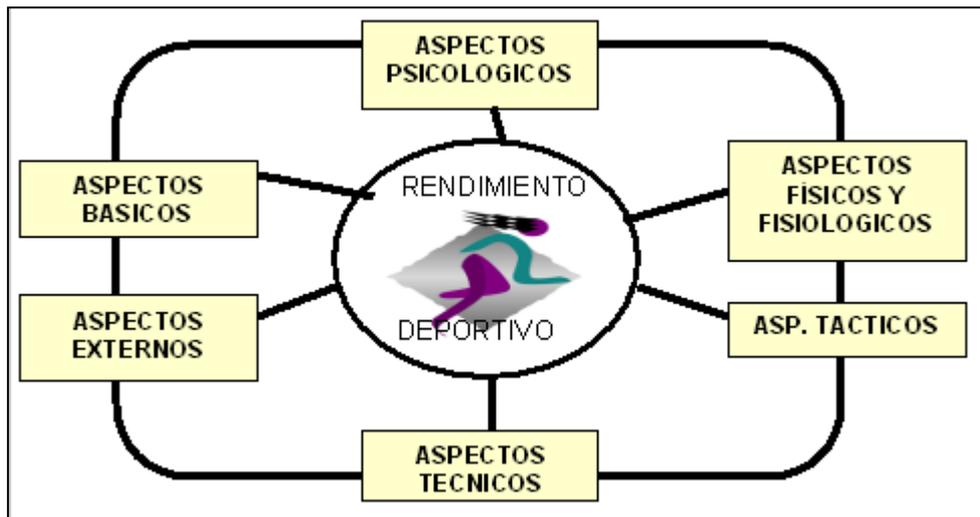


Figura 2.2.- Factores influyentes en el rendimiento deportivo (modificado de Grosser, Brüggemann y Zintl, 1989)

A través del análisis de cada uno de estos factores podemos llegar a determinar el porqué del resultado obtenido, y, por lo tanto, podremos incidir o potenciar, mediante un entrenamiento adecuado, aquellos aspectos que lo requieran.

En un estudio realizado por Kolb, Sobotka y Werner (1987) se desarrolló un modelo matemático para determinar qué aspectos eran los más relevantes para rendir en este deporte y obtuvieron que la habilidad básica de carrera y la habilidad de orientación eran igual de importantes con un total de 0.46 cada una, mientras que la técnica específica de carrera en función del terreno sólo se valoró un 0.08.

2.1.1. ASPECTOS BÁSICOS

2.1.1.1. El equipamiento deportivo

Para adaptarse al medio y facilitar la relación con el entorno, el deportista suele emplear algún dispositivo, instrumento o utensilio específico propio de la disciplina deportiva (Aguado, 1993).

En el deporte de orientación, al hablar de equipamiento deportivo hacemos referencia a:

- el traje de orientación utilizado
- el tipo de zapatillas empleado
- el tipo de brújula
- los implementos para llevar las descripciones / tarjeta de control.

Estos materiales, en función de su calidad, pueden influir sobre el resultado deportivo y será la biomecánica la ciencia encargada de desarrollar nuevos materiales o modificar los ya existentes con el fin de posibilitar prácticas más seguras, mejores marcas o la aparición de nuevos deportes.

Así por ejemplo, las zapatillas empleadas para cada especialidad es uno de los materiales más estudiados. Unas buenas zapatillas pueden facilitar la fricción con el suelo, la impulsión del

deportista en los saltos o zancadas o la protección ante una torsión excesiva.

Como señalan Cavanagh y Kram (1990), bastantes autores han relacionado el rendimiento de la zancada con variables como el tipo de calzado utilizado y su tracción, con el cansancio físico, con la motivación, con la velocidad que se desarrolla, con parámetros antropométricos o el tipo de fibras musculares, entre otras.

Por otro lado, también se han realizado estudios sobre el tipo de traje más adecuado. En esta línea, Bird y Bingham (1995), compararon la influencia de los trajes de lycra (pegados al cuerpo) con los de nylon (suelos) sobre diferentes parámetros fisiológicos. El estudio lo realizaron en laboratorio y no obtuvieron diferencias significativas en los resultados.

2.1.1.2. La cineantropometría

La cineantropometría ha sido definida por Ross y Marfell-Jones (1982) como una especialidad científica que aplica métodos para la medición del tamaño, la forma, las proporciones, la composición, la maduración y la función grosera de la estructura corporal.

Va a ser una herramienta de gran utilidad para la solución de problemas relacionados con el crecimiento, el desarrollo, el ejercicio, la nutrición, y el rendimiento deportivo, por lo que es un área relevante para varios sectores como la medicina, la Educación Física, los Deportes, la Educación y las Políticas del Gobierno (tabla 2.1.).

Tabla 2.1. Descripción de la cineantropometría, modificado de Ross y col. 1982.

IDENTIFICACIÓN DE LA CINEANTROP.	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN	RELEVANCIA
Medición del cuerpo humano, en relación con la función y el movimiento	Comprende el estudio del ser humano en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaño ▪ Forma ▪ Proporciones ▪ Composición ▪ Maduración ▪ Función grosera 	Para colaborar en la función de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Crecimiento ▪ Nutrición ▪ Ejercicio ▪ Performance 	Con las implicaciones para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medicina ▪ Ed. Física ▪ Deportes ▪ Educación ▪ Políticas de Gobierno

En una primera aproximación, los métodos para la determinación de la composición corporal se pueden agrupar como se indica en la Tabla 2.2.

El método más sencillo para la toma de datos es el método antropométrico que consiste en realizar mediciones de los pliegues cutáneos, diámetros y perímetros óseos, perímetros musculares, diámetros y perímetros toraco-abdomino-pelviano, peso, talla, talla sentado y longitudes de los segmentos corporales (Ross, Brown, Hebbelinck y Faulkener, 1978).

A partir de estas mediciones se desarrollan ecuaciones de regresión lineal para calcular la densidad corporal, y con ello, determinar la composición corporal de los sujetos (Masa Grasa, Masa Ósea, Masa Muscular y Masa Residual con sus respectivos porcentajes).

Las mediciones antropométricas tienen la ventaja de desarrollarse mediante protocolos sencillos, con instrumentos de bajo coste y programas de computación relativamente simples. Además, han sido largamente validados por su comparación y correlación estadística con los datos obtenidos de la disección de cadáveres (Mazza, 1993).

Tabla 2.2. Métodos para la determinación de la composición corporal

<p style="text-align: center;">MÉTODOS DIRECTOS</p> <ul style="list-style-type: none">• Disección de cadáveres y análisis anatómicos y químicos de sus componentes.
<p style="text-align: center;">MÉTODOS INDIRECTOS</p> <ul style="list-style-type: none">• Densitometría• Determinación de agua corporal total• Determinación del potasio corporal total• Absorciometría fotónica dual• Modelos cineantropométricos• Determinación de:<ul style="list-style-type: none">○ Creatina plasmática total○ Excreción de creatina urinaria○ Excreción de 3 metil-histidina endógena• Tomografía axial computada (TAC)• Resonancia magnética nuclear (RMN)
<p style="text-align: center;">MÉTODOS DOBLEMENTE INDIRECTOS</p> <ul style="list-style-type: none">• Antropometría y obtención de fórmulas de regresión a partir del modelo densitométrico para obtener un valor de densidad corporal, y de allí, el 1% de masa grasa.• Bioimpedancia eléctrica

Respecto a la composición corporal, va a ser de gran utilidad el llevar un control de la misma, en especial de la masa muscular y la masa grasa, ya que permiten conocer la adaptación del deportista al sistema de entrenamiento y a la alimentación (Carratalá, Pablos, Benavent y Carqués, 2004). De esta forma podremos detectar a tiempo los cambios producidos en los distintos componentes con el objetivo de llevar un buen seguimiento del deportista.

Este punto va a ser especialmente importante en deportes en los que existe un marcado interés en la apariencia corporal

(gimnasia, natación sincronizada, etc), en los que se debe transportar el peso durante largas distancias (maratón, ciclismo de ruta, orientación etc) y en los deportes de combate como el judo, ya que en la competición, los emparejamientos se realizan en función del peso. Las mediciones antropométricas permiten saber si el alcanzar ese peso “ideal” perseguido por los deportistas será contraproducente para la competición.

Además, estas mediciones nos van a permitir realizar una clasificación de la complexión física basada en el concepto de forma (somatotipo) (Ross y col., 1978).

Desde siempre se ha buscado un sistema de clasificación que redujera varias características a una sola valoración. Entre los diferentes métodos existentes, el más difundido y en el que nos hemos basado para realizar este estudio, es el método antropométrico de somato-tipificación de Heath y Carter, (1967), que a su vez, está basado en las aportaciones de Sheldon. Carter y Heath definieron el somatotipo como “*la descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado*” (Carter y Heath, 1990).

La utilidad de este sistema de clasificación en función de la composición se centra en la posibilidad de poder describir a un individuo o colectivo: características, cambios producidos, influencia del entrenamiento y la nutrición, talentos deportivos, etc.

Es una descripción cuantificada de la forma física, que se expresa a través de una escala numérica y gráfica. Lo que hace es valorar tres componentes que son el endomorfismo, el mesomorfismo y ectomorfismo que establecen una relación entre la adiposidad, la masa muscular y ósea y la relación de linealidad a través del peso y la talla respectivamente.

En orientación, no son muchos los autores que han estudiado el somatotipo de poblaciones determinadas (tabla 2.3.).

Según Chau (1998), las orientadoras de élite tienen un somatotipo similar al de corredoras de élite de maratón manteniendo valores parecidos en la endomorfia (2.8) y la mesomorfia (3.6). La única diferencia radica en valores superiores en la ectomorfia (4.6) en comparación con las corredoras de larga distancia. Esto se refleja en los niveles de grasa más elevados en corredoras de orientación que varían de entre 19% a 22%, mientras que en las corredoras de fondo los niveles se encuentran entre 13% y 17% (Creagh y Reilly, 1997).

En lo que hace referencia a los corredores de orientación de sexo masculino, también tienen valores próximos a los maratonianos de élite tanto en la endomorfia como de la ectomorfia, si bien, los valores mesomórficos fueron menores en estos corredores que en los maratonianos (Arnott, O'Rourke y Sanls, 1989; Creagh y Reilly, 1997).

Los orientadores portugueses de sexo masculino muestran unas características ectomórficas (2.41 ± 16.02 - 4.95 ± 1.83 - 7.17 ± 5.24) según el estudio realizado por Santos (2001).

En cuanto a la composición corporal, Santos afirma que para la masa grasa el porcentaje es de 7.15 ± 0.95 . La edad media del estudio fue de 30 ± 4.97 años, la altura de 175.60 ± 5.7 cm y el peso de 68.5 ± 4.58 kg.

Georgiev (1997) realizó un estudio antropométrico en el que llegó a la conclusión de que hay gran similitud entre los orientadores y los corredores de fondo, pero concluye que el parámetro que diferencia al buen orientador no es ninguna característica antropométrica sino su experiencia.

Tabla 2.3.- Representación de los valores de altura, peso y masa grasa de corredores de orientación del sexo masculino

Estudio	Nº	Altura	Peso	Masa grasa	Somatotipo
Chalopin, 1994	14	173.9±7.2	61.3±5.9		
Santos, 2001	10	175.60±5.7	68.5±4.58	7.15±0.95	2.41-4.95-7.17
Knowlton y col., 1980	13		72.2±6.5	16.3±1.9	2.3-3.6-2.9
Barrell y Cooper, 1982	12	177.0±3.3	67.6±5.9		1.5-3.5-3.3
Mero y Rusko, 1987	5	178.0±0.04	72.4±5.2	16.8±0.9	
Creagh y col., 1997	12			20.4±2.7	
Garrido y col., 2004	16			10.7±1.03	
Soro y col., 2004	52			10.72±1.25	

2.1.2. ASPECTOS FÍSICOS Y FISIOLÓGICOS

Las principales cualidades físicas son la fuerza, la resistencia y la velocidad, y según Bompá (1999), se encuentran cada una en un vértice de un triángulo equilátero, ubicando las diferentes variaciones de éstas en el interior del triángulo tal y como muestra la Figura 2.3.

Esto tiene una gran importancia ya que sugiere que el entrenamiento de cualquiera de las capacidades biomotoras puede influir sobre el resto, por lo tanto, estos aspectos van a ser esenciales a la hora de planificar un entrenamiento.

La Orientación es un deporte en el que el ganador es el que consigue realizar el recorrido marcado en el menor tiempo posible, y como consecuencia, deberemos de hacer hincapié en el entrenamiento físico de los atletas, ya que deberán de correr a través de terrenos muy variados como por ejemplo zonas rocosas, pantanosas, suelos irregulares, subidas, bajadas, etc. Es por ello que un corredor de orientación necesitará una resistencia general para aguantar toda la carrera, potencia anaeróbica para realizar

continuos cambios de ritmos y fuerza de piernas para subir montañas, saltar objetos y esquivar árboles y maleza.

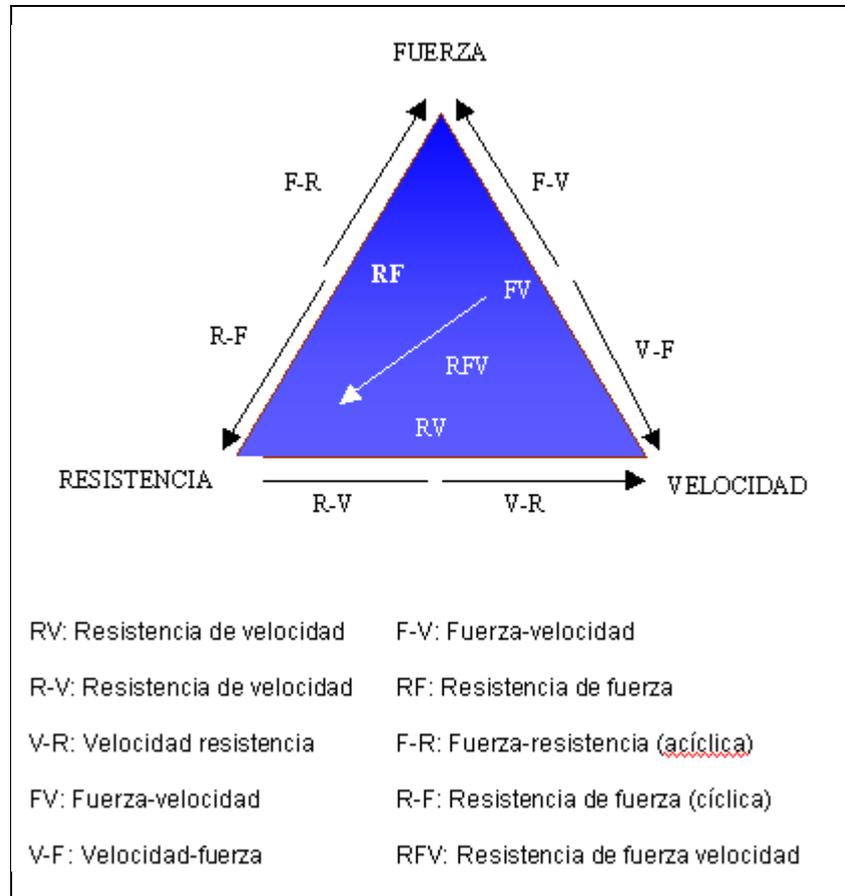


Figura 2.3.- Combinaciones específicas de las cualidades físicas según Navarro (1998)

En un estudio realizado por Creigh y Reilly en 1997, se llega a la conclusión que la carrera en el bosque implica un incremento que varía entre el 26 y el 72% en cuanto al coste energético se

refiere. Lógicamente, a mayor pendiente y mayor cantidad de vegetación habrá un aumento del coste energético.

Es por ello, que gracias a un entrenamiento físico adaptado a las necesidades, se hará mucho más tolerable el esfuerzo físico, y al tener un factor menos de distracción, será más fácil concentrarnos en la orientación (Kitchin, 1997).

La categoría H-Élite participa en la Liga Nacional en las modalidades de Distancia Clásica (entre 75 y 90 minutos) y Media (entre 30 y 35 minutos), por lo que los corredores van a necesitar una serie de requisitos físicos para poder rendir en las mismas.

2.1.2.1. Capacidad de resistencia

El deporte de orientación se ha descrito como un deporte de larga distancia que provoca esfuerzos fisiológicos variados y posee micro-pausas (Eklund, Hulten, Lundin, Nord, Saltin y Silander, 1973; Heyser y Wasmund, 1975).

Otros autores definen la orientación como una carrera de campo a través con navegación, pero según Peck, al simplificar en esta definición se están olvidando factores de gran importancia como la naturaleza del terreno (normalmente más abrupta y variada que en el cross), la dificultad técnica de la carrera que requiere micro-pausas en algunas ocasiones y otros factores como el recuperarse ante un error, la distracción de otros competidores, etc que hacen la orientación diferente (Peck, G, 1990).

En definitiva, la mayoría de autores describen a la Orientación como un deporte basado en la resistencia, pero no de resistencia pura como en otros deportes, ya que se dan momentos de alta intensidad combinados con momentos de cierta relajación (Dresel, 1985; Gerjset y col., 1997; Racucci, Gras y Miserocchi, 1986).

Esto se confirma si tenemos en cuenta que los tiempos establecidos por la International Orienteering Federation (2000 a y b) para las carreras de media distancia y distancia clásica oscilan entre los 30-35 minutos y 75-90 minutos respectivamente, tal y como vimos anteriormente (tabla 1.1.).

En ambos casos estaríamos hablando de una resistencia de tipo mixta ya que es la capacidad de soportar la fatiga en ejercicios que se ejecutan entre los niveles de velocidad crítica (potencia) y el umbral anaeróbico (Navarro, 1998) y eso es precisamente lo que sucede en una carrera de orientación donde se suceden distintos tipos de intensidades de carrera en función del terreno y de la dificultad técnica del tramo.

Son varios los factores que influyen y modifican la capacidad de resistencia que corroboran estas ideas.

A) Factores musculares

Dentro de los factores musculares encontramos cuatro apartados:

Fibras musculares

Uno de los factores que hacen pensar que la orientación es un deporte basado en la resistencia pero con momentos de subidas y bajadas en la intensidad es el tipo de Fibras Musculares que encontramos en las piernas de los deportistas.

Según Costill, Daniels, Evans, Fink, Krahenbuhl y Saltin (1976), los Orientadores de máximo nivel tienen un porcentaje mayor de fibras lentas (70,5 %) que fibras rápidas (30'5 %) (Gráfico 2.1.).

Sólo los maratonianos, los nadadores de larga distancia y los corredores de fondo tienen mayor porcentaje de Fibras Lentas.

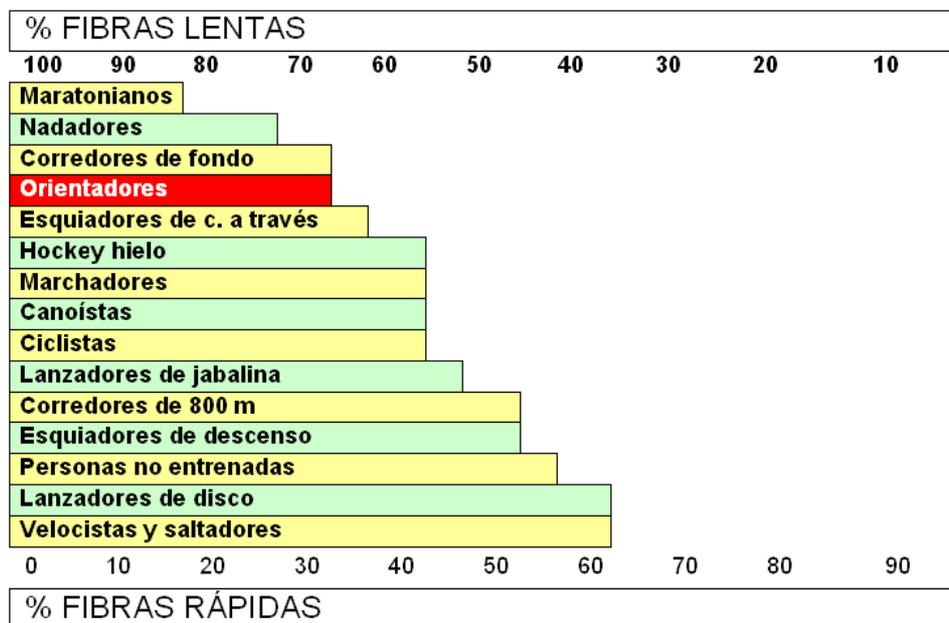


Gráfico 2.1. Distribución del tipo de fibras en deportistas masculinos (Costill, 1976)

Chau (1998) encontró unos resultados similares a los de Costill observando una proporción mayor de fibras Tipo I en los cuádriceps de los orientadores (67%) con respecto a las Fibras de Tipo II (33%).

Datos similares encontraron Creagh y Reilly (1997) con mujeres de la máxima categoría, observando que, tan solo las esquiadoras de campo a través tenían un porcentaje mayor de fibras Tipo I.

En la misma línea, Johansson, Anderson, Westblad y Saltin (1994) muestran que los músculos implicados en la flexión de la cadera (recto femoral) de los orientadores de élite tienen más fibras de Tipo II que los músculos implicados en la extensión de rodilla y flexión plantar (vasto lateral y mm. Gastrocnemius), que muestran más fibras de Tipo I.

Son varios los autores que han demostrado que existe una estrecha correlación entre el porcentaje de fibras lentas y el consumo máximo de Oxígeno (Farell, Wilmore, Coyle, Blung y Costill, 1979; Inbar, Kaiser y Tesch, 1981), tal y como se aprecia en el gráfico 2.2. Según Piehl (1975) para una intensidad que vaya hasta el 90% del Consumo Máximo de Oxígeno, son solicitadas en primer lugar Fibras Lentas y, después, a intensidades más elevadas, Fibras Rápidas.

Las fibras utilizadas en primer lugar pueden llegar al agotamiento cuando se vacían las reservas de glucógeno. En este momento se produciría un relevo progresivo del otro tipo de fibras.

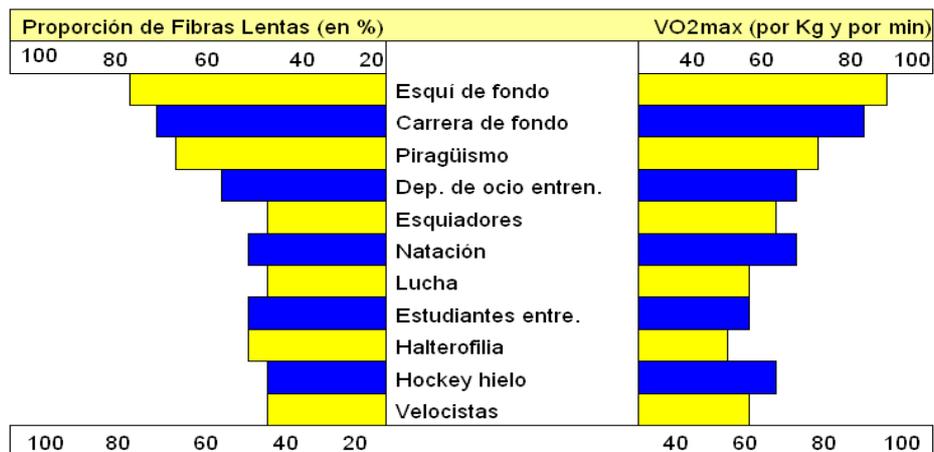


Gráfico 2.2.- Proporción en porcentaje de las fibras lentas y el VO_{2max} en deportistas de diferentes disciplinas (Karlson y col, 1975)

A pesar de los diferentes estudios, donde se muestran similares muestras de fibras en diferentes orientadores, Johansson y col. (1994) concluye que hay grandes diferencias individuales entre unos orientadores y otros. Tras realizar un estudio con dos de los mejores orientadores suecos (ambos campeones en 1987 y 1991 respectivamente, y situados entre los cuatro mejores orientadores mundiales y con un consumo máximo de oxígeno muy similar (85 y 84 ml.kg⁻¹.min⁻¹ respectivamente)), observó que pese a los buenos resultados de ambos corredores, uno de ellos presentaba un 88 % de fibras tipo I en el músculo vasto lateral, mientras que el otro tenía tan sólo un 52 %. Con esto concluye diciendo que el tipo de fibras musculares en las piernas de los orientadores no son determinantes del rendimiento.

Reservas de energía

Tanto el tipo de terreno como la distancia tienen una gran influencia en la energía consumida por el metabolismo en una carrera de orientación.

Cuando empezamos a correr es el fosfato de creatina (PC) el que actúa los primeros 10-15 segundos para proveer de energía al músculo. Pasado este tiempo entrará en juego el glucógeno que se quemará cuando se produzcan esfuerzos muy intensos. Por el contrario, en esfuerzos prolongados y de baja intensidad se quemarán los ácidos grasos.

La relación existente entre la intensidad del ejercicio y la utilización de los carbohidratos hace que el ritmo de trabajo juegue un papel muy importante en la capacidad de rendimiento físico (Navarro, 1998).

En el momento que se produzca la depleción del glucógeno se producirá la fatiga, a menos que se reduzca la intensidad del

ejercicio (hasta un mínimo del 60-65 % del VO_{2max}) con el fin de conseguir la oxidación de las grasas. En una carrera de orientación se juega continuamente con esto, ya que en las subidas o al avanzar por un camino, puede haber un aumento de la intensidad, pero esta intensidad se reducirá, por ejemplo, en un tramo muy técnico o cuando el corredor se está aproximando al control, con el fin de que esa fatiga no interfiera en su toma de decisiones.

Con el entrenamiento podemos aumentar las reservas de glucógeno hasta el doble y la de las grasas intracelulares hasta el triple (Weineck, 1994). Por lo tanto, a mayor entrenamiento mejor podrán metabolizarse los ácidos grasos y habrá un mayor ahorro y un consumo más lento de las reservas de glucógeno muscular (Konopka, 1988), con lo cual el rendimiento será mayor.

Seiler (1987b) llega a la conclusión de que, por las características de este deporte, puede aumentar el rendimiento siempre y cuando se mejore la producción de energía anaeróbica o la tolerancia a la acidosis.

Actividad enzimática

Con la mejora del procedimiento de reserva de las fuentes de energía se observa un crecimiento de la actividad enzimática responsable del metabolismo de los sustratos energéticos.

Se ha constatado un efecto, no sólo, específico de la actividad enzimática, sino también localizado. Según Saltin (1973), los valores más elevados de la actividad enzimática se observan en los deportistas mejor entrenados, y particularmente, en los grupos musculares más solicitados por el entrenamiento y la competición.

En esta línea, Johansson y col. (1994) realizaron un estudio con orientadores de élite y demostraron que los músculos

implicados en la flexión de la cadera (recto femoral) tienen más actividad enzimática de tipo anaeróbico que los músculos implicados en la extensión de rodilla y flexión plantar (vasto lateral y mm. Gastrocnemius), que muestran más enzimas con actividad aeróbica.

De esta forma, con el entrenamiento de resistencia anaerobia se consigue incrementar la capacidad de las enzimas glucolíticas, así como la capacidad de continuar un esfuerzo a pesar de la acumulación de ácido láctico (Weineck, 1988), mientras que con el entrenamiento de resistencia aerobia hay un aumento de la actividad enzimática y del número de enzimas y un crecimiento del volumen y de la superficie de la membrana interna de las mitocondrias del 200-300% (Saltin, 1973 y Schön, 1978) lo que va a provocar un aumento de la capacidad oxidante, y por consiguiente, de la capacidad aeróbica.

Regulación hormonal

Una optimización de los mecanismos de regulación hormonal pueden conseguir una mejora del rendimiento.

En los sujetos entrenados en resistencia, la misma concentración hormonal en la sangre es más eficaz que en los sujetos no entrenados (Jakovlev, 1976 y Senger y Donath, 1977). Esto va a provocar que durante una carrera se liberen menor cantidad de hormonas de estrés (adrenalina y noradrenalina), lo cual va a ser básico a la hora de valorar el rendimiento obtenido por un orientador.

B) Factores cardiocirculatorios

Frecuencia cardíaca y ácido láctico

Los cambios de intensidad que se producen en las carreras de orientación han quedado perfectamente plasmados a través de los cambios en la concentración de lactato y en la frecuencia cardíaca que han surgido en diversos estudios, en los que se sugiere que la orientación es un esfuerzo aero-anaeróbico.

Según Karppinen y Laukkanen (1994), la frecuencia cardíaca se ve afectada por el tipo y desnivel del terreno, la demanda mental, la distancia de la carrera y los errores.

Para autores como Dresel (1985) y Moser y col. (1995), los cambios del terreno imponen unas exigencias físicas interválicas y, al igual que sucede con la frecuencia cardíaca, en las zonas de subida se produce una mayor cantidad de ácido láctico y en las bajadas se aprovecha para recuperar.

En esta línea, Peck (1990) confirma que las pulsaciones de los corredores varían en función del terreno encontrándose entre 130 y 155 ppm en las bajadas y por encima de las 160 ppm en las subidas.

En un estudio realizado por Gjerset y col. (1997) con corredores de élite, se tomaron las pulsaciones y la concentración de lactato en un recorrido de corta distancia (25-30 minutos). Los corredores realizaron el recorrido 2 veces, siendo la primera vez similar a una prueba de orientación y la segunda como una carrera de cross donde el recorrido estaba marcado.

Estos autores constataron que durante una carrera de orientación los corredores mantienen sus pulsaciones en el umbral anaeróbico en la mayor parte del recorrido, mientras que en la carrera tipo cross las pulsaciones aumentan una media de 3 ppm

por encima del umbral anaeróbico. Lo mismo sucede con la concentración de lactato que pasa de 3,8 mmol/l en la orientación a los 4,7 mmol/l en el cross.

Con ello se concluye que las concentraciones de ácido láctico son demasiado altas como para considerar que la orientación es un ejercicio exclusivamente de resistencia, pues se constata que gran parte del tiempo se trabaja por encima del umbral anaeróbico.

A pesar de ello hay diferencias entre las carreras de media distancia y distancia clásica ya que, en las primeras, se trabaja por encima del umbral, por lo que se presupone que es necesaria una enorme capacidad aeróbica junto con una gran capacidad anaeróbica, mientras que en las segundas es menos el tiempo que se trabaja por encima del umbral (Gjerset y col., 1997). Llegaron a esta conclusión después de observar que en las carreras de distancia clásica la concentración de lactato era un 57 % menor que en las de distancia media.

Según Johansson y col. (1994), en una competición, la concentración de lactato puede variar entre 3,5 y 16 mmol/l dependiendo del terreno. Esto fue demostrado por Heyser y col. (1975) que tomó muestras del lactato acumulado en una competición simulada y concluyó que los valores oscilaban entre 5.5-12.2 mmol/l.

Del mismo modo, Dressel (1985), al tomar medidas de la concentración del ácido láctico a lo largo de un recorrido test, observó que los valores variaban entre los 3.6 y los 7.3 mmol/l, correspondiéndose los valores máximos con las subidas más prolongadas (en 55 metros de desnivel se alcanzan 7.28 mmol/l.). Por otro lado, constató que en los trayectos donde se navega con orientación precisa, hay menos concentración de lactato (3.5 a 4.6 mmol/l.) que en los trayectos que se precisa de orientación somera (4.4 a 6.7 mmol/l.), obteniéndose los valores máximos de la

combinación de orientación somera con subida donde la concentración media fue de 4.41 mmol/l.

En la prueba también participaron atletas de campo a través que mostraron una mayor concentración, explicable quizá por el estrés que les generaba correr en terrenos tan diferentes a alta velocidad.

En la misma línea que el estudio anterior, Anderson (1993), sometió a un grupo de orientadores suecos a una competición simulada, con un nivel de técnica moderado y un terreno en el que se podía correr bastante bien. El resultado obtenido fue de unos valores que oscilaban entre 3.5 y 15.5 mmol/l.

También se constató que los corredores más experimentados son aquellos que disminuyen la velocidad de carrera si la navegación es dificultosa o si se encuentran cerca del control para que la concentración de ácido láctico disminuya e influya lo menos posible en la toma de decisiones.

Recopilando de la bibliografía existente las acciones provocadas por una acumulación de ácido láctico, obtenemos que puede repercutir en los corredores de las siguientes formas:

- Como inhibidor del metabolismo de las grasas (Body, Giamber, Mager y Levovitz, 1974), que es esencial para el rendimiento en esfuerzos que sobrepasen la hora debido al limitado almacenamiento de glicógeno.
- Al ser un ácido, va a impedir el movimiento muscular debido al bloqueo de las enzimas que catalizan las reacciones bioquímicas de la energía (Fach, 1989)
- El lactato afecta también al cerebro (Fach, 1985; Hettinger, 1980 y Hollmann) disminuyendo las capacidades cognitivas.
- En definitiva, la acumulación de ácido láctico va a provocar una fatiga tanto física como cognitiva, que influirá de manera negativa en el rendimiento del corredor.

Consumo máximo de oxígeno (VO_{2max})

El VO_{2max} es la capacidad máxima del organismo para consumir oxígeno por unidad de tiempo.

Es uno de los factores determinantes de la capacidad aeróbica de las personas (Seiler, 1987b) y, por ello, son varios los estudios realizados al respecto para determinar entre qué valores se encuentran los deportistas de élite (ver Tabla 2.4. y Gráfico 2.3.), con el fin de poder rendir más en los entrenamientos y las competiciones.

Tabla 2.4.- Comparación de los consumos máximos de oxígeno obtenidos en varias investigaciones a corredores de orientación del sexo masculino

AUTORES	AÑO	HOMBRES	MUJERES
Johansson	1994	75-80	60-65 <input checked="" type="checkbox"/>
Chalopin	1994	71,7	57
Moser	1995	71,7	63,2
Held & Muller	1997	76,5	64,1
Gjerset	1997	74	63,3
Chau	1998	68,6	54,4
Ladyga	2000	74	63,3
Madsen	2002	70-80	60-70 <input checked="" type="checkbox"/>

- Valores recomendados por los autores para rendir en el deporte de Orientación

Laukkanen, Heindnen, Kannus, Moisander, Mänttari, Nittymäki, Oja y Buor (1991) realizaron un estudio en el que trataban de conocer la cantidad y calidad del entrenamiento entre las orientadoras de élite finlandesas. Para ello determinan, como uno de

los factores clave, el VO_{2max} , el cual se encuentra entre 51 y 67 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$.

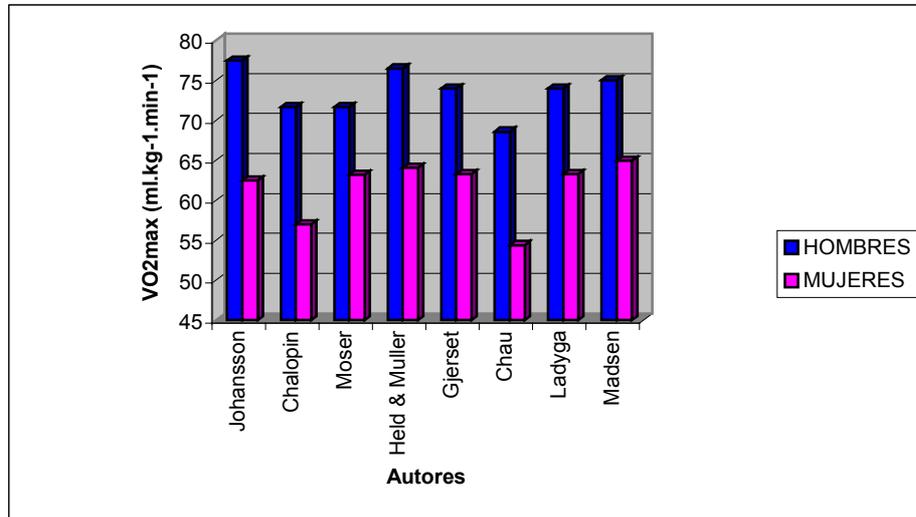


Gráfico 2.3.- Comparación de los consumos máximos de oxígeno obtenidos, en varias investigaciones, en los test de esfuerzo realizados a orientadores de élite

Chalopin (1994), en su estudio con Orientadores franceses, obtuvo que los corredores de la categoría senior tenían un VO_{2max} de $71.7 \pm 5.7 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ en hombres y $57 \pm 3.8 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ en mujeres. Gjerstet y col (1997), encontraron una media de VO_{2max} de $66.4 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ en mujeres y de $77.5 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ en hombres sobre un total de 14 corredores de la selección senior Noruega. En el estudio de Held y Müller (1997) los hombres tienen una media de $76,5 ml.kg^{-1}.min^{-1}$ mientras que las mujeres se encuentran en $64,1 ml.kg^{-1}.min^{-1}$. Valores muy similares obtuvieron Chau (1998) y Ladyga, Faff, Starczewska, Jaro y Jarosinski (2000) en sus respectivos estudios donde los hombres alcanzan medias entre 61.6

± 4.0 y 75.7 ± 3.7 (Chau) y 74 (Ladyga) $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, y las mujeres entre 46.1 ± 8.1 y 62.8 ± 2.0 (Chau) y $63,3$ (Ladyga) $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

Resumiendo, Johansson y col. (1994) concluyen que para rendir en el deporte de Orientación, es necesario un $\text{VO}_{2\text{max}}$ que oscile entre los $75\text{-}80$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ en hombres y los $60\text{-}65$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ en mujeres. Estos valores se encuentran entre los niveles más elevados observados en deportistas, y son comparables a la de esquiadores de fondo, ciclistas o corredores de fondo (Astrand y Rodahl, 1985)

Según Chau (1998), la diferencia obtenida en los diferentes estudios se debe a la cantidad de sujetos medidos, al protocolo empleado para medirlo y a la procedencia de los mismos. Así por ejemplo, los orientadores de USA son los que tienen unos valores más bajos de $\text{VO}_{2\text{max}}$ mientras que los suecos tienen los valores más elevados.

En general, se obtienen valores bastante elevados del $\text{VO}_{2\text{max}}$, lo cual va a ser esencial para mantener altas velocidades de carrera durante toda la prueba.

Esto, unido a las características del terreno y a la necesidad de una lectura del mapa continua, conllevarán a la existencia de frecuentes cambios en la intensidad de carrera.

Hay datos interesantes (Gorrotxategui y Algarra, 1996) que indican que existe una relación directa entre el $\text{VO}_{2\text{max}}$ y la Frecuencia cardíaca (Gráfico 2.4.) debido a que el oxígeno es transportado desde el aparato respiratorio hasta el músculo a través del aparato cardiovascular, el funcionamiento de éste es fiel reflejo del VO_2 . Ello supone que, en función de la evolución del gasto cardíaco, evoluciona igualmente el VO_2 (entendiendo por gasto cardíaco la cantidad de sangre que bombea el corazón en un minuto, es decir, el volumen sistólico por la frecuencia cardíaca,

existiendo una relación lineal entre el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca).

Por tanto, el hecho de modificar la frecuencia cardíaca da lugar a cambios en la cantidad de sangre movilizada, y es ésta quien transporta el oxígeno, por lo que la frecuencia cardíaca tiene una relación directa con el consumo de oxígeno (Gorrotxategui y col., 1996).

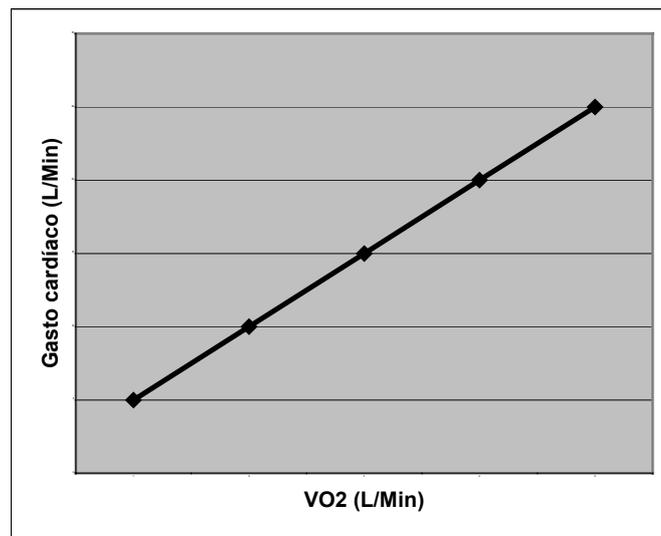


Gráfico 2.4.- Relación entre el VO2 y el gasto cardíaco (Gorrotxategui y col., 1996).

Umbral anaeróbico

El umbral anaeróbico se ha venido definiendo como la intensidad del ejercicio o del trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica también de una

manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido (Wasserman, 1967).

Como se puede observar en la definición anterior, el umbral anaeróbico es un término muy ligado al ácido láctico y de hecho, se le denomina también umbral láctico. Si corriéramos a velocidad continua en el umbral anaeróbico, no habría un aumento de la concentración de lactato pero en el momento que sobrepasamos este umbral va a empezar a acumularse.

Por ello, lo ideal es que el umbral anaeróbico se encuentre lo más próximo posible al VO_{2max} (ver figura 2.4.), con el fin de que los corredores sean capaces de correr con una mayor velocidad sin que aumente la concentración de lactato.

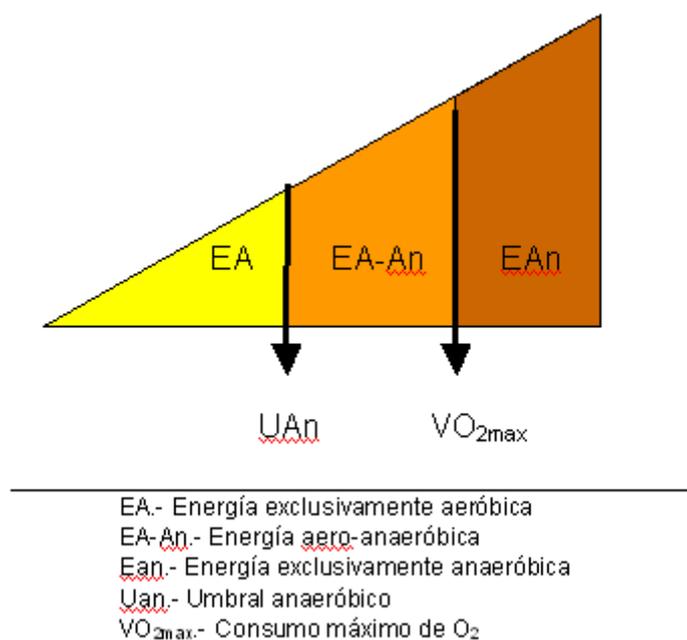


Figura 2.4.- Modo de formación de energía en función de la actividad (Gorrotategui y col., 1996)

Según Hancock (1987), al correr por encima del umbral se produce una inhibición progresiva de la capacidad de rendir en tareas mentales de alto nivel, como por ejemplo la capacidad de seleccionar una ruta y la capacidad de coger la información apropiada del mapa. Sin embargo, las tareas mentales de bajo nivel, como la memoria a corto plazo y la estimación de distancias, no se ven afectadas.

Cheshikhina (1993), realizó un estudio con un total de 14 orientadores y concluyó que la velocidad más eficiente para desarrollar tareas con mapa corresponde a la velocidad del umbral anaeróbico y a 0.1-0.25 m/s por debajo del umbral. En el momento que se sobrepasa el umbral, van a aumentar los errores dramáticamente (Gráfico 2.5.).

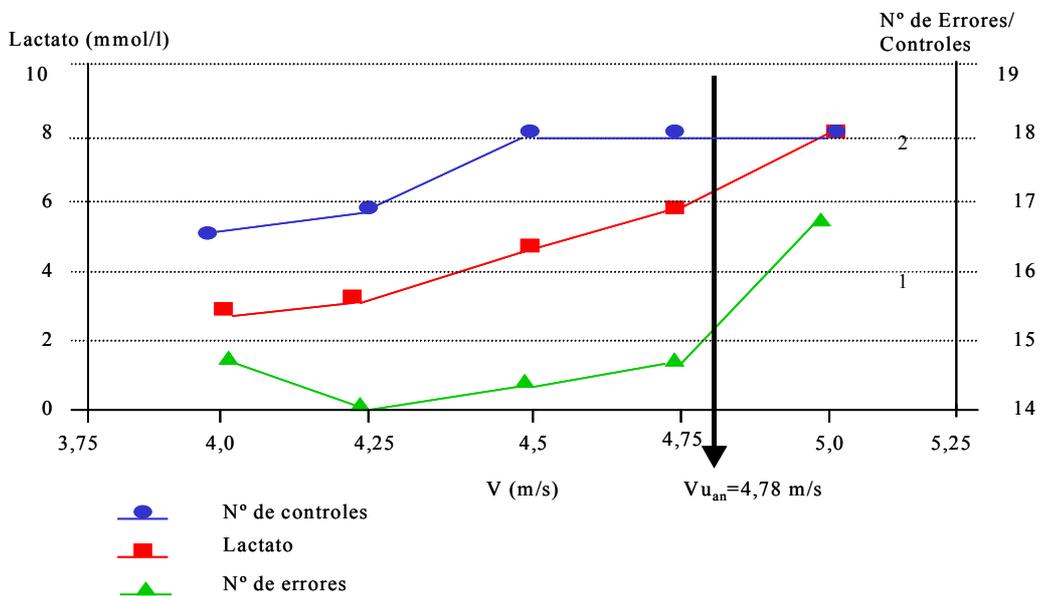


Gráfico 2.5.- Datos de la actividad mental en relación con la velocidad de carrera en una prueba de esfuerzo en laboratorio en hombres

Es por ello, que los buenos corredores de orientación son capaces de ajustar la velocidad de carrera a las demandas técnicas necesarias para evitar errores cognitivos como consecuencia de la fatiga por el esfuerzo.

2.1.2.2. Capacidad de velocidad

Antes de introducirnos a estudiar la capacidad de velocidad en la orientación, conviene hacer una diferenciación entre lo que entendemos por rapidez y por velocidad, ya que son dos términos que suelen confundirse muy a menudo. Según García, Navarro, Ruiz y Martín (1998), dentro de la rapidez englobamos todas aquellas acciones aisladas que están constituidas por un solo movimiento, mientras que cuando se trata de encadenar movimientos dentro de una acción deportiva hablaremos de velocidad.

La rapidez se divide a su vez en velocidad de un movimiento simple y velocidad de reacción (García y col., 1998), y ambos van a darse en el deporte de orientación en mayor o menor medida.

Por lo que respecta a la velocidad de un movimiento simple, va a darse en la orientación en el fichado del control de paso.

En este deporte, el hecho de realizar el recorrido en el menor tiempo posible es fundamental y, por lo tanto, no debemos olvidar que hay determinadas acciones aisladas, como el fichado del control, que van a ser fundamentales en el resultado de la carrera, ya que, si tenemos en cuenta que en la categoría de hombres élite no tienen menos de veinte controles, a un segundo que pierdan en cada control se convertirá en veinte segundos al final de la carrera que pueden ser determinantes. Por lo tanto, el entrenamiento de ésta técnica no debe dejarse de lado.

Por otro lado, la velocidad de reacción también va a ser fundamental en este deporte donde los desplazamientos se producen por terrenos desconocidos e irregulares mientras se va leyendo el mapa, lo que conlleva múltiples pérdidas de equilibrio e incluso caídas. Por ello, cuanto mayor sea la velocidad de reacción, menor será la probabilidad de caída del corredor y más eficiente será su rendimiento.

Respecto a la velocidad, propiamente dicho, en orientación no vamos a encontrarla en su estado más puro, sino que la encontramos combinada con la resistencia en determinados tramos de la carrera, como por ejemplo, en una bajada, en un tramo en el que la orientación es muy sencilla o en la llegada a meta, ya que son tramos en los que el orientador se puede permitir el aumento de la velocidad de carrera sin miedo a cometer un fallo cognitivo que perjudique su rendimiento.

Son tramos en los que el factor físico juega un papel más importante que el técnico, como en la llegada a meta, donde el tramo suele estar balizado y la distancia marcada en la descripción de controles que lleva el corredor, por lo que va a ser un tramo en el que la velocidad que conserve el deportista después de toda la carrera va a permitirle arañar unos segundos.

2.1.2.3. Capacidad de fuerza

La fuerza representa la capacidad del sujeto para vencer o soportar una resistencia (García, Navarro y Ruiz, 1996) y está presente en todas las acciones deportivas.

La fuerza se produce al producir tensión como consecuencia de la contracción muscular y son varios los factores que influyen en la misma durante la práctica deportiva: factores biológicos, factores

La fuerza resistencia será necesaria para aguantar todo el recorrido ya que se manifiesta, por ejemplo, en la fase de impulso de la carrera, que es cuando se lanza el cuerpo hacia delante para vencer la acción de la gravedad.

Como manifiesta Kitchin (1997), el estilo de los orientadores suele ser tosco, irregular y con numerosos balanceos debido al terreno. Esto se debe a que el corredor ha de adaptar continuamente la frecuencia y longitud de zancada en función del terreno en busca de un reequilibrio constante. Para ello va a ser fundamental la capacidad de fuerza.

En cuanto a la fuerza explosiva, se va a dar en acciones concretas como por ejemplo cuando la inclinación del terreno aumenta, cuando se efectúa un salto o cuando, debido al terreno y a las características de la competición se producen aceleraciones y retenciones.

Estudios recientes han demostrado que el entrenamiento simultáneo de fuerza y resistencia puede ir asociado a una hipertrofia muscular limitada, y producir adaptaciones neurales específicas, como el aumento del índice de activación de las unidades motrices, lo que produce una mejora de fuerza y de la economía de carrera (Madsen, 2002a).

2.1.2.4. Conclusiones sobre los aspectos físicos y fisiológicos

Todos los datos expuestos nos conducen a determinar que el deporte de orientación se encuentra, según el triángulo de las capacidades biomotoras de Bompa (1999) entre la velocidad y la resistencia (ver Figura 2.6.), pero tendiendo hacia la resistencia, y ligeramente hacia arriba, señalando la necesidad de fuerza

explosiva y fuerza resistencia en determinados momentos de la competición.

Según esto, a la hora de planificar entrenamientos deberemos de marcar intensidades que jueguen con el umbral anaeróbico ya que el VO_{2max} es muy difícil mejorarlo con lo que la solución es intentar mejorar el porcentaje del umbral anaeróbico con respecto al VO_{2max} .



Figura 2.6.- Posición de la orientación en el triángulo de las capacidades biomotoras de Bompa (1999)

2.1.3. ASPECTOS TÉCNICOS

Según Marco, O.(1993), la técnica es la coordinación de movimientos específicos de un deporte determinado para adaptarse a las situaciones cambiantes del entorno (espacio de juego) y conseguir el objetivo final. Además, la técnica está condicionada por la biotipología individual que es la causante de las adaptaciones individualizadas, así por ejemplo, dos orientadores pueden tener una técnica de carrera diferente y más eficaz en zonas de diferentes características como consecuencia, por ejemplo, de su constitución física.

El Diccionario de las Ciencias del Deporte (1992) también define la técnica en la misma línea que Marco sugiriendo que ésta, es la secuencia específica de movimientos o movimientos parciales puestos en práctica para resolver las tareas motrices en las situaciones deportivas.

Ambas definiciones están limitadas al simplificar la técnica con la palabra movimiento, ya que también podemos hablar de técnicas cognitivas. Por ello, hay otros autores que prefieren ver la técnica como la puesta en marcha de los planes de acción elegidos (González y Gorostiaga, 1995). Para estos autores, los niveles técnicos de un deportista van a ser fundamentales, ya que en función de los mismos elegiremos unos u otros objetivos y una u otra táctica. Según esto, no hay una técnica “ideal” para cada momento de juego, sino una técnica “ideal personal” ya que el deportista ha de realizar aquello de lo que se vea capaz.

De nada serviría un corredor que viera que, por las características del terreno, el mejor recorrido para llegar al control fuera haciendo un rumbo si, a la hora de la verdad, no es capaz de aplicarlo con eficacia.

Debería de buscar una alternativa que fuera capaz de ejecutar. En este caso, la alternativa elegida sería la mejor para este corredor, ya que es la alternativa que es capaz de realizar.

En el mismo sentido, Riera (1998) señala que la técnica se basa en la ejecución de lo planificado y la característica fundamental es permitir la interacción eficaz del deportista con el medio y los objetos.

Esta definición de Riera es mucho más aplicable al deporte de orientación ya que en ella se hace referencia tanto a técnicas físicas como técnicas cognitivas y, además habla de que es la que va a permitir la interacción con el medio y los objetos, y esto va a ser clave en un deporte en el que el recorrido es siempre diferente.

Como afirma Salguero (2003), la adaptación de la técnica de orientación a las exigencias continuamente cambiantes será la que determine la eficiencia y eficacia en la consecución de la finalidad de la técnica deportiva.

Por ello, Salguero (1996) adapta la definición de técnica al deporte de Orientación señalando que la técnica en este deporte es la capacidad o habilidad que tenemos para planear una ruta sobre el mapa y ejecutarla sobre el terreno. En otras palabras, podríamos afirmar que la técnica son todos aquellos procedimientos que utilizamos para avanzar de control en control lo más rápido posible.

A más técnica, más posibilidades de planear y ejecutar más y mejores rutas, ya que tendremos más facilidades a la hora de resolver cualquier problema o imprevisto, con mayor seguridad y menor pérdida de tiempo.

Por las características de este deporte, vamos a tener dos tipos de técnicas, las físicas y las perceptivo-cognitivas.

2.1.3.1. Técnicas físicas

Las técnicas físicas hacen referencia a todos aquellos movimientos observables ante el desplazamiento del corredor. Podemos incluir en este apartado tanto la técnica de carrera como las técnicas que implican el manejo de instrumentos.

- Técnica de carrera

Son pocos los estudios realizados en este campo sobre la técnica de carrera ya que, debido al terreno, esta no es uniforme como en otros deportes.

Heinrichs (1990), describe el movimiento ideal de un ciclo de zancadas y estudia la influencia de las extremidades superiores sobre la carrera. Llega a la conclusión de que no deben de forzarse los movimientos naturales de los corredores hacia los movimientos clásicos, ya que no existe ningún tipo de ventaja y, por el contrario, pueden influir negativamente en el corredor ya que los brazos y el tronco juegan un papel crucial para el reequilibrio constante necesario en la carrera de campo a través.

Edington, Frederick y Cavanagh (1990) observan la importancia del apoyo, el ángulo de contacto y las inclinaciones laterales en la efectividad de la zancada; menciona también que no hay diferencias cinemáticas significativas en el apoyo entre las experiencias realizadas en laboratorio y las realizadas en pista.

- Manejo de instrumentos

Este tipo de técnicas nos van a facilitar la reducción del tiempo de ejecución y la mayor eficacia en determinadas acciones. Por ello, se deben de entrenar al igual que cualquier otra técnica.

- Transporte y doblado del mapa
- Pinzado de la tarjeta de control o introducción del SportIdent en la base.
- Señalización del mapa con el pulgar o la brújula de dedo.
- Transporte de la descripción de controles y la tarjeta de control.
- Transporte de la brújula

2.1.3.2. Técnicas perceptivo-cognitivas

Las técnicas perceptivo-cognitivas son aquellas que no van a ser observables a simple vista pero son claves para obtener el máximo rendimiento en este deporte.

Las hemos dividido en tres grupos en función de la prioridad de las mismas en el aprendizaje (adaptado de Madsen, 2002b). Pese a ello, independientemente del nivel del orientador, será necesario trabajar los tres tipos de técnicas y planificar la temporada con una progresión de las mismas.

- Básicas:
 - Interpretación de la simbología específica
 - Identificación mapa-terreno / terreno-mapa
 - Orientación del mapa (con y sin brújula)
 - Lectura del mapa
 - Elección y ejecución de una ruta
 - Manejo de la brújula
 - Estimación de distancias (talonomiento o percepción subjetiva)
 - Relocalización
 - Organización espacial

- Genéricas:
 - Simplificación de los detalles
 - Memorización

- Avanzadas:
 - Seguir elementos guía
 - Correr campo a través
 - Revisar detalles de la ruta

- Anticipación del terreno
- Orientación Fina
- Control de la velocidad de carrera en función del tramo en el que nos encontremos:
 - En la zona de acercamiento velocidad rápida y rumbo somero
 - En la zona de ataque velocidad media
 - En el control velocidad lenta y rumbo preciso.

Seiler (1996) afirma que en Orientación, las habilidades cognitivas son las que limitan claramente el rendimiento y afirma que las acciones en orientación se resumen en tres fases, tal y como se muestra en la Figura 2.7.

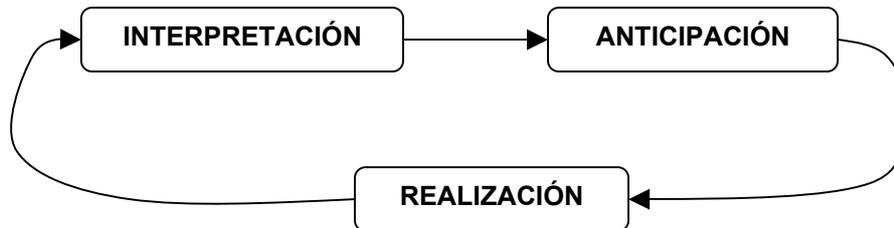


Figura. 2.7.- La estructura de las acciones en orientación (Seiler, 1987a)

En la fase de anticipación, el sujeto debe leer el mapa para determinar que ruta será la más conveniente para él. Esta es una de las fases más determinantes del rendimiento y en ella tendrán lugar diferentes habilidades cognitivas como la selección de la información relevante del mapa o la identificación mapa-terreno, terreno-mapa.

En la fase de realización se pondrá en marcha la ruta escogida y será, también, una fase muy importante ya que, por muy bueno que sea un orientador a la hora de elegir la mejor ruta, de nada le servirá si no es capaz de ponerla en práctica. En esta fase, también es muy importante la identificación mapa-terreno / terreno-mapa para certificar nuestra marcha y perder el menor tiempo posible ante un error.

Por último, en la fase de interpretación deberá de evaluar el resultado de la acción con el fin de adquirir nuevas experiencias para la realización de acciones similares en un futuro.

2.1.3.3. Conclusiones sobre los aspectos técnicos

En función de la edad y del nivel del corredor podemos encontrar hasta 6 niveles de entrenamiento de las distintas técnicas de orientación (Madsen, 2000 tomado de Minguez, 2002) tal y como se aprecia en la tabla 2.5.

Esta tabla va a ser fundamental ya que, tanto el entrenador como el trazador, deberán de plantear recorridos adecuados al nivel y edad de los deportistas, no sólo física, sino también técnicamente.

Tabla 2.5.- Aprendizaje de las técnicas de orientación en función del nivel del orientador (Madsen, 2000 en Minguez, 2002)

NIVEL 1	NIVEL 2
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación del mapa • Aprendizaje de los símbolos de forma teórica y en el bosque • Orientación del mapa con el terreno 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación del mapa con la brújula • Recorridos fáciles con <ul style="list-style-type: none"> ○ controles cercanos ○ en elementos lineales ○ sin elección de ruta
NIVEL 3	NIVEL 4
<ul style="list-style-type: none"> • Aprender las formas simples de contornos • Recorridos con <ul style="list-style-type: none"> ○ Puntos en elementos fáciles ○ Con alguna elección de ruta ○ Con uso simple de las curvas de nivel 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender orientación somera • Simplificar • Recorridos con <ul style="list-style-type: none"> ○ Puntos en elementos fáciles ○ Cruzando por el bosque pero siguiendo elementos lineales ○ Sin elección de ruta
NIVEL 5	NIVEL 6
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientación precisa ▪ Uso de la brújula en carrera ▪ Recorridos con <ul style="list-style-type: none"> ○ Puntos en elementos menores ○ Elección de ruta ○ Tramos cruzando por el bosque 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientación difícil ▪ Recorridos con <ul style="list-style-type: none"> ○ Puntos en elementos pequeños ○ Elección de ruta ○ Tramos cruzando áreas difíciles del bosque

Lógicamente, lo primero va a ser crear buenas técnicas de base, ya que sin éstas no habrá posibilidad alguna de asentar técnicas más avanzadas. Gráficamente quedaría representado tal y como se muestra en la figura 2.8., de manera que los niveles 1 y 2 hacen referencia a las técnicas básicas, que van a ser la base de todas las demás y necesarias para realizar cualquier recorrido de orientación.

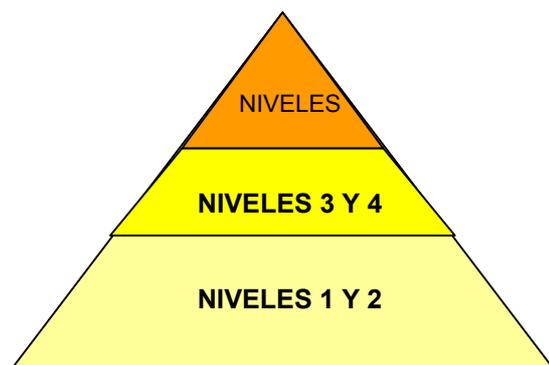


Figura 2.8.- Niveles de aprendizaje de las técnicas de orientación (tomado de Mínguez, 2002)

Varios autores (Engvist, 1969 y Nord, 1971) demostraron que los corredores de élite utilizan técnicas diferentes para resolver los problemas surgidos en una carrera. Esto todavía es más obvio entre orientadores de diferente nivel (Engvist, 1969).

Según Ottosson (1986) y Mínguez (2002), la lectura del mapa es la técnica más importante del deporte de Orientación y la más predictiva del rendimiento. En esta lectura del mapa va a jugar un papel muy importante, no sólo el cartógrafo, que va a ser el encargado de representar el terreno tal y como lo percibe, sino también el corredor, que deberá de hacerse su propia representación del terreno y su propia representación del mapa.

Según Ottosson (1986) siempre hay un proceso cíclico entre el mapa, el terreno y el esquema que el orientador va haciendo de ambos (ver figura 2.9.).

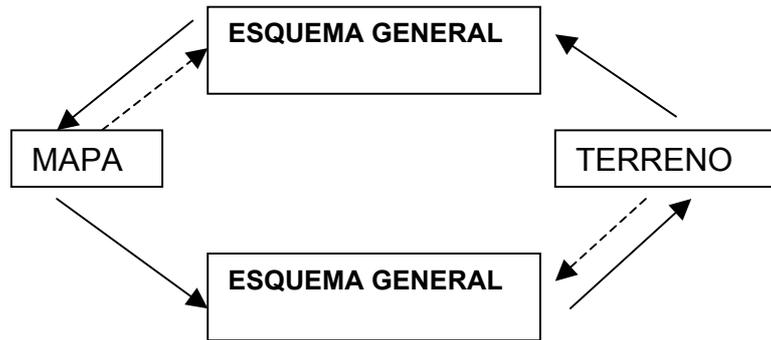


Figura 2.9.- Componentes que entran en juego en una de las técnicas fundamentales de la orientación, la interpretación del mapa (Seiler, 1996).

Las flechas discontinuas hacen referencia a las modificaciones conceptuales que el orientador tiene que ir haciendo tanto del mapa como del terreno.

Con este esquema, es fácil observar la importancia de la interpretación correcta del mapa con el fin de predecir lo que vamos a encontrarnos en el terreno y de hacernos un esquema mental de cómo está representado el terreno en el mapa, ambos procesos determinantes del rendimiento en un deporte tan complejo.

2.1.4. ASPECTOS TÁCTICOS

La táctica individual es la utilización inteligente de la técnica. Esto es, en cada momento determinado utilizar el gesto técnico apropiado o escogido dentro del repertorio gestual. Según este autor, de nada sirve tener muy buena técnica si no sabemos el momento adecuado para su aplicación.

Konzag (1984) realiza una definición más amplia señalando que la táctica es el conjunto de normas y comportamientos individuales que sirven para utilizar de forma óptima los propios presupuestos condicionales, motores y psíquicos en competición, teniendo en cuenta las líneas de conducta, las capacidades de prestación, la forma de jugar de los adversarios, las condiciones externas, las reglas del juego y las condiciones de la carrera.

Como se puede comprobar, son muchos los factores que pueden influir en la táctica.

García, J. (2000) va más allá del resto de autores señalando que la táctica sólo se da durante el transcurso de la competición y dentro del espacio de juego.

Según González y Gorostiaga (1995), la capacidad táctica del sujeto define la calidad del mismo, ya que un buen deportista elige, en un tiempo muy breve, el mejor objetivo inmediato y la mejor forma de llevarlo a cabo.

En orientación, el corredor deberá ver las distintas posibilidades que existen para realizar un tramo del recorrido, de manera que elija el recorrido más eficiente teniendo en cuenta su estado físico, técnico y psicológico en cada momento.

En esta elección de ruta no siempre la más rápida sobre el papel es la más rápida en la realidad, ya que es algo muy dependiente de las características individuales (Salguero, 2003). Por ello, para llegar a ser un buen orientador y obtener el máximo rendimiento, es necesario ser capaz de valorar la condición física, técnica, psicológica y emocional de cada situación, y en base a ello, elegir la ruta más idónea.

En conclusión, esto es lo que denominaríamos táctica de navegación y constituye la elección de la ruta que más convenga en función de las características del tramo y de las condiciones

técnicas, físicas y psicológicas del orientador en ese momento (Salguero, 2003).

2.1.5. ASPECTOS PSICOLÓGICOS

La orientación es un deporte en el que por sus características, van a influir mucho diferentes aspectos psicológicos como son la motivación, la atención-concentración, la autoconfianza, el arousal, la ansiedad, etc, a la hora de obtener el máximo rendimiento.

Así por ejemplo, Zsheliaskova (1991b), en una encuesta realizada para evaluar la personalidad de los orientadores, descubre que los corredores de élite son más introvertidos que el resto de categorías y muestran mayor tendencia al egocentrismo y al logro personal.

2.1.5.1. Motivación

La Motivación es, según Sage (1977), la dirección e intensidad del esfuerzo, entendiendo la dirección del esfuerzo como el hecho de que el individuo se aproxime, busque o se sienta atraído por ciertas situaciones, y la intensidad del esfuerzo como la cantidad de empeño que una persona emplea en una acción determinada.

Tanto la intensidad como la dirección están relacionadas entre sí, tal y como se muestra en la figura 2.10.

Pese a que la motivación es fundamental para llegar a rendir en cualquier deporte, son escasos los estudios que se han realizado en el campo de la orientación.

Ottosson (1997) y Stangel (1996) coinciden en que lo que motiva a los orientadores, a nivel general, a practicar este deporte es, fundamentalmente, el ocio y la combinación de deporte y naturaleza.

Ottosson también defiende que las personas que practican este deporte lo hacen, en su gran mayoría, porque les proporciona una estimulación interna, debido a los numerosos problemas que se plantean en una carrera. Además son problemas siempre diferentes por la característica fundamental de este deporte de no conocer el recorrido ni la zona por donde se va a desarrollar la competición de antemano.

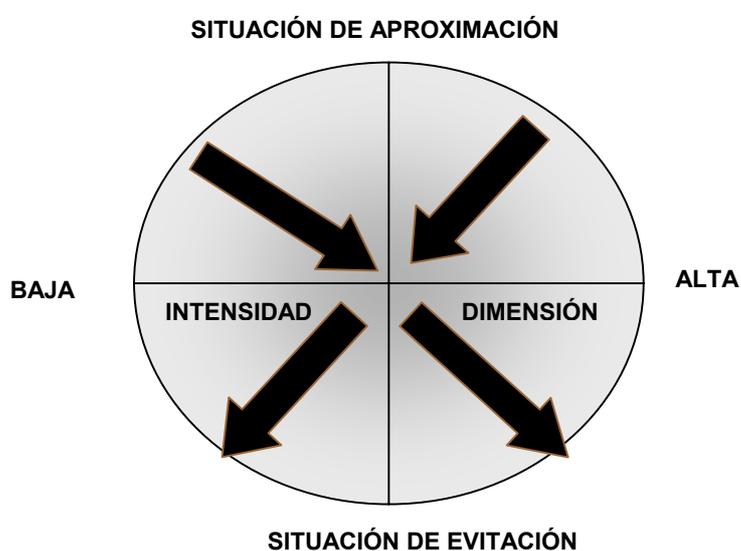


Figura 2.10.- Aspectos de dirección e intensidad de la motivación según Weinberg y Gould, 1996

2.1.5.2. Autoconfianza

La autoconfianza es la creencia de que se puede realizar satisfactoriamente una conducta deseada. Las investigaciones han demostrado que la confianza es el factor más importante que distingue a los deportistas de élite de los de menor nivel de rendimiento (Gould, Weiss y Weinberg, 1981). A mayor grado de autoconfianza más seguro será el deportista y, consecuentemente, más creerán en su capacidad para adquirir las destrezas y competencias necesarias, tanto mentales como físicas, que les permitan alcanzar su máximo potencial.

Hay que tener cuidado con el exceso de confianza (Balaguer, Palomares y Guzmán, 1994) porque puede provocar que el deportista subestime al contrario/os disminuyendo su capacidad de concentración y fracasando en la ejecución.

Para Seiler (1985), en una carrera de orientación, la autoconfianza aumenta conforme el deportista va sacando y dando coherencia a la información extraída del mapa. La capacidad de lectura de mapa de cada corredor será, pues, esencial a la hora de conseguir los mejores resultados.

En definitiva, si conseguimos tener un nivel de autoconfianza adecuado conseguiremos estar más concentrados, esforzarnos al límite y conseguir los mejores resultados (Weinberg y Gould, 1996).

2.1.5.3. Atención- concentración

La atención se conceptualiza como un mecanismo que consiste en la percepción estimular selectiva y dirigida (Guallar y Pons, 1994). Esto va a implicar que centremos nuestra actividad cognoscitiva en unos estímulos o actividades determinados e inhibamos el resto de estímulos percibidos.

Por el contrario, la concentración consiste en estar atento a las señales pertinentes del entorno y conseguir mantener ese foco atencional (Weinberg y Gould, 1996).

En orientación van a jugar un papel crucial condicionando aspectos tan relevantes como la elección de ruta o la toma de decisiones.

Como ya dijimos en el capítulo uno, el deporte de orientación es un deporte individual en el cual los corredores realizan una carrera contrarreloj por un terreno totalmente desconocido.

Al hablar de terrenos desconocidos, como una de las características fundamentales de este deporte, podemos apreciar la importancia de estar concentrado y atento al entorno, con el fin de percibir todos aquellos detalles considerados como fundamentales.

Según Seiler y Wetzel (1997), una buena capacidad de concentración va a permitir mantener la atención en la tarea que se está realizando, sin distraerse por factores externos, como el ruido, los factores climáticos o la información visual, o por factores internos, como los pensamientos irrelevantes para la carrera, la fatiga o la ansiedad.

Sin lugar a dudas, los errores son uno de los factores que provocan más inestabilidad en la concentración (Crampton, 1988) y son muchos los corredores que, después de cometer un error, tardan un tiempo en volver a meterse en la carrera, e incluso, hay corredores que comienzan a encadenar unos errores tras otros al tomar decisiones apresuradas en su afán de recuperar el tiempo perdido.

Son varios los métodos empleados en este deporte con la finalidad de medir esta capacidad, siendo una de las características más importantes el realizar la medición con o sin esfuerzo físico. En esta línea, Fach (1985) utilizó el Test de Atención-Concentración

(ACT) para medir la concentración de los orientadores y los atletas de fondo durante una prueba de esfuerzo en cinta rodante, llegando a la conclusión de que los primeros muestran menor índice de error (10%) que los segundos (13%).

En el mismo estudio, Fach constató que la atención tiene una forma de U invertida con relación al esfuerzo. Además, a mayor experiencia en orientación, los deportistas necesitan menor cantidad de información, y por tanto, menor atención en la tarea, que se desarrolla más automáticamente, obviando aquellos estímulos irrelevantes como la presencia de adversarios, que tanto puede influir negativamente en un orientador con poca experiencia .

Cheshikhina (1993) llegó a la conclusión de que el máximo rendimiento atencional se produce cuando el sujeto se encuentra ligeramente por debajo del umbral anaeróbico, ya que, en el momento que hay acumulación de lactato se produce una disminución de la capacidad de atención.

En el estudio llevado a cabo por Almeida (1997) con orientadores de élite se constata que éstos tienen una buena capacidad de concentración en tareas intelectuales y gran capacidad para exhibir un foco atencional estrecho cuando se requiere.

Esta misma autora señala que en las entrevistas que realizó a los corredores, éstos coinciden en que las situaciones más comunes de afectar a la concentración son la presencia de otros orientadores en el bosque, el salir en primer lugar, el ser alcanzado por un adversario y el cometer un error en el primer control. Como se puede observar, los corredores consideran que el principio de la competición es el momento más importante de todo el recorrido.

También manifiestan que cuanto más cansados están, más difícil les resulta concentrarse. Algún caso particular también

atribuye su falta de concentración a su incapacidad para olvidar los problemas de su vida cotidiana.

2.1.5.4. Arousal, estrés y ansiedad

El arousal es una activación general fisiológica y psicológica del organismo. El término hace referencia a las dimensiones de la motivación en cuanto a la intensidad en un momento concreto y se extiende desde la falta absoluta de arousal hasta el arousal máximo (Weinberg y Gould, 1996).

El mantener un arousal alto provoca una activación mental y fisiológica (frecuencia cardíaca, respiración, etc) por lo que será vital ante cualquier competición.

A diferencia del arousal, que se puede dar ante sucesos agradables como desagradables, la ansiedad es un estado emocional negativo que incluye sensaciones de nerviosismo, preocupación y aprensión, relacionadas con la activación o el arousal del organismo.

El estrés, sin embargo, es un desequilibrio sustancial entre la capacidad de demanda (física y fisiológica) y la capacidad de respuesta, en condiciones en las que el fracaso en la satisfacción de dicha demanda tiene consecuencias importantes (McGrath, 1970).

Las fases que se producen con el estrés en el deportista se muestran en la figura 2.11.

En el deporte de orientación, ha quedado demostrado en diversos Campeonatos Mundiales (Seiler, 1993), que la incapacidad de soportar el estrés provocado por la competición es un factor limitante del potencial de numerosos orientadores. Las situaciones en las que más se suele dar una situación de estrés o ansiedad es

en la pre-salida, después de un error y, especialmente, en la competición de relevos, donde se compite por un equipo y un fallo puede acabar con todos los objetivos del mismo.

Según Walsh (1997a) la ansiedad puede aumentar o disminuir en función de la importancia de la competición y uno de los elementos causantes de la misma es, sin duda, el hecho de desconocer el recorrido hasta el mismo momento de la salida.

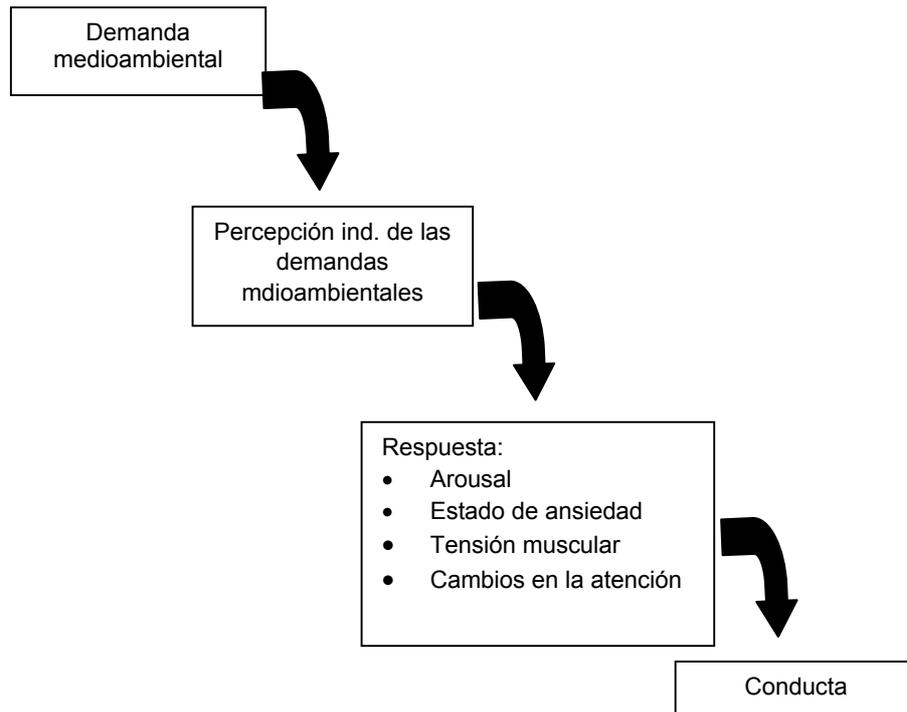


Figura 2.11.- Fases del stress según Weinberg y Gould (1996)

Otros autores como Creagh, Reilly y Nevill (1998) consideran que el terreno irregular por el que transcurren las carreras va a causar un stress en el corredor, y tal y como muestran sus estudios, el estrés provocado va a ser mayor en atletas de fondo que en

corredores de orientación, debido a que están acostumbrados a este tipo de terrenos variados.

Zsheliqaskova (1991a, 1993) pasó una serie de encuestas a orientadores de todos los niveles y llegó a la conclusión de que cuanto mayor es el nivel de los corredores, más se utiliza la concentración antes de la salida con el fin de autorregular el estado de ansiedad y estrés y adquirir un estado adecuado de activación. Del mismo modo, a menor nivel de los corredores más se utilizan los métodos de valoración personal y distracción.

2.1.6. ASPECTOS EXTERNOS

La Orientación es un deporte complejo en el que van a jugar un papel muy importante en el rendimiento los factores externos, que son aquellos aspectos sobre los que el deportista no puede actuar, como pueden ser el mapa o el trazado.

2.1.6.1. El mapa

El mapa es la representación gráfica de una parte de la superficie terrestre sobre un papel y a una escala determinada. Su finalidad es la de proporcionar información sobre cualquier punto de la zona cartografiada, como si se contemplara desde una vista aérea y para ello se ayuda de colores y símbolos adecuados, tal y como se muestra en la Figura 2.12.

Con el fin de que en todas las carreras los mapas sigan unas mismas directrices, la Federación Internacional del Deporte de Orientación (IOF) ha establecido unas especificaciones que debe seguir cualquier cartógrafo que realice un mapa para la práctica del

deporte de orientación: la *International Specification for Orienteering Maps* del año 2000 (*ISOM 2000*) (IOF, 2000b).

Según estas normas, los mapas de Orientación se caracterizan por tener gran cantidad de detalles, ya que vienen representados, incluso los detalles más pequeños si son considerados como esenciales para la lectura del mapa o para la elección de ruta. Estos detalles son representados con unos símbolos especialmente diseñados por la Federación Internacional de Orientación (IOF) con el fin de que el lenguaje del mapa sea universal y no haya diferencias entre el corredor de un país o el de otro.

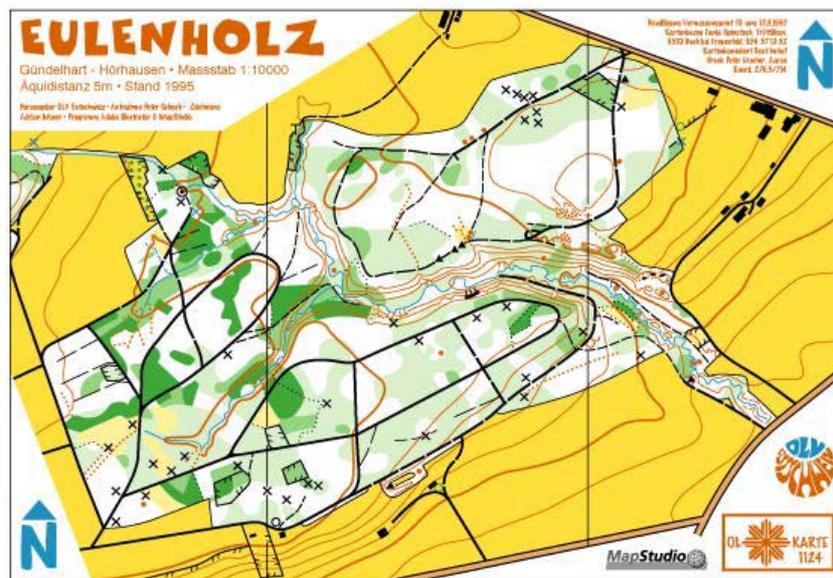


Figura 2.12.- Mapa utilizado para el Deporte de Orientación

Los mapas de orientación se caracterizan por ser mapas en los que nunca aparecen nombres de poblaciones, ni de lugares

destacados, ni información turística ya que es información no relevante para el transcurso de la carrera.

La clasificación del mapa se realiza en función de su escala y ésta ha de ser la adecuada para mostrar todo de forma legible. Las escalas utilizadas en la categoría de élite son 1:15.000 y 1:10.000. Para la carrera de distancia clásica se utiliza la de 1:15.000 ya que el corredor ha de realizar distancias más largas y no influye tanto la legibilidad, pero para las carreras de distancia media se utilizan los mapas de escala 1:10.000, ya que se realizan menos kilómetros y los controles están más cerca unos de otros, lo que podría provocar la interposición de los círculos si se utilizara la anterior escala.

Otra de las características fundamentales de este tipo de mapas es la amplia información sobre la densidad de la vegetación. El objetivo es que la suerte influya lo menos posible en la elección de una u otra ruta. Además, este hecho implica que los mapas deberán actualizarse continuamente, ya que la vegetación puede variar mucho de un año a otro y si varía, la representación no será real, con lo que influirá la suerte del corredor.

La última de las características de este tipo de mapas es el hecho de indicar siempre donde está el Norte. Para ello, hay unas líneas que cruzan de abajo a arriba el mapa y representan la alineación Norte-Sur magnético en una determinada zona.

Conociendo cómo son los mapas del deporte de Orientación podemos percibir la importancia de los mismos. Los corredores deben desplazarse por un terreno totalmente desconocido y para hacerlo de la manera más eficiente, deberán de anticiparse a lo que se van a encontrar. De ahí la importancia del mapa que es el que permitirá a los competidores observar por donde avanzan, qué van a encontrar a su paso y, en definitiva, realizar una elección de ruta u otra. Por ello, el orientador deberá de conocer perfectamente el significado de la simbología empleada en la confección de los mapas.

Con esto, podemos presagiar la importancia del cartógrafo, que tiene que ser capaz de representar la realidad sobre el plano de la mejor forma posible, puesto que, cuanto mejor sea el mapa, menos influirá la suerte en la carrera, ya que permitirá al trazador diseñar mejores recorridos, que permitan al corredor demostrar sus habilidades de navegación a lo largo de la ruta elegida en función de su condición física, que en definitiva, es de lo que se trata en éste tipo de carreras.

Del mismo modo, los factores que pueden afectar la realización de un mapa, y consecuentemente la interpretación del orientador son, según Santoyo (2003), el tipo de terreno y la escuela o corriente cartográfica.

El tipo de terreno obliga a adoptar criterios diversos de generalización, representación simbólica y trabajo de campo.

La escuela del cartógrafo condiciona su manera de entender los elementos que son esenciales y los que no, en la representación del terreno. Así por ejemplo, en la figura 2.13. podemos observar cómo un terreno puede ser representado de manera muy diferente dependiendo de la corriente del cartógrafo.

Tal y como observamos, la escuela rusa se caracteriza por realizar una representación muy detallada, seguida de la escuela checa y por último de la escuela sueca, que es la que tiende a simplificar al máximo los detalles.

Como se puede adivinar, el estudio de mapas realizados por el mismo cartógrafo o por cartógrafos de la misma escuela, puede ser muy importante a la hora de mejorar el rendimiento en élite, ya que puede permitir al orientador meterse mucho antes en el mapa, lo que conlleva el poder llevar una velocidad de carrera mayor con anterioridad.

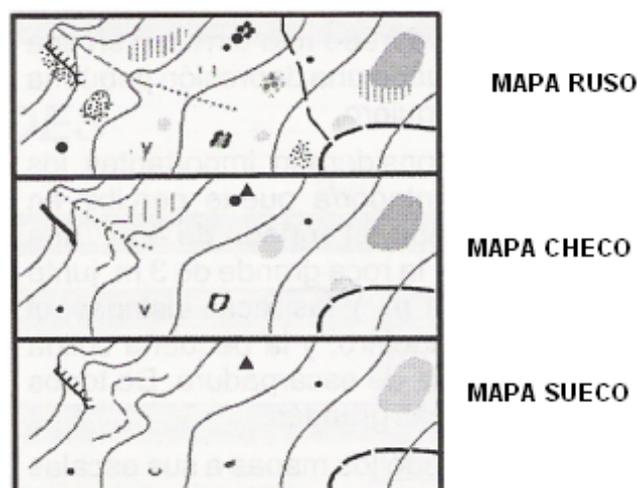


Figura 2.13.- Porción de un mapa interpretada por cartógrafos de la escuela rusa, checa y sueca (Santoyo, 2003)

2.1.6.2. El trazado

El trazado es el recorrido que debe de realizar un corredor y el encargado de diseñarlo es el trazador.

El objetivo del trazador será planificar carreras en las que el factor de decisión sea clave para demostrar la habilidad de navegación de cada corredor. Esto lo podrá lograr sólo si el mapa es adecuado, y cuanto mejor sea éste, mayor serán las posibilidades del trazador de planificar carreras buenas y justas.

Por ello, será el trazador el que determine las exigencias y la calidad de una carrera y para ello se ayudará de elementos que influyan tanto en el factor físico como en el técnico, tal y como se observa en la Figura 2.14.

A la hora de evaluar la condición física del participante no va a haber mucho problema ya que el simple hecho de desarrollarse la carrera en el entorno natural ya garantiza suficiente dureza física que variará en función del tipo de terreno, la longitud y el desnivel de la carrera (Salguero, 2003). Sin embargo, la evaluación de los aspectos técnicos siempre va a ser más complicada y dependerá del mapa y de la habilidad del trazador.

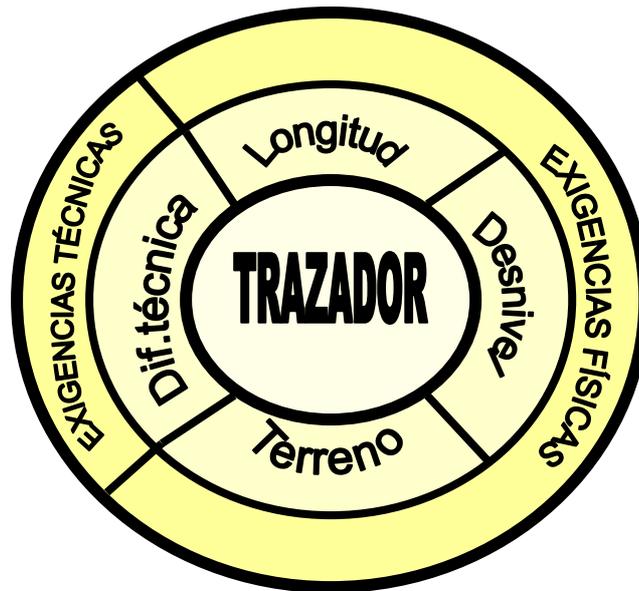


Figura 2.14.- Variables con las que juega el trazador a la hora de diseñar un recorrido (Salguero, 2003)

Una carrera de la categoría de H-Elite deberá estar planteada de manera que un corredor en buena forma física pueda correr durante la práctica totalidad del recorrido.

Además, el desnivel acumulado de subida no deberá exceder del 4 % de la distancia total del recorrido.

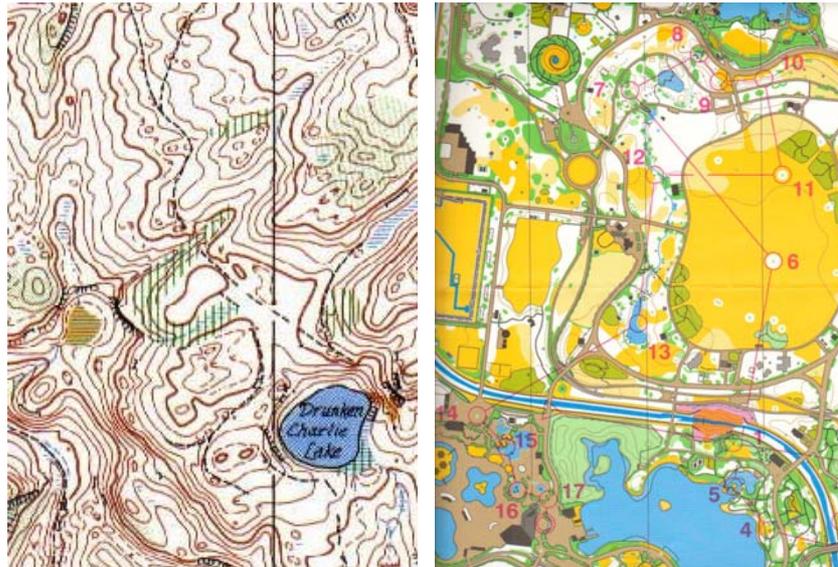
Los elementos que pueden ayudar a aumentar o disminuir la dureza del trazado van a ser la longitud, el desnivel y el terreno.

Pero también podemos aumentar la dificultad técnica del trazado, que unida con los aspectos anteriores es lo que nos va a ayudar a preparar un trazado ideal para un orientador de élite.

A) Longitud

La longitud va a ser una variable fundamental en lo que al rendimiento se refiere, si bien, el reglamento no la contempla y hace referencia en todo momento, a la variable tiempo, que se ajusta mejor a todos los terrenos (International Orienteering Federation, 2000a). De esta forma, el peso fundamental a la hora de ajustar el tiempo del recorrido con la longitud del mismo, será cosa del trazador, que deberá de tener en cuenta aspectos como el tipo de vegetación, el tipo de desnivel, el tipo de suelo, etc.

No es lo mismo 10 km en un terreno de dunas que en un terreno muy rocoso o montañoso o en un parque, tal y como se puede apreciar en las figuras 2.15. y 2.16.



Figuras 2.15. y 2.16.- Ejemplos de mapas con diferente relieve. La figura 2.15 es una zona montañosa con bastante desnivel mientras que la 2.16 es un parque, prácticamente llano.

B) Desnivel

Otro de los puntos importantes a la hora de establecer las exigencias físicas del recorrido es el desnivel acumulado.

Lo que realmente deberemos de tener en cuenta es si ese desnivel se encuentra acumulado en una parte concreta del recorrido o si, por el contrario, está distribuido a lo largo del mismo, ya que, obviamente, un trabajo concentrado en un tramo concreto será mucho más exigente.

C) Tipo de terreno

El tipo de terreno se encuentra perfectamente señalado en el mapa en términos de penetrabilidad, siguiendo unos criterios marcados por la Federación Internacional de Orientación con el fin de conseguir un deporte más justo eliminando el factor “suerte” en las competiciones.

Así, por ejemplo, la dificultad a la hora de correr en bosques viene determinada por 4 categorías que indican la velocidad de carrera que se puede llegar a alcanzar en valores aproximados (ver figura 2.17.y tabla 2.6.).

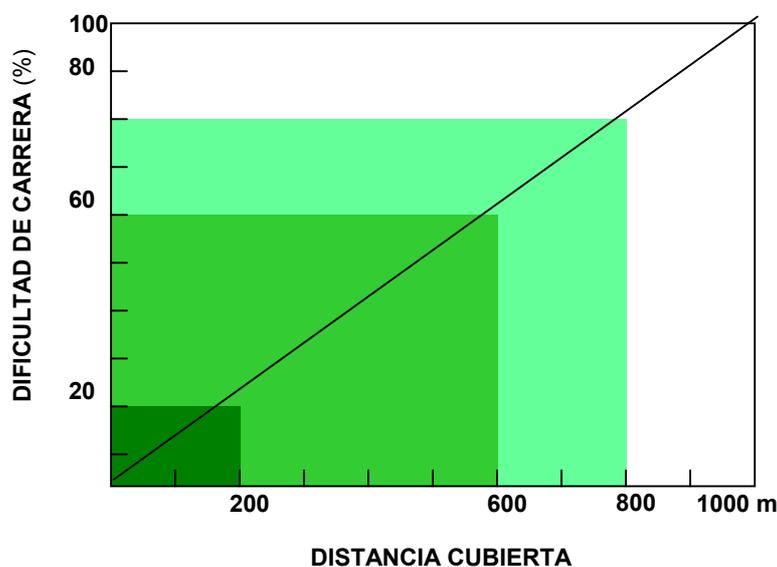


Figura 2.17.- Velocidad de carrera en función de la vegetación (IOF, 2000b)

Tabla 2.6.- Velocidades genéricas de carrera en función de la zona

COLOR	ZONA	DIFICULTAD CARRERA	VELOCIDAD CARRERA
	Bosque abierto	80-100%	5'00-6'15 min/km
	Carrera lenta	60-80%	6'15-8'20 min/km
	Carrera dificultosa	20-60%	8'20-25'00 min/km
	Carrera imposible	0-20%	<25'00 min/km

Pero es importante que el trazador compruebe cada uno de los tramos en la realidad, ya que un mapa es algo muy subjetivo y puede cambiar la valoración de una zona verde en función del cartógrafo que lo pinte.

Según Parrilla (2001), las elecciones de ruta en un campeonato nacional en mapas extremadamente verdes mostraron que los corredores en algunas situaciones preferían la ruta por “el verde” incluso a pesar de la existencia de una obvia ruta “blanca”. Esto significa que los corredores juzgan la penetrabilidad de una forma diferente al cartógrafo.

En los últimos años, los corredores de élite han demostrado que prestan poca o ninguna atención al verde ligero (Parrilla, 2001)

La cantidad de zonas de uno u otro tipo será una de las responsables de la mayor o menor duración de la carrera y se deberá a las exigencias físico-técnicas impuestas por el trazador jugando con el terreno disponible.

Son varios los autores que han realizado estudios para determinar la velocidad de carrera en función del terreno (ver tabla 2.7.). En este sentido, Weltzien en 1983 llega a la conclusión de que lo más rápido es la elección de caminos, donde un corredor de élite puede llegar a alcanzar los 3,46 minutos al realizar un

kilómetro. Por el contrario lo más lento es el avance por terreno abrupto, donde se reduce la velocidad a 12,20 minutos el kilómetro.

Tabla 2.7.- Velocidad de desplazamiento en diferentes zonas según Weltzien (1983)

TIPO TERRENO	VELOCIDAD (min/km)
Camino	3.46
Senda grande	4.18
Senda pequeña	5.11
Terreno llano	5.30
Terreno pantanoso	6.35
Terreno ligeramente accidentado	7.10
Terreno bastante accidentado	8.00
Terreno muy accidentado	9.00
Terreno abrupto	12.20

Otro estudio en la misma línea fue realizado por Anderson (1989), el cual, tras analizar los recorridos realizados por más de 1000 orientadores de diferentes categorías en una competición. Concluye que más del 50.7% se realiza por caminos de diferentes tipos, el 44.9% sobre terreno rápido, el 3.9% sobre terreno lento y, tan sólo el 0.5% por terreno muy lento.

Como se puede deducir de todo lo visto, el conocer la simbología va a ser fundamental para escoger unas rutas u otras, pero además, el conocer las características de cada tipo de terreno va a permitir al orientador anticipar cuáles serán las técnicas de

orientación a aplicar (Santoyo, 2001). Así por ejemplo, en un terreno mediterráneo calcáreo, es muy probable necesitar la lectura del relieve, la orientación por líneas y referencias, la anticipación del terreno, la memorización, la lectura de vegetación y la lectura en pasadizo.

D) Dificultad técnica

Para valorar la técnica de cada corredor, el trazador deberá de planificar carreras en las que plantee continuos problemas de navegación, de manera que disminuya la probabilidad de acertar por azar y aumente la posibilidad de subsanar un error cometido en el caso de ser un buen orientador (Salguero, 2003).

En cualquier caso, se pueden plantear trazados con un rango de dificultad muy amplio, pero que deberán de adecuarse siempre a las especificaciones marcadas por la Federación Internacional de Orientación con el fin de que todas las carreras sigan el mismo criterio. Tal y como manifiesta Kronlund (1991), la dificultad de cada tramo ha de adaptarse a las habilidades técnicas esperadas de los corredores de cada categoría.

Podríamos decir que el nivel técnico debemos de aumentarlo junto con la edad, mientras que el físico aumenta hasta los 25 años y se mantiene hasta los 35 años aproximadamente, momento en el que empieza a decrecer, tal y como muestra el gráfico 2.6.

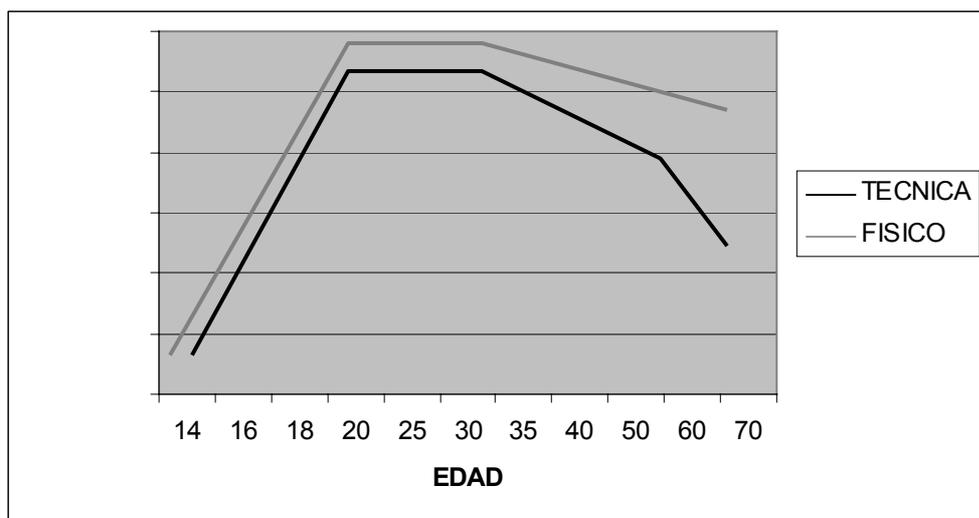


Gráfico 2.6.- Niveles técnico-físicos en función de la edad

En conclusión, podemos ver cómo el trazador será el artífice de un recorrido con mayor o menor grado de dificultad, tanto técnica como físicamente. En la figura 2.18., se puede ver claramente como para un tramo pueden haber 3 posibles elecciones de ruta en función de las características del orientador. La ruta C es para principiantes ya que es la más segura, por avanzar por camino, aunque también es la más larga.

La ruta B es la más corta pero es necesario tener una buena lectura del mapa y estar fuerte ya que implica continuas subidas y bajadas.

La ruta A rodea un poco más que la B pero menos que la C. La ventaja que tiene con respecto a la B es que la mayor parte del recorrido se realiza a curva de nivel, es decir, sin subidas ni bajadas. Sólo hay una pequeña bajada al principio y una pequeña subida al final.

En cuanto a la vegetación, todos los recorridos discurren por zonas boscosas o despejadas, evitando zonas verdes que lo único que propician es una mayor lentitud en la carrera.

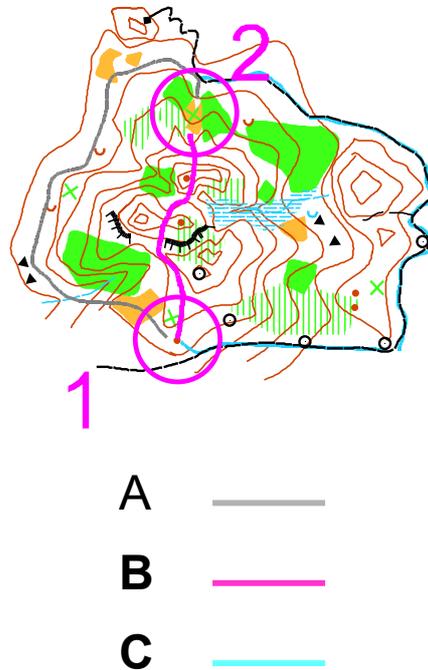


Figura 2.18.- Posibles recorridos ante un tramo

2.2. MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO EN ORIENTACIÓN

Al tratar de valorar el rendimiento en cualquier deporte nos encontramos con dos posibilidades: los test de campo y los de laboratorio.

No podemos afirmar que uno sea mejor que el otro, simplemente son formas diferentes de analizar el rendimiento en

deportistas, y ambas van a tener una serie de ventajas e inconvenientes.

En el campo de la orientación, son varios los estudios realizados con el objetivo de valorar el rendimiento y para ello se han empleado ambos tipos de tests.

Si bien, la característica de este deporte que obliga a que el recorrido sea desconocido de antemano, va a crear enormes dificultades para el estudio del rendimiento. Como afirma Salguero (2003), *cuando se investiga un problema en este deporte, solamente cabe hacer un ensayo. Las sucesivas repeticiones del mismo no contarán con las exigencias técnicas necesarias para este deporte.*

2.2.1. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS CINEANTROPOMÉTRICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN

Para la valoración de los aspectos cineantropométricos en orientación, sólo encontramos un estudio específico (Santos, 2001) ya que el resto simplemente utilizan los valores de composición corporal y somatotipo para dar explicación a otros factores y, por lo tanto, no hablan de la metodología utilizada en la obtención de los mismos.

Santos (2001), en su estudio con orientadores portugueses realizó mediciones antropométricas de peso, altura, longitud de los segmentos corporales, pliegues cutáneos, diámetros óseos y perímetros musculares.

Las ecuaciones utilizadas para el cálculo de la composición corporal fueron el sumatorio de 6 pliegues de Ross y Marfell-Jones (1983) y la ecuación de Carter (1982) para averiguar el porcentaje graso.

Para calcular el somatotipo de los orientadores se valió del método antropométrico de somato-tipificación de Heath-Carter (1967), con la aplicación de las ecuaciones propuestas por Ross y Marfell-Jones (1983).

2.2.2. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS FÍSICOS Y FISIOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN

2.2.2.1. Tests de laboratorio

A) Prueba de esfuerzo en ergómetro

Una de las formas más utilizadas para determinar el rendimiento de los corredores de orientación es la realización de pruebas en laboratorio, donde se controlan las diferentes variables. Además, como admite Salguero (2003), ciertas exigencias físicas pueden actuar de forma semejante en el terreno o en el laboratorio.

Para la determinación del rendimiento físico de los deportistas se utilizan las llamadas *pruebas de esfuerzo* que permiten determinar diferentes parámetros fisiológicos, tal y como se muestra en la Figura 2.19.

Para realizar éstas pruebas se pueden utilizar diferentes maquinarias pero lo más común en el campo de la orientación es la realización de las mismas en tapices rodantes que simulan la acción del corredor de orientación durante la carrera.

El objetivo de estos aparatos es simular lo mejor posible las condiciones reales de una carrera, pero, lógicamente, para un deporte como la orientación esto está muy lejos de alcanzarse

debido a las características, difícilmente reproducibles, del terreno por el que transcurre una competición.

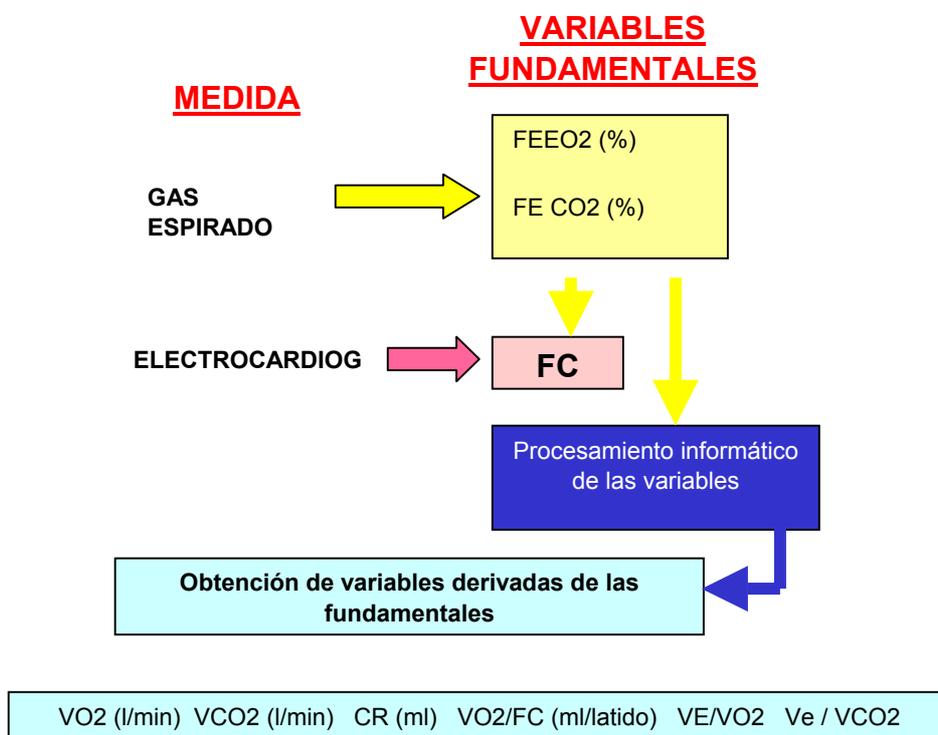


Figura 2.19.- Variables medidas en la realización de una prueba de esfuerzo según García y col. (1996)

Pese a estas limitaciones, son varios los autores que han utilizado tests de laboratorio para determinar el VO_{2max} de diferentes grupos de corredores (Georgiev, 1997; Gjerset y col. 1997; Held y Müller, 1997; Ladyga y col., 2000; Larsson, Burlin, Jakobsson y Henriksson-Larsen, 2002 y Moser y col., 1995).

Además, los ergómetros permiten variar electrónicamente la velocidad y la inclinación de los mismos, con el fin de personalizar los protocolos en función del tipo de corredores. Según García y col.

(1996), el hecho de conocer la potencia desarrollada por un sujeto en un tapiz rodante va a permitir diseñar protocolos adecuados manejando tan solo los parámetros de pendiente y velocidad. Por ello, para calcular la potencia utilizan una sencilla fórmula:

$$\text{Potencia (kgm/min)} = \text{Peso del sujeto (kg)} \times \text{Velocidad (m/min)} \times \text{Sen } \alpha$$

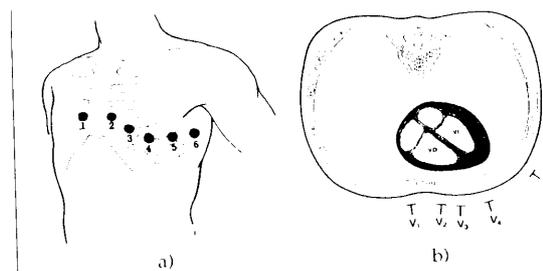
Sen α es el ángulo que forma la plataforma del tapiz con el suelo.

En el campo de la orientación, la mayoría de estudios realizados han utilizado el test incremental de velocidad. En estos tests no sólo se averigua el $\text{VO}_{2\text{max}}$ de los corredores, sino también su Consumo de Oxígeno en el Umbral Anaeróbico, su Frecuencia Cardíaca Máxima, su Frecuencia en el Umbral Anaeróbico, su Concentración Máxima de Lactato y su concentración de Lactato en el Umbral Anaeróbico (Chalopin, 1994 y Moser y col., 1995;).

En lo que hace referencia a la Frecuencia Cardíaca, a diferencia de los tests de campo, se emplean los electrocardiogramas para su medición. Es una de las formas más eficaces y permite, no sólo obtener la frecuencia cardíaca, sino también el ritmo cardíaco, el tamaño y la posición de las cámaras, los daños del corazón y los efectos de medicamentos y dispositivos reguladores de la actividad cardíaca.

Para realizar el electrocardiograma se le colocan varios electrodos al sujeto, tal y como se muestra en las figuras 2.20. y 2.21.

Es un método muy preciso pero tiene la desventaja de poder ser utilizado sólo en laboratorio debido al gran tamaño y complejidad del mismo, ya que el sujeto no puede desplazarse por estar conectado al ordenador a través de los electrodos.



Figuras 2.20. y 2.21 .- Sujeto al que se le está realizando un electrocardiograma. Vista frontal y superior para la colocación de electrodos en un electrocardiograma

B) Potencia de piernas

Otra de las mediciones que se suele emplear frecuentemente es la de valoración de fuerza explosiva en tren inferior.

Aunque no hay muchos estudios en el campo de la orientación para determinar si la fuerza es un factor clave en el rendimiento, sí que se han empleado diferentes metodologías para determinar la potencia de piernas en deportes con características similares a la Orientación.

Las metodologías más empleadas han sido:

- Plataformas de fuerza (Bosco y Comí, 1979; Pablos, Navarro, Salvador, Benavent, González, Chillarón, Cervera, Giner y Martí, 2000).
- Plataformas de contacto
- Ergojump (Bosco, 1980).

- Sensor de saltos multihaz (Huertas, Pablos, Pérez, Benavent, Pablos y Ferri, 2004).

Las pruebas más comúnmente utilizadas para determinar la fuerza de los miembros inferiores son, en función del tipo de manifestación buscada (Bosco, 1994):

- Squat Jump (SJ), para determinar la fuerza explosiva de los miembros inferiores.
- Salto en contramovimiento (CMJ) para determinar la fuerza explosiva con reutilización de la energía elástica del músculo.
- Salto en contramovimiento con ayuda de los brazos (CMJB) para determinar la eficacia de la acción de los brazos en el salto vertical.
- Drop Jump (DJ) para determinar el “stiffness muscular” (capacidad neuromuscular de desarrollar valores altísimos de fuerza durante el ciclo estiramiento-acortamiento).
- Test de reactividad para determinar la capacidad de resistencia a la fuerza.



Figura 2.22. Corredor realizando un squat jump en un sensor de saltos multihaz.

2.2.2.2. Tests de campo

A través de las pruebas de campo se pueden averiguar diferentes parámetros fisiológicos, como la frecuencia cardíaca, el consumo máximo de oxígeno o la concentración de lactato, que nos ayuden a determinar la capacidad aeróbica de los sujetos.

Las pruebas de esfuerzo de campo pueden ser, tanto generales como específicas.

Las generales son las pruebas homologadas, generalmente realizadas en una pista de atletismo, mientras que las específicas son aquellas que intentan reproducir una situación de una carrera de orientación con el fin de obtener datos lo más reales posible.

Gerset y col (1997) aplicaron un estudio a 14 orientadores a los que se les pedía que realizaran dos recorridos, uno primero de orientación de 3 kilómetros de longitud y uno segundo de campo a través de 3.3 kilómetros. Se les tomaron datos de frecuencia cardíaca, concentración de lactato y tiempos de paso intermedios. También se les pedía a los corredores que dibujaran sobre un mapa en blanco el recorrido que creían haber realizado.

Un diseño similar utilizaron otros autores como Dressel (1995), Moser y col. (1994) y Peck (1990) que les permitió averiguar valores similares en situaciones simuladas de competición.

Los instrumentos utilizados para realizar mediciones de campo en los diferentes estudios son los monitores de ritmo cardíaco, los analizadores de gases portátiles, y la toma de muestras de sangre del lóbulo de la oreja.

Los monitores de ritmo cardíaco están formados por un reloj y un sensor. El sensor se coloca en el pecho y capta las variaciones eléctricas que tienen lugar en el corazón en cada contracción (Gorrotxategui y Algarra, 1996). Los impulsos captados son

transmitidos al reloj, donde se relacionan con el tiempo para obtener la Frecuencia Cardíaca.

Al disponer de memoria, son capaces de almacenar todos los datos del deportista para visarlos, a posteriori, en un ordenador y poder analizarlos.

Es una de las formas más cómodas y precisas de registrar la frecuencia cardíaca y puede ser utilizada, inclusive, en competición, ya que, una vez los deportistas están acostumbrados a su uso, no les supone ninguna interferencia.

Son varias las investigaciones que han empleado los monitores de ritmo cardíaco en situaciones de competición simulada (Creagh y col., 1998; Gjerset y col., 1997; Larsson y col., 2002 y Peck, 1990), el problema se centra en que por sí solos, no pueden ayudarnos a determinar a qué se debe el aumento o disminución de la Frecuencia Cardíaca (aumento de velocidad, vegetación espesa, subida, etc).

Hay otros autores que han preferido la utilización de estos instrumentos para averiguar la frecuencia cardíaca en el Umbral anaeróbico por medio del Test Conconi. Fach (1989) aconseja su utilización como una de las fórmulas más sencillas y baratas de tener datos de los deportistas para llevar un control del entrenamiento. Según estudios realizados con diversos corredores de las categorías de H-21 y H-E, con el test de Conconi Adaptado, se obtienen valores muy similares a los obtenidos en la prueba de esfuerzo en laboratorio (Pablos, A y Pablos, C., 2002).

No obstante, los valores obtenidos con este test no tienen en cuenta los factores técnicos del deporte, y por ello, hay otros autores como Gjerset y col. (1997), Ladyga y col. (2000) y Moser y col. (1995), que prefieren utilizar los valores obtenidos en competición con el monitor de ritmo cardíaco para valorar el rendimiento físico del sujeto. Para ello tienen en cuenta otros valores como la

frecuencia cardíaca máxima, el umbral anaeróbico o el consumo máximo de oxígeno.

El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), ha sido otro de los valores más estudiados como medio de determinación de la capacidad aeróbica del sujeto. Los métodos utilizados en los diferentes estudios del campo de la Orientación han sido, básicamente, el analizador de gases portátil y los test de campo con determinación del consumo por medio de ecuaciones.

Los analizadores de gases portátiles constan básicamente de dos módulos, el de análisis de flujos y el de análisis de gases, y del adecuado soporte informático (García, Navarro y Ruiz, 1996).

En el área de la orientación son varios los estudios realizados en los que se ha utilizado un analizador de gases para tomar las medidas de manera continua a lo largo del recorrido (Larsson y col, 2002 y Larsson y Henriksson, 2001). Pese a estos avances, el VO_{2max} es un parámetro difícil de valorar en una competición a día de hoy.

Hay otros autores que, para calcular valores de VO_{2max} prefieren utilizar diferentes tests de campo a los que aplican ecuaciones, a posteriori.

Held y Müller (1997) proponen un test de campo para controlar la capacidad aeróbica de un orientador, consistente en realizar una distancia aproximada de 1500 metros en terreno variado; siendo una prueba que puede realizarse fácilmente, una vez calibrados los parámetros del recorrido y los parámetros fisiológicos del sujeto. En el estudio realizado por estos autores observaron que había una gran correlación entre los resultados fisiológicos obtenidos en este test y los resultados obtenidos en el laboratorio, pero se incluye la gran ventaja de realizar el test en un terreno similar al de la competición y sin excluir el factor del tiempo.

También son varios los estudios que tratan de determinar la concentración de lactato en corredores de orientación en una competición simulada, como medio para determinar cómo puede influir el tipo de terreno o el stress ante errores cometidos en el rendimiento del deportista. En esta línea, Dresel, (1985) y Gjerset y col. (1997) toman muestras de sangre de los corredores cada vez que llegan a un punto determinado.

2.2.3. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICO-TÁCTICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN

2.2.3.1. Toma de datos por parte de un experto durante la competición o entrenamiento

Debido a la dificultad de observar las acciones de un corredor en carrera, una de las soluciones adoptadas por numerosos autores fue la de ponerse las zapatillas y seguir al corredor para tener conciencia de todo lo que hace ante cualquier situación, a la vez que toma nota del recorrido seguido por el mismo.

Según Ottosson (1996), el seguimiento de un experto consiste básicamente en seguir al orientador a una distancia prudencial que permita observar su comportamiento, sin que ello suponga una interferencia mayor al propio hecho de ser observado. Lógicamente, la persona que sigue al corredor deberá de ser un técnico cualificado, por lo que no podrá emplearse en una competición real, relegando el método al análisis del corredor en los entrenamientos y en competiciones simuladas.

Este método ha sido empleado en diversos estudios (Gjerset y col., (1975); Ottosson (1987) y Ottosson y Eckermarck (1985) ya que se pueden obtener numerosos datos referidos al

comportamiento del sujeto. En el análisis realizado una vez concluido el recorrido intervienen tanto la información tomada por el/los expertos como la información propia del sujeto. A mayor número de expertos mayor será la información obtenida, pero también será mayor el grado de interferencia en las decisiones tomadas por el sujeto.

Uno de los inconvenientes de este tipo de valoración es la lentitud en la obtención de datos ya que hay que valorar sujeto por sujeto.

2.2.3.2. Toma de datos mediante una cámara de video durante la competición o entrenamiento

Debido a las características de este deporte, donde el corredor se adentra de manera individual por los bosques, se hace muy difícil el observar lo que está haciendo éste en cada momento con el fin, por ejemplo, de conocer donde ha cometido errores.

Es por ello, que para valorar la técnica y la táctica de los corredores, numerosos investigadores hayan optado por la utilización de cámaras de video. De esta forma podían grabar su comportamiento en competiciones simuladas.

Tal y como plantean Omodei y McLennan (1995), la utilización de videocámaras proporciona una mayor cantidad de información relativa a las referencias visuales del entorno, a las estrategias de navegación y al comportamiento del corredor en cada momento. Además, al realizar el análisis posterior del video, ayudamos al corredor a refrescar la memoria sobre lo que sucedió en cada momento y el porqué de cada una de las decisiones tomadas.

Walsh (1997b) empleó este sistema colocando la cámara de video sobre la cabeza del corredor, con el fin de obtener una visión similar a la del deportista.

Pese a haber utilizado una cámara creada específicamente para este uso, similar a una linterna frontal, este procedimiento no puede ser utilizado en competición mientras las características del instrumental puedan suponer una interferencia para el sujeto (Walsh, 1997b).

2.2.3.3. Toma de datos con una grabadora durante el entrenamiento

Otra de las metodologías para toma de datos es la utilización de una grabadora con el fin de registrar todos los pensamientos expresados en voz alta por parte del corredor.

El primero en utilizar este método fue Murakshi (1986, 1988) que le pedía al sujeto que durante la carrera fuera comentando en voz alta todo lo que pasaba por su cabeza. Es lo que llamó un Retrospective Report.

Uno de los investigadores que más ha profundizado en la técnica del pensamiento hablado (Think-aloud) ha sido Johansen (1991). En esta metodología se les pide a los sujetos que verbalicen sus pensamientos durante una actividad con la finalidad de ampliar los conocimientos referentes a actividades con niveles cognitivos complejos. Para ello, Johansen pidió a los corredores que realizaran una carrera simulada empleando la técnica del pensamiento hablado.

Este mismo método ha sido utilizado por la Federación Británica de Orientación para obtener observaciones orales en tiempo real durante los entrenamientos (Walsh, 1997b).

Oliveira (2001) emplea este mismo método a la hora de realizar pruebas de cognición en el laboratorio.

El problema de este método estriba en la dificultad que supone para el deportista el tener que expresar continuamente sus pensamientos, ya que esto puede suponer una disminución en el rendimiento.

Al igual que en la toma de datos con video-cámara, la entrevista posterior es fundamental para completar los datos obtenidos.

Otra de las variantes del método fue realizada por Ottosson y Eckemark (1985) cuando utilizaron esta metodología para que el investigador fuera grabando todos los comportamientos que iba detectando en el deportista al realizar un seguimiento del mismo.

2.2.2.4. Toma de datos mediante un gps durante la competición o el entrenamiento

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de radio-navegación que permite registrar con la ayuda de un receptor la posición, velocidad y tiempo de un móvil en cualquier parte del planeta.

La posición la calculan los receptores GPS gracias a la información recibida desde satélites en órbita alrededor de la Tierra. Consiste en una red de 24 satélites, propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América que proporciona un servicio de posicionamiento para todo el globo terrestre.

Teniendo en cuenta que la concepción inicial de este sistema era hacer un uso militar del mismo, los receptores que podemos encontrar actualmente en el mercado son para uso civil, y quedan

sujetos a una degradación de precisión que oscila de los 15 a los 100 metros RMS o 2DRMS¹ en función de las circunstancias geoestratégicas del momento, según la interpretación del Departamento de Defensa de los EE.UU., quien gestiona y proporciona este servicio.

Al utilizar este instrumento en el campo de la orientación podemos almacenar el recorrido realizado por el corredor con el fin de superponerlo, a posteriori, sobre el mapa (Salguero, 2003), y analizar, de esta forma, el recorrido realizado por el corredor.

El primero en emplear el sistema de GPS en el campo de orientación fue Banker (1997) que intentó registrar los recorridos que realizaban sus corredores en una prueba de campo.

Como es de suponer, la utilización de esta metodología es de gran utilidad para los entrenadores ya que permite conocer la ruta realizada por los corredores y no, la ruta que creen haber realizado los mismos, tal y como venía haciéndose hasta el momento. El único problema con la tecnología DGPS estriba en el tamaño del receptor, ya que debido a sus dimensiones, puede ser una interferencia para los corredores.

Así por ejemplo, el receptor empleado por Banker fue de grandes dimensiones, por lo que se han seguido haciendo experimentos.

En el año 2001, en el Mundial realizado en Finlandia, se emplearon unos radiotransmisores con el fin de realizar el seguimiento de una competición en directo, pero los receptores que

¹ La notación RMS significa que se trata de un error aleatorio que degrada la exactitud de nuestra posición en cualquier dirección, mientras que la notación 2D significa que ese error aleatorio se produce en dos dimensiones (latitud y longitud).

portaban los competidores seguían teniendo dimensiones exageradas.

Larsson y col. (2002) utilizó un equipo más pequeño consistente en un navegador sujeto con velcros a un arnés, y una antena enganchada en la gorra del corredor.

Salguero (2003) mejoró el sistema al reducir el peso total de 1 kg a 500 gr y emplazar el equipo sobre tres bandas elásticas que circundaban la caja torácica y los hombros del orientador. Además, a diferencia de en estudios anteriores, la antena quedaba enganchada en el hombro, de manera que todo el equipo quedaba cubierto por el traje de orientación para evitar posibles enganches con las ramas. Este sistema le permitió realizar un análisis muy completo al emplearlo conjuntamente con el sistema SportIdent y con un monitor de ritmo cardíaco. De esta forma se puede saber, entre otras cosas, el porqué aumentan o disminuyen las pulsaciones del corredor en cada momento en relación con el terreno, por lo que es de gran utilidad, tanto para investigadores como para entrenadores.

2.2.3.5. Toma de datos mediante los tiempos parciales realizados en carrera o entrenamiento

Con los avances tecnológicos, empezó a utilizarse en 1995 el sistema SPORTIDENT, un sistema de pinzamiento electrónico que sustituía a la tarjeta de control empleada tradicionalmente.

En este sistema, cada corredor lleva un implemento de aproximadamente 6 centímetros con un chip incorporado que, al introducirlo en cada una de las bases correspondientes, le permite certificar que ha pasado por cada uno de los controles establecidos.

Además, le permitirá también conocer el tiempo de paso por cada control, ya que éste queda grabado en el chip y es descargado en un ordenador, al llegar a meta.

Es un sistema muy útil para saber cuáles son los tiempos parciales de cada corredor y poder, así, realizar una comparativa entre los diferentes corredores de una misma categoría, estableciendo como rendimiento relativo el mejor tiempo parcial de cada tramo.

Hay programas informáticos que facilitan la realización de estas comparativas entre corredores (ver Figura 2.23.), permitiéndonos conocer la velocidad de carrera y, en consecuencia, la cantidad aproximada de errores cometidos por un orientador en comparación con el resto.

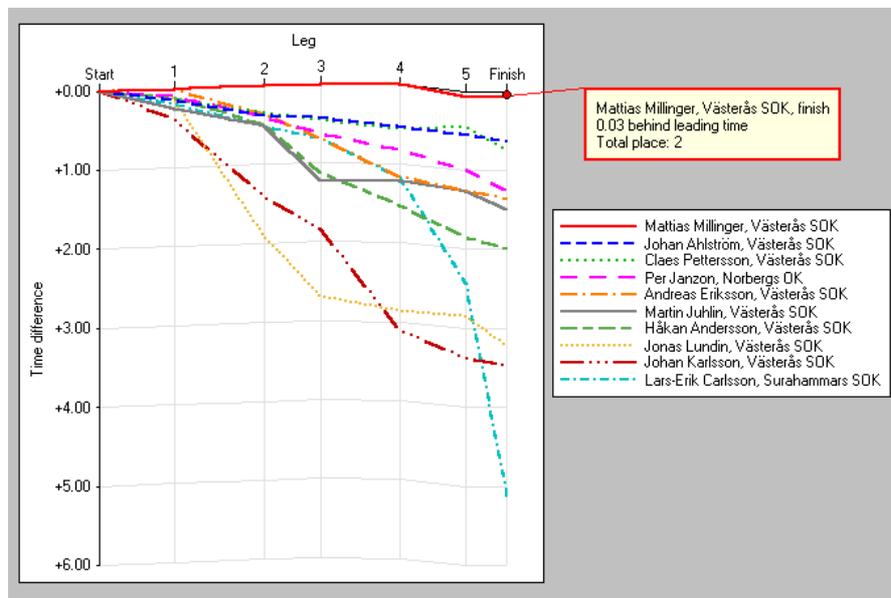


Figura 2.23.- Evolución del rendimiento de varios sujetos, en cada control de una carrera de orientación. Para la valoración se utilizó el programa winsplits.

Este sistema de Sport Ident fue implantado en España en la temporada 2000/2001, lo que permite tener los tiempos de paso de cada uno de los corredores que participan en una carrera, independientemente de su categoría.

No obstante, esta metodología tiene sus limitaciones ya que, pese a conocer el tiempo de paso por cada control, no podemos saber a qué se debe el aumento o disminución del mismo (tramo muy técnico, tramo muy duro, tramo suave, error, etc).

2.2.3.6. Toma de datos mediante planillas de análisis a posteriori de la competición o el entrenamiento

Para realizar este análisis posterior hay personas que utilizan unas planillas de análisis (Silvestre, 1987; Palmer, 1989) con el fin de facilitar un estudio más profundo de los problemas surgidos en competición (ver anexo 1).

Estas planillas tratan de analizar el resultado obtenido por el orientador en una carrera determinada. Para ello, analizan, entre otras cosas, el tiempo perdido en cada tramo y las causas de los errores cometidos, pero siempre en función de la percepción del atleta. Pese a ello, son un método muy adecuado para el corredor porque le permite ir observando cuáles son los principales errores cometidos y cómo evoluciona a lo largo de la temporada.

Del mismo modo, es un instrumento muy válido para el entrenador ya que le permite recoger infinidad de datos para determinar por donde debe llevar los entrenamientos del orientador.

2.2.3.7. Toma de datos mediante entrevistas, encuestas y cuestionarios a posteriori de la competición o del entrenamiento

La entrevista ha sido uno de los medios más utilizados en la Orientación debido a la dificultad existente a la hora de analizar lo que ha hecho un sujeto durante el recorrido. Ha sido la forma más sencilla de obtener datos del tipo de estrategias de decisión empleadas, información utilizada, pensamientos, etc.

El tipo de entrevista empleado con mayor frecuencia ha sido el de las entrevistas estructuradas (Crampton 1988; Kübler, 1985; Ottosson, 1987b y Whitaker y Cuqlock-Knopp, 1992), si bien, Walsh y Martland (1995) señalan que éstas pueden ser conducidas o no.

Almeida (1997) utiliza una entrevista semiestructurada para tomar datos de los corredores con el fin de realizar un análisis cualitativo de los procesos de toma de decisión. Es una metodología que utiliza como complemento a los tests psicométricos.

Otros autores como Silvestre (1987), prefieren recoger la información a través de cuestionarios o tablas con preguntas más o menos estandarizadas que recojan las cuestiones más relevantes.

Kail y Ottosson (1996) y Kail (1999), utilizaron un cuestionario de tipo longitudinal para conocer la relación existente entre los hábitos de entrenamiento de los orientadores noruegos y las muertes súbitas ocurridas.

Pero lo ideal es la combinación de diversos métodos. Aún así, al ser un método que en la mayoría de los casos se utiliza a posteriori, puede provocar que haya una pérdida importante de información relevante.

Seiler (1996) comenta que hay determinadas habilidades de orientación como el reconocimiento de patrones visuales, que no

pueden ser descritas correctamente utilizando el método de las entrevistas y los cuestionarios.

2.2.3.8. Toma de datos mediante dibujo del recorrido realizado a posteriori de la competición o el entrenamiento

Hay autores como Walsh (1997b) y Ottosson (1985) que proponen estrategias no verbales con fin de revivir sus acciones, como por ejemplo el hecho de dibujar la ruta seguida.

Walsh señala que toda la aportación que pueda hacer un entrenador estará condicionada por la información que le proporciona el corredor ya que éste es el único que sabe lo que ha sucedido durante la carrera, lo que quiere decir que las posibilidades de mejora recaen sobre la propia capacidad del orientador para registrar el resultado.

Una de las herramientas más utilizadas para obtener una mejora en el rendimiento es la puesta en común de los itinerarios seguidos en una carrera. Esto, unido al tiempo parcial de cada tramo permite saber qué orientador ha tardado menos en realizar el tramo y, por lo tanto, podremos extraer conclusiones del tipo ruta más rápida, pérdida de tiempo y muchos otros factores claves en el aprendizaje como por ejemplo el determinar el mejor punto de ataque de los elegidos por los corredores o el determinar qué tipo de errores ha tenido un corredor en el tramo (Myrvold, 1996; Scarf, 1998).

La Federación Danesa de Orientación, con el fin de realizar una comparativa entre corredores y categorías, eligió tres carreras de la Liga en las cuales se pidió voluntarios para que al finalizar su carrera dibujaran en un mapa el recorrido que creían habían realizado. Esto se aplicó a un total de 895 corredores, lo que correspondía al 63,2 % de los participantes.

Finalmente, se pasaron todos los recorridos de una misma categoría a un mismo mapa, con el fin de obtener una imagen clara de las rutas más utilizadas por los corredores y ver cómo, la gran mayoría evita las zonas más densas del bosque y prefiriendo los caminos y las sendas (Anderson, 1989).

Madsen (2002b) señala que es bastante positivo para el aprendizaje, la puesta en común de informaciones relativas a otros participantes en el mismo recorrido, ya que facilitaría los análisis propios y las posteriores tomas de decisión en otras competiciones, como resultado de todo este conocimiento.

2.2.3.9. Toma de datos mediante tests específicos de orientación

Son numerosos los tests específicos que se han diseñado para medir diferentes parámetros técnico-tácticos que tienen lugar en los orientadores.

En todos ellos, lo que se pretende es investigar cómo operan los aspectos cognitivos durante algunos de los procesos de orientación, como por ejemplo, en la lectura del mapa o la elección de rutas.

Los estudios que se han venido realizando se clasifican básicamente en dos grupos: los que evalúan los aspectos perceptivo-cognitivos sin esfuerzo y los que lo hacen con esfuerzo.

Dentro del primer grupo, encontramos diversos estudios como los de Murakoshi (1986) donde se sometía a los orientadores a diversas actividades mentales:

- Foto-orientación: aquí se le enseñan al sujeto una serie de fotos que deberá de ser capaz de encontrar el lugar del que fueron

tomadas en un mapa. Con este ejercicio se trata de evaluar la capacidad del sujeto en lo que se refiere a la identificación terreno-mapa.

- Memorización-atención: el sujeto permanece sentado en una silla mientras se le van enseñando una serie de transparencias de paisajes que deberá de recordar a posteriori. Mientras, con una cámara se va grabando el movimiento de los ojos con el fin de determinar en qué fijan la atención los novatos en comparación con los expertos (Murakoshi, 1986; Nilsson, 1975).
- Simbología específica: aquí se les pide a los sujetos que juzguen las condiciones del terreno de unos mapas dados a través de un cuestionario. Se pretende comparar la capacidad de interpretación del mapa entre orientadores noveles y expertos (Murakoshi, 1990).

Seiler (1985) y Murakhoshi (1990) utilizan mapas recortados para tratar de caracterizar las diferencias en el tipo y la cantidad de información que utilizan 2 grupos de orientadores de distinto nivel en la resolución de los tramos de navegación.

Pero la tecnología avanza y aparecen nuevas metodologías. En esta línea, Banker (1997) y Oliveira (2001) emplearon una carrera de orientación simulada por ordenador para evaluar el conocimiento procesual de la toma de decisiones en orientadores. Oliveira llegó a la conclusión de que los resultados obtenidos a través de este método virtual están directamente relacionados con los niveles de maestría de los sujetos.

En el segundo grupo se pretenden valorar distintas capacidades cognitivas bajo la realización de una actividad física a intensidades similares a las de competición. Aquí encontramos a autores como Cheshikhina (1993), Mero y Rusko (1987), Hancock (1987) y Fach (1985) que sometieron a los sujetos a diferentes trabajos cognitivos a la vez que realizaban en el laboratorio, una prueba de esfuerzo en tapiz rodante. En este tipo de tests podían evaluar capacidades cognitivas como la elección de ruta, la

memoria, la localización y la coordinación visual, a la vez que observan la relación de las mismas con diferentes parámetros fisiológicos, como por ejemplo, el consumo de oxígeno, la frecuencia cardíaca o la concentración de lactato.

Otros autores prefieren realizar las pruebas en el campo como por ejemplo Nazario (2001) que evalúa la capacidad de memoria de los sujetos sometidos a un test de memorización en el campo. Los sujetos debían de memorizar un recorrido de orientación que empezaba con un solo control y cada vez que resolvían correctamente la prueba aumentaban en un control más el ejercicio, hasta llegar a un total de 15 controles. De esta forma, el análisis de la capacidad de memoria de los sujetos se traduce en el número de controles encontrados.

2.2.3.10. Toma de datos mediante tests psicométricos

Son muchos los autores que se han valido de tests psicométricos con el fin de determinar ciertos parámetros perceptivo-cognitivos como la percepción espacial o la memorización.

En 1991, Ceugniet empleó el test de Zazzo de cruces dobles, el test de Thrustone de formas idénticas y el test de Guilford Zimmermans, con el fin de determinar el nivel de orientación espacial y la rapidez en la percepción visual en una población de 146 orientadores de élite.

En 1997, Almeida realizó un estudio en el que pretendía analizar los procesos cognitivos envueltos en la toma de decisiones y para ello se basó en la utilización de diversos tests psicométricos como el MAVO para determinar la memoria auditiva, el MENVIS para la memoria visual y las matrices progresivas de RAVEN-PM38 para determinar la inteligencia.

Posteriormente, en el año 2001, Magalhaes se valió del Test de Copia de Figuras Complejas de André Rey para determinar los índices de percepción y de memoria visual de los orientadores que participaron en las categorías H21 y D21 del “II Grande Premio NAP 97”.

2.2.4. VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS PSICOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE ORIENTACIÓN

2.2.4.1. Tests psicométricos y cuestionarios

Los tests psicométricos y los cuestionarios son procedimientos que permiten registrar información, no sólo referente a aspectos técnico-tácticos, sino también de la conducta y personalidad del sujeto.

En 1993, Zsheliaskova utilizó cuestionarios estandarizados para evaluar aspectos psicológicos como el autocontrol, la ansiedad, la motivación, la aceptación social, la extroversión, la confianza y la activación. Y también para estudiar las causas de los éxitos y fracasos de los orientadores de élite.

Kail y Ottosson (1996) y Kail (1999), utilizaron un cuestionario de tipo longitudinal para conocer la relación existente entre los hábitos de entrenamiento de los orientadores noruegos y las muertes súbitas ocurridas.

Otros autores que también han empleado los cuestionarios fueron Stangel (1996) y Hogg (1996) con el fin de conocer las preferencias de los orientadores con relación a las nuevas tendencias competitivas.

En 1997 fueron varios los estudios que se realizaron en este campo. Seiler y Wetzel (1997) utilizaron el Frankfurt Attention Inventory (FAIR) para determinar la concentración de los orientadores en tareas de discriminación visual. Almeida (1997) se basó en la utilización de diversos tests psicométricos para determinar aspectos psicológicos como los niveles de atención y concentración (Test de Toulouse-Piéron, Test de las Figuras Idénticas de Thurstone y Test de Formas Ocultas de Witkin y col.) y determinar los estilos atencionales e interpersonales (The Attentional Interpersonal Style Inventory (TAIS)) de los orientadores portugueses. Otosson (1997), realizó un estudio con orientadores suecos a los que les pasó un cuestionario con el fin de averiguar su nivel de motivación.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. INTRODUCCIÓN

Una vez analizados los distintos estudios con referencia a los valores que influyen en los deportistas de orientación y teniendo en cuenta las peculiaridades de este deporte, donde tienen gran importancia los factores cineantropométricos, físicos, fisiológicos, perceptivo-cognitivos, psicológicos y de entrenamiento, queremos ver en qué medida influyen cada uno de éstos en función del nivel de los corredores. Para ello, y utilizando una selección de métodos que nos dan información sobre dichos factores, vamos a intentar responder a los siguientes objetivos e hipótesis.

3.2. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos son:

- Conocer las capacidades perceptivo-cognitivas y la cantidad y calidad de entrenamientos, de los corredores de orientación de las categorías H-Élite y Nacional que permitan valorar las diferencias entre ambos grupos para favorecer los sistemas de preparación de los deportistas.
- Conocer las capacidades cineantropométricas, físico-fisiológicas, perceptivo-cognitivas, psicológicas y de entrenamiento de los corredores de orientación de la categoría H-Élite, haciendo un análisis comparativo entre los corredores de Élite Internacional y Élite Nacional que permitan valorar las diferencias entre ambos grupos para favorecer los sistemas de preparación de los deportistas.
- Relacionar las distintas capacidades medidas en función del Ranking obtenido por los corredores de élite en la temporada 2002-2003.
- Ordenar las variables significativas que intervienen en el rendimiento de los deportistas de orientación en función de su importancia.
- Crear pautas de entrenamiento en función de los resultados obtenidos.

3.3. HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

- Los deportistas de Élite presentarán un mejor nivel perceptivo-cognitivo y una mejor condición física que los corredores participantes en el resto de categorías debido a su mayor entrenamiento físico-técnico.
- Los deportistas de Élite Internacional presentarán una mayor capacidad perceptivo-cognitiva, mejores niveles de condición física y mejores niveles en lo que se refiere a los procesos psicológicos a los corredores de Élite Nacional debido a una mayor planificación de los entrenamientos y una mejor calidad en los mismos.
- Los niveles de entrenamiento físico-técnico en deportistas de orientación serán bajos y poco específicos para categorías no élite.
- La posición en el Ranking predecirá el nivel físico-técnico-psicológico del orientador de élite.
- Las variables más importantes que predicen el rendimiento en orientación serán los aspectos técnico-tácticos y los aspectos físicos, ambos con la misma importancia.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

En esta investigación han participado un total de 39 corredores de orientación de sexo masculino repartidos en dos categorías (tabla 4.1. y gráficos 4.1. y 4.2.):

- Élite: con un total de 23 corredores que se subdividen a su vez en:
 - Élite Internacional: Compuesto por los 5 corredores representantes de la selección española absoluta. La media de edad está en 24,20 años ($\pm 2,8$) y llevan practicando este deporte una media de 9,8 años. ($\pm 3,7$).
 - Élite Nacional: Compuesto por 17 corredores que participan de manera asidua en la máxima categoría de la Liga Española de Orientación. La media de edad en este grupo es de 30,18 años ($\pm 5,4$) y llevan practicando este deporte una media de 8 años. ($\pm 3,5$).

Los 22 corredores de las categorías de élite equivalen al 62,8% de los participantes en esta categoría.

- Nacional: con un total de 17 corredores de sexo masculino que participan a nivel nacional en diferentes categorías. La edad media es de 25,71 años ($\pm 14,2$) y la experiencia en este deporte de 5,2 años. ($\pm 3,8$).

Tabla 4.1. Descripción de la muestra utilizada para el estudio

Nivel deportivo		Edad	Experiencia (años)
1.- ÉLITE			
	N	5	5
Élite Internacional	Media	24,20	9,80
	Desv. tip.	2,77	3,701
	N	17	17
Élite Nacional	Media	30,18	8,06
	Desv. tip.	5,38	3,56
2.- NACIONAL			
	N	17	17
	Media	25,71	5,21
	Desv. tip.	14,21	3,80
TOTAL			
	N	39	39
	Media	27,46	7,04
	Desv. tip.	10,20	3,98

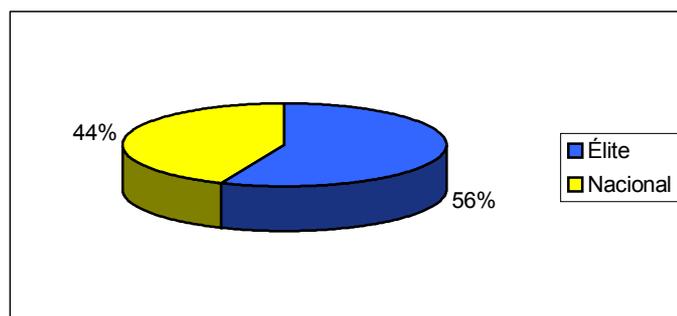


Gráfico 4.1. Porcentajes de la población según nivel de élite o nacional

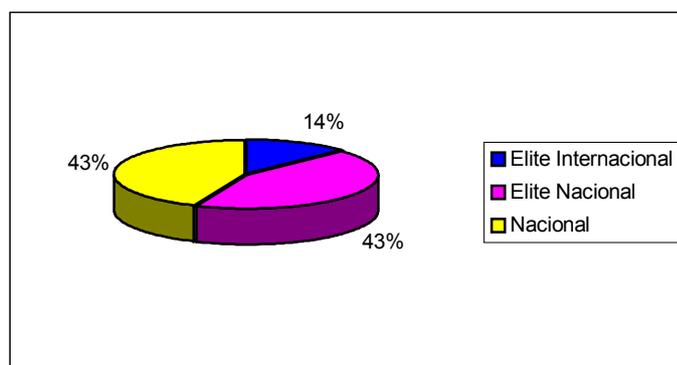


Gráfico 4.2. Repartición de la población especificando los subniveles en élite

4.2. MATERIAL INSTRUMENTAL

4.2.1. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

El material instrumental utilizado para la realización de las mediciones antropométricas fue el siguiente:

- Balanza. Para medir el peso corporal. Sus características son: marca SECA, modelo 713, con 130 kilogramos de máximo y 2 kilogramos de mínimo, y una precisión o salto de medida de 200 gramos.
- Tallímetro. Para medir la talla de los sujetos. Sus características son: Marca SECA. Se encuentra incorporado a la báscula de peso y mide hasta 2,25 metros con precisión de 1 milímetro.
- Cinta métrica. Para medir los perímetros corporales. Sus características son: material sintético, flexible e inextensible, marca MEDIC de 1 metro y con precisión de 1 milímetro.
- Nonio o pie de rey. Para medir diámetros corporales (figura 4.1.). Sus características son: marca INOX con seguro de medición, graduado con precisión de 1 milímetro. La zona de medición es hasta 14 cm y los brazos de medida tiene la suficiente longitud para permitir la medición de puntos alejados del plano frontal.

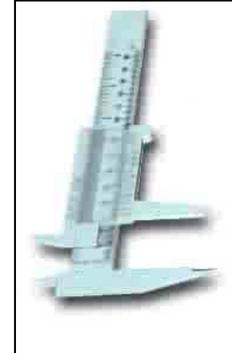


Figura 4.1. Pie de rey

- Plicómetro. Para medir los pliegues cutáneos. Se utilizó un lipómetro o compás de pliegues cutáneos (figura 4.2.) cuyas características son: marca SKINFOLD CALIPERS, calibrado con una presión constante de $10\text{gr}/\text{mm}^2$ y diferencia de 0,2 milímetros.



Figura 4.2. Plicómetro

4.2.2. VARIABLES FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS

4.2.2.1. Variables fisiológicas

Para la medición de los parámetros fisiológicos se les realizó a los corredores de élite:

- Una exploración pre-esfuerzo consistente en:
 - Auscultación pulmonar
 - Auscultación cardíaca
 - Tensión arterial
 - Electrocardiograma (ECG) en reposo
- Una ergometría en tapiz rodante:
 - con determinación de umbrales por método ventilatorio
 - con monitorización electrocardiográfica continua

- con toma de tensión arterial
- Mediciones post-esfuerzo:
 - ECG de recuperación
 - Toma de tensión arterial

Las pruebas se realizaron en diferentes centros médicos de toda España ya que contábamos con corredores de la élite nacional e internacional por lo que solicitamos la prueba en diferentes lugares para evitar los grandes desplazamientos por parte de los corredores. Los centros que participaron en el estudio fueron:

- Centro Andaluz de Medicina del Deporte (Sevilla y Granada)
- Centro de Alto Rendimiento y de Investigación en CC del Deporte de Madrid
- Centre d'Alt Rendiment de San Cugat de Barcelona
- Centres de Medicina Esportiva de la Generalitat Valenciana (Alicante y Valencia (figura 4.3.))
- Centro de Medicina del Deporte de Albacete

El material utilizado fue el propio de cada centro.



Figura 4.3. Orientador en el Centro Médico de Chestre (Valencia)

4.2.2.2. Variables físicas

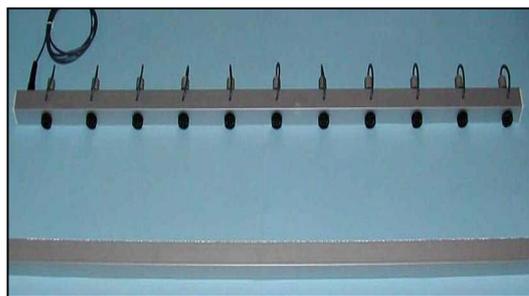
Para la medición de la fuerza explosiva del tren inferior se utilizó un sistema de cronometraje con conexión a un PC y a un sensor de saltos infrarrojo.

- Equipo Chrono Master (figuras 4.4. y 4.5.): Sistema de cronometraje de alta precisión (0,001s) de 20x7x14 cm y 1,8 Kg de peso



Figuras 4.4. y 4.5.- Detalles del equipo Chrono Master en su parte delantera y trasera

- Sensor de saltos multihaz para la valoración del salto vertical (figuras 4.6 y 4.7.). Está construido con emisores-receptores de luz infrarroja que generan una cortina de haces de luz a ras del suelo y detectan cuando el pie del deportista los corta y contacta con el pavimento.



Figuras 4.6. y 4.7. Detalles del sensor multihaz

- Software informático en entorno Windows: Sirve para controlar todas las funciones del cronómetro

4.2.3. VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS

Se seleccionaron factores clave en la fase de anticipación (Seiler, 1996), ya que las variables pertenecientes a la fase de realización y de interpretación no tuvieron cabida en este estudio.

Nos centramos en los procesos que tenían lugar antes y durante la acción, excluyendo la toma de decisión en la elección de ruta.

Consideramos que para determinar el rendimiento, el sujeto debería de ser capaz de tener una buena lectura del mapa para ver qué ruta sería la más conveniente para él. Por ello, debería de conocer e interpretar la simbología específica, seleccionar la información relevante del mapa y ser capaz de transferir los datos del mapa al terreno y viceversa.

Para Seiler (1985), en una carrera, la autoconfianza aumenta conforme el deportista va sacando y dando coherencia a la información extraída del mapa, por lo tanto, la capacidad de lectura de mapa de cada corredor será, pues, esencial a la hora de conseguir los mejores resultados.

Para valorar los aspectos perceptivo-cognitivos consideramos adecuado realizar tres pruebas específicas que medían:

1. Memorización: La capacidad de memorización que tenían los sujetos en lo que se refiere a detalles del mapa.
2. Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas, que estaban formadas por:
 - Lectura de mapa: La capacidad de interpretar los mapas con todos sus detalles (curvas de nivel, colores, vaguadas, cortados, etc)
 - Conocimiento de la simbología: La capacidad de conocer la simbología específica utilizada en la descripción de controles.
 - Identificación mapa-terreno y viceversa: La capacidad de identificar los elementos del mapa en la realidad y los elementos de la realidad en el plano. Este proceso va a ser clave ya que, a diferencia de los anteriores, ya no estamos limitándonos sólo al plano. Además, va a influir en la orientación del mapa con el terreno y en la relocalización del sujeto en momentos de pérdida.
 - Simplificación: La capacidad del sujeto de extraer del mapa los detalles necesarios y obviar el resto. Es una habilidad muy unida a la lectura del mapa.

3. Organización espacial: Capacidad del sujeto de percibir diferentes elementos en el menor tiempo posible.

Para la Memorización se utilizó un mapa con 17 puntos (figura 4.8.) que el corredor debía de memorizar para volver a dibujarlos a posteriori en un mapa sin puntos marcados.

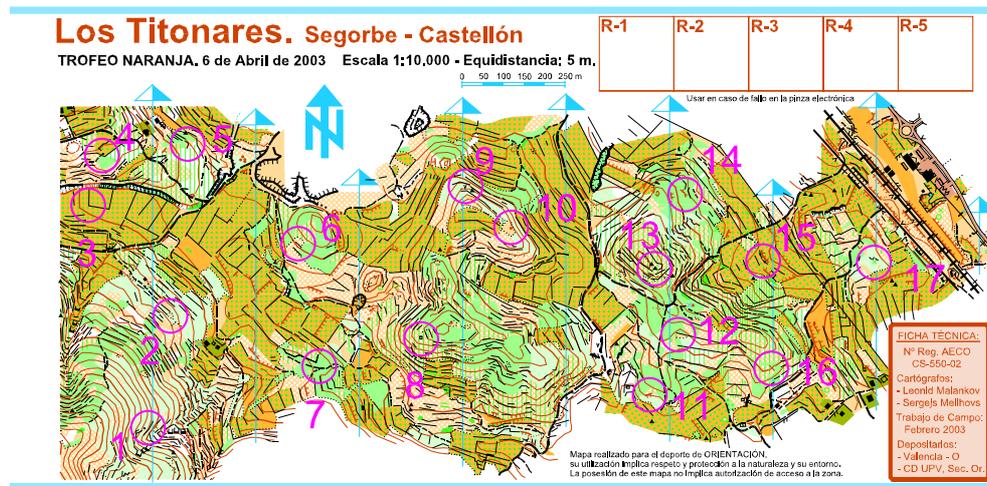


Figura 4.8. Mapa utilizado en el apartado de memorización

En la prueba de Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas, al corredor se le mostraban 28 imágenes por ordenador (ver anexo 2) que debía relacionar con tres posibles respuestas lo más rápido posible y con el menor número de equivocaciones (figura 4.9.). Para señalar la respuesta correcta debía de marcar con el ratón del ordenador en el interior de cualquiera de las flechas rojas que aparecían en las diversas imágenes.



Figura 4.9. Una de las imágenes del test específico

Tanto, el tiempo que tardaba en responder como si la respuesta era correcta o no, se iba almacenando en el programa en una base de datos.

La Organización Espacial se midió a través del ordenador por medio de la realización de un puzzle de un mapa. El corredor debía unir todas las piezas en el menor tiempo posible. Las piezas debían de desplazarse con el ratón en cualquier dirección, pero no podían girarse (figura 4.10.).



Figura 4.10.- Puzzle

Una vez concluían el puzzle, el programa mostraba el tiempo que habían tardado en efectuarlo.

Todos los datos obtenidos de las variables perceptivo-cognitivas se iban almacenando en una página excel para su posterior análisis.

4.2.4. VARIABLES PSICOLÓGICAS

Para realizar una valoración del perfil psicológico del atleta hemos utilizado el Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED) (véase el anexo 3). Este inventario está basado en la escala construida por Loehr (1990) denominada, *Psychological Performance Inventory* (PPI) y nos facilita la construcción de un perfil de puntos débiles y fuertes del atleta.

El cuestionario consta de 42 ítems que se distribuyen en siete subescalas:

- **Autoconfianza (AC):** Se trata de uno de los mejores pronósticos de éxito competitivo, ya que está íntimamente relacionada con la ejecución y con las estrategias que maneja el deportista para resolver las diferentes situaciones de su deporte. Esta variable afecta a los niveles motivacionales, al gasto energético, a las emociones y pensamientos positivos, a la capacidad atencional, a la habilidad para manejar la presión, a la resistencia física, y a la probabilidad de lesionarse físicamente.

- **Energía negativa (EN):** variable que concierne al control de emociones negativas como el miedo, la ansiedad, la rabia, la frustración, etc. El control de la EN está unido a la habilidad de percibir las situaciones difíciles como un desafío en vez de cómo una amenaza o problema.

- **Energía positiva (EP):** Es la habilidad de energetizarse por medio de fuentes como la diversión, la alegría, la determinación y el positivismo. Permite que un atleta logre altos niveles de

activación mientras experimenta simultáneamente sensaciones de calma, baja tensión muscular y control de la atención.

- **Control atencional (CAT):** Es la habilidad de mantener la concentración de forma continua, focalizando la atención en los factores relevantes para la ejecución de la habilidad deportiva. Generalmente esta variable psicológica es conceptualizada como un proceso cognitivo que consiste en la percepción estimular selectiva y dirigida.

- **Control visuoimaginativo (CVI):** Es una de las estrategias del entrenamiento mental más poderosa. La habilidad de visualizar muy vívidamente y con detalle, es esencial en el área del rendimiento, ya que facilita el aprendizaje y mejora de las destrezas físicas, practicar estrategias de ataque y defensa, control de variables fisiológicas y psicológicas, recuerdo y control de emociones, mejora de la concentración, establecimiento de metas y apoyo terapéutico en la mejora de lesiones deportivas.

- **Nivel motivacional (NM):** En el ámbito del deporte, la motivación es el producto de un conjunto de variables sociales, ambientales e individuales que determinan la elección de una actividad física o deportiva, la intensidad en la práctica de esa actividad, la persistencia o abandono en la tarea y en último término el rendimiento deportivo.

- **Control actitudinal (CACT):** refleja el hábito de pensamiento del atleta. La actitud correcta afecta al control emocional, la

focalización de la atención y en definitiva a todas las variables psicológicas mencionadas anteriormente.

El formato de respuesta es tipo Likert de 5 puntos (figura 4.11.), en función de la frecuencia en la que experimenta las situaciones deportivas que se plantean en cada uno de los ítems del cuestionario (casi siempre, a menudo, alguna vez, rara vez, o casi nunca).

1.- Me veo más como un perdedor que como un ganador durante las competiciones.				
1. Casi siempre	2. A menudo	3. Alguna vez	4. Rara vez	5. Casi nunca

Figura 4.11. Ítem 1 del IPED perteneciente a la subescala de Autoconfianza

4.2.5. VARIABLES DE ENTRENAMIENTO

Para obtener los datos de la situación personal de cada corredor, se confeccionó un cuestionario (anexo 4) que consta de 3 grandes bloques de ítems que sirven para valorar básicamente:

- Los datos personales de cada corredor
- Los hábitos deportivos
- La frecuencia de entrenamiento y la planificación del mismo

Este cuestionario sirve para complementar y poder dar explicación a los resultados obtenidos en el resto de pruebas.

4.2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos obtenidos utilizamos el programa estadístico SPSS 11.0 para Windows.

4.3. PROTOCOLO

4.3.1. PRUEBAS ANTROPOMÉTRICAS

Para la toma de datos antropométricos se citaba a los corredores y se les pedía que se quedaran en pantalón corto para la correcta toma de datos. Éstos datos los íbamos anotando en la planilla que se puede observar en el anexo 5 y eran los siguientes:

- **Peso corporal**: Los sujetos se colocaban en el centro de la báscula y permanecían quietos, en posición erecta y de espaldas al registro de la balanza. La balanza realizaba los registros en kilogramos con una precisión de 200 gramos.

- **Talla corporal**: Los sujetos se colocaban descalzos, en el centro del tallímetro y permanecían en posición erecta, quietos y de espaldas, con las piernas rectas y juntas, la mirada al frente y los brazos extendidos a ambos lados de su cuerpo. Tanto la espalda como la región occipital permanecían apoyados en el plano vertical del tallímetro. La medición se realizaba con una precisión de 1 milímetro desde el vértex al plano de sustentación.

- **Perímetros corporales:** Para medir el perímetro de los diferentes miembros del cuerpo nos ayudamos de una cinta métrica que medía en centímetros con una precisión de milímetros. La medición se realizaba sobre la parte derecha del cuerpo y siempre se tomaba la máxima circunferencia de cada extremidad. La cinta la situábamos al nivel requerido sin comprimir los tejidos blandos. Se realizaban dos mediciones y se calculaba la media. Las mediciones realizadas fueron las siguientes:

⇒ **Perímetro de pierna:** Los sujetos se colocaban sentados con las piernas flexionadas a 90°. Con la cinta métrica se tomaba en centímetros la medida de la máxima circunferencia de la pierna derecha. La precisión fue de 1 milímetro.

⇒ **Perímetro de muslo:** Los sujetos se colocaban de pie, con las piernas abiertas ligeramente y el peso repartido equitativamente. Se medía en centímetros la máxima circunferencia del muslo derecho con la cinta métrica. La precisión fue de 1 milímetro.

⇒ **Perímetro de antebrazo:** Los sujetos se colocaban de pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. Se medía la máxima circunferencia del antebrazo derecho en centímetros y con una precisión en milímetros.

⇒ **Perímetro de brazo y brazo contraído:** Brazo: Los sujetos se colocaban de pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. Se medía la máxima circunferencia del brazo derecho en centímetros y con una precisión en milímetros.

Brazo contraído: Los sujetos se colocaban de pie con el brazo en antepulsión, horizontal y en flexión de entre 45° y 90°. El antebrazo permanecía en supinación completa. A la señal se le ordenaba realizar una contracción máxima. Se medía la

máxima circunferencia del bíceps en centímetros y con precisión de 1 milímetro.



Figura4.12. Medición del perímetro del brazo contraído

- **Diámetros:** Para la medición de los diámetros corporales utilizamos el nonio o pie de rey. Cogíamos el aparato por el agarradero y, una vez localizados los puntos adecuados para cada situación hacíamos coincidir los brazos de medida con los puntos corporales localizados. Se realizaban dos mediciones y se calculaba la media. La medición la efectuamos en centímetros.

Los diámetros medidos en este estudio fueron:

⇒ **Diámetro bicondíleo del fémur:** Los sujetos se colocaban sentados con la rodilla derecha en flexión de 90°. La medición se realizaba con el paquímetro, midiendo entre los bordes laterales de los cóndilos medial y lateral con precisión de 1 milímetro.



Figura 4.13: Medición del diámetro bicondíleo

⇒ **Diámetro biepicondíleo del húmero:** Los sujetos se situaban sentados, con el brazo derecho horizontal en antepulsión y el antebrazo en ángulo recto y supinación. La medición se realizaba en centímetros con el paquímetro entre el epicóndilo y la epitroclea, con precisión de 1 milímetro.

⇒ **Diámetro estiloideo :** Los sujetos se situaban sentados, con el brazo derecho extendido horizontalmente y en pronación y con la muñeca flexionada en ángulo recto. La medición se realizaba con el paquímetro, midiendo en centímetros entre las apófisis estiloideas del radio y del cúbito, con precisión de 1 milímetro.

- **Pliegues cutáneos:** La medición se realizó tomando la piel y tejido subcutáneo adyacente entre el pulgar y el dedo índice, presionando suavemente para excluir el músculo, utilizando un

aparato llamado plicómetro que consta básicamente de dos pinzas (calibradas para ejercer una presión constante de 10 gr./mm²), que miden la separación determinada por la piel en una escala graduada en milímetros; por la forma en la que se tracciona la piel y el tejido subyacente, la medida obtenida equivale al espesor de dos veces la piel más el tejido adiposo periférico.

Esto es considerado en las fórmulas matemáticas diseñadas para la obtención de los diferentes parámetros de composición corporal, tales como el porcentaje de grasa corporal.

Se realizaban 2 mediciones en cada punto y se calculaba el valor medio. En nuestro estudio hemos tomado las mediciones sobre los siguientes puntos:

⇒ **Pliegue tricipital:** Los sujetos se situaban de pie, de espaldas al investigador, y con los brazos extendidos y relajados a ambos lados de su cuerpo. Mediante el plicómetro medimos en milímetros el pliegue situado perpendicular al eje del brazo derecho, en el punto medio entre el acromio y el olécranon. La precisión fue de 0.2 milímetros.

⇒ **Pliegue subescapular:** Los sujetos se situaban de pie, de espaldas al investigador, y con los brazos extendidos y relajados a ambos lados de su cuerpo. Mediante el plicómetro mediamos en milímetros el pliegue situado en el ángulo inferior de la escápula vertebral, en dirección oblicua y formando un ángulo de 45° con la línea horizontal. La precisión fue de 0.2 milímetros.

⇒ **Pliegue suprailíaco:** Los sujetos se situaban de pie, de frente al investigador, y con los brazos extendidos y relajados a ambos lados de su cuerpo. Mediante el plicómetro medíamos en milímetros el pliegue situado por encima de la cresta ilíaca,

formando un ángulo de 45° con la línea horizontal. La precisión fue de 0.2 milímetros.

⇒ **Pliegue abdominal:** Los sujetos se situaban de pie, de frente al investigador, y con los brazos extendidos y relajados a ambos lados de su cuerpo. Mediante el plicómetro medíamos en milímetros el pliegue situado lateralmente a unos 3 centímetros a la derecha de la cicatriz umbilical. La precisión fue de 0.2 milímetros.

⇒ **Pliegue muslo:** Los sujetos se situaban sentados, con las rodillas flexionadas a 90° . Con el plicómetro medíamos en milímetros el pliegue situado en la cara anterior del muslo derecho, paralelo a su eje longitudinal en el punto medio entre el trocánter mayor y la rótula. La precisión fue de 0.2 milímetros.



Figura 4.14. Medición del pliegue del muslo

⇒ **Pliegue pierna:** Los sujetos se situaban sentados, con las rodillas flexionadas a 90° . Con el plicómetro medíamos en

milímetros el pliegue situado a nivel de máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial interna y paralelo al eje longitudinal de la pierna derecha. La precisión fue de 0.2 milímetros.

4.3.1.1- Fórmulas utilizadas

Para conocer la composición corporal y somatotípica de esta población determinada nos ayudamos de las mediciones realizadas (talla, peso, perímetros, diámetros y pliegues) para poder aplicar diferentes fórmulas de regresión y obtener estos valores.

Para la obtención del porcentaje graso (%CG) utilizamos la fórmula de Yuhasz (1962) modificada por Faulkner (1968):

$$\%CG = 5,783 + [0,153 * (\sum 4 \text{ pliegues (tricipital + subescapular + suprailíaco + abdominal)})]$$

Esta fórmula es adecuada para nuestra población ya que va destinada a hombres jóvenes (Porta y col., 1965).

A partir del porcentaje del componente graso pudimos obtener la masa grasa que es necesaria para la obtención de otros componentes corporales. Para ello utilizamos la siguiente ecuación:

$$MG \text{ (Kg)} = (\text{peso total} \times \% \text{ CG}) / 100$$

Para medir la masa ósea (MO) nos basamos en la fórmula de Rocha (1975).

$$MO = 3,02 \times (\text{talla}^2 \times \text{diámetro biestiloideo} \times \text{diámetro bicondíleo} \times 400)^{0,712}$$

Para obtener el valor relativo expresado en porcentaje (%CO) y poder, así, relacionarlo con los demás porcentajes de los componentes corporales aplicamos la siguiente ecuación:

$$\% \text{ CO} = (\text{MO} \times 100) / \text{Peso total}$$

Para calcular la masa muscular (MM) necesitamos calcular de antemano la masa residual (MR). Para ello necesitamos saber el porcentaje de Componente Residual (% CR) que lo obtendremos a través de unos porcentajes constantes del peso total de los individuos que se resume en 24,1 % para hombres (Würch, 1974).

$$\text{MR (Kg)} = (\text{peso total} \times \% \text{ CR}) / 100$$

Una vez obtenidos todos estos valores podremos aplicar la ecuación de Matiegka (1921) para averiguar la masa muscular y modificarla para conocer el resultado en porcentaje:

$$\text{MM (Kg)} = [\text{Peso} - (\text{MG} + \text{MO} + \text{MR})]$$

$$\% \text{ CM} = \text{MM} \times 100 / \text{Peso}$$

La talla, o medida en centímetros de la altura de cada persona es otra de las mediciones antropométricas que hemos realizado. Su medición se hace con la ayuda de un tallímetro, y el método más sencillo y utilizado para expresar la adecuación de peso y talla es el Índice de Masa Corporal (IMC) llamado también Índice de Quetelec, que queda representado a través de la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso} / \text{talla}^2$$

Expresando el peso en kilos y la talla en metros. Este Índice nos permite la clasificación de la obesidad como sigue:

OBESIDAD	GRADO I (sobrepeso)	27-29'9
	GRADO II	30-34'9
	GRADO III	35-39,9
	GRADO IV (mórbida)	Más de 40

La valoración del somatotipo se obtiene a través del cálculo de diferentes ecuaciones propuestas por Carter (1975) y Carter y Heath (1990):

- **Endomorfismo** = $0,7182 + (0,1451) x - (0,00068) x^2 + (0,0000014) x^3$

Se refiere al contenido graso (adiposidad).

x = Suma de pliegues tricípital, subescapular, y suprailíaco. Los pliegues los expresamos en milímetros. Carter propone la corrección de este valor multiplicándolo por 170,18 y dividiéndolo por la estatura del sujeto en cm.

170,18 = Estatura Phantom o modelo de referencia asexualado.

- **Mesomorfismo** = $[(0,858 \times \text{diámetro biepicondíleo}) + (0,601 \times \text{diámetro del bicondíleo}) + (0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido}) + (0,161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido})] - [\text{altura} \times 0,131] + 4,5$

Perímetro corregido del brazo = perímetro del brazo contraído – pliegue del tríceps

La Mesomorfia incluye el desarrollo relativo del sistema osteomuscular

- Ectomorfismo = indica la tendencia longilínea del sujeto. Se puede calcular a través de tres ecuaciones diferentes en función del índice ponderal (IP = estatura / $\sqrt[3]{\text{peso}}$)
 - Si $IP \geq 40,75$ Ectomorfismo = $(0,732 \times IP) - 28,58$
 - Si $IP < 40,75$ y $CAP > 38,25$ Ectomorfismo = $(0,463 \times IP) - 17,63$
 - Si $IP \leq 38,25$ Ectomorfismo = 0,1

Todas las personas tienen los tres componentes, sólo que distribuidos en diferentes proporciones. Estas proporciones se muestran en la somatocarta de Carter y Heath (1990) que establece diferentes combinaciones (figura 4.15.), que nos permitirán caracterizar a una población determinada (Benavent, 2000 y 2004):

◇ Endomorfo balanceado: La endomorfia es la dominante y los otros dos componentes son iguales o no se diferencian en más de media unidad.

◇ Mesomorfo balanceado: La mesomorfia es la dominante y los otros dos componentes son iguales o no se diferencian en más de media unidad.

◇ Ectomorfo balanceado: La ectomorfia es la dominante y los otros dos componentes son iguales o no se diferencian en más de media unidad.

◇ Mesomorfia-endomorfia: Estos dos componentes dominan por igual (diferencia no mayor de media unidad) respecto al tercero que es menor.

◇ Mesomorfia-ectomorfia: Estos dos componentes dominan por igual (diferencia no mayor de media unidad) respecto al tercero que es menor.

◇ Ectomorfia-endomorfia: Estos dos componentes dominan por igual (diferencia no mayor de media unidad) respecto al tercero que es menor.

◇ Meso-endomórfico: El componente endomórfico domina sobre el mesomórfico y este a su vez sobre el ectomórfico.

◇ Endo-mesomórfico: El componente mesomórfico domina sobre el endomórfico y este a su vez sobre el ectomórfico.

◇ Ecto-mesomórfico: El componente mesomórfico domina sobre el ectomórfico y este a su vez sobre el endomórfico.

◇ Meso-ectomórfico: El componente ectomórfico domina sobre el mesomórfico y este a su vez sobre el endomórfico.

◇ Endo-ectomórfico: El componente ectomórfico domina sobre el endomórfico y este a su vez sobre el mesomórfico.

◇ Ecto-endomórfico: El componente endomórfico domina sobre el ectomórfico y este a su vez sobre el mesomórfico.

◇ Central: no hay diferencia entre los tres componentes y ninguna se diferencia más de una unidad de los otros dos.

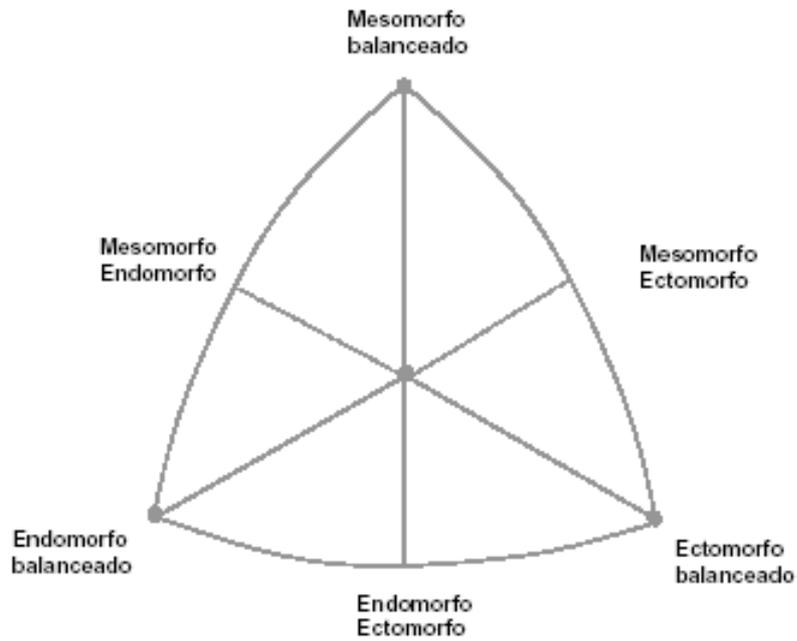


Figura 4.15.- Somatocarta

4.3.2. PRUEBAS FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS

4.3.2.1. Prueba de esfuerzo

Se citaba a los corredores en el centro médico deportivo a las 9'00 de la mañana y se procedía a realizarles un electrocardiograma en reposo. Obtenidos los resultados el doctor les hacía una entrevista junto con una auscultación pulmonar, una auscultación cardiaca y una medición de la tensión arterial.

Acto seguido se realizaban las mediciones antropométricas (apartado 5.3.1.) y finalmente la ergometría, que tenía lugar en tapiz rodante

El protocolo solicitado a los distintos centros fue el siguiente:

- Inclinación fija de 1,5%
- Estadíos con 2 minutos de duración e incremento de la velocidad en 1 Km/h entre los 5 y 9 Km/h
- Estadíos de 1 minuto de duración e incremento de la velocidad en 1 Km/h a partir de los 9 Km/h
- Monitorización electrocardiográfica continua CM5
- Toma de la tensión arterial
- Análisis de gases

4.3.2.2. Prueba de potencia de piernas

Se citaba a los corredores al recinto en el que habíamos preparado el material. Se les daba tiempo para realizar un calentamiento y se procedía a la realización de la prueba.

1º Se le hacía una explicación-demostración de los 3 tipos de saltos que debía de realizar:

- Squat Jump (SJ): Colocación del sujeto entre la barra emisora y la receptora de luz infrarroja, con el tronco en posición vertical, las manos a la cintura y las rodillas con flexión de 90° que debían de mantener unos 5 segundos para eliminar la mayor parte de energía elástica acumulada durante la flexión.

Pasados los 5 segundos debían de realizar un salto lo más alto posible sin realizar un movimiento de contramovimiento previo y sin quitar las manos de la cintura.

A los deportistas se les indicaba que durante el vuelo debían de mantener las piernas rectas y la toma de contacto con el suelo debía de ser con las puntas de los pies en primer lugar y las rodillas estiradas.

Este test nos permitió conocer cual es la fuerza explosiva de los deportistas.

- Salto con Contramovimiento (CMJ): La posición de partida era con piernas estiradas, pies separados a la anchura de los hombros, manos a las caderas y tronco recto. A continuación debían de realizar una flexo-extensión rápida de piernas. Se les indicaba que la flexión de piernas máxima era de 90° y la parada entre ambas fases debía ser la mínima posible.

Este test nos permite saber cual es la utilización que el deportista realiza de la energía elástica, es decir, cual es la capacidad del deportista para utilizar durante una contracción concéntrica la energía almacenada durante la contracción excéntrica que le precede.

- Salto con Contramovimiento con la ayuda de los brazos (CMJBR): Salto idéntico al anterior con la única diferencia de que los brazos no se mantienen en la cintura, como en los saltos anteriores, sino que el sujeto puede moverlos libremente para ayudarse a realizar un salto más eficiente.

2º Se procedía a realizar dos intentos de Squat Jump (SJ) con 30 segundos de descanso entre uno y otro.

3º Se procedía a la realización de los dos intentos de Salto con Contramovimiento (CMJ) con 30 segundos de descanso entre uno y otro.

4º Se realizaban los dos intentos del Salto con Contramovimiento con la ayuda de los brazos (CMJBR), también con 30 segundos de descanso entre ambos.

5º Se le agradecía al corredor la ayuda prestada y se le citaba para la siguiente prueba

Se anotaban todos los datos en una planilla (anexo 6) para, a posteriori, elegir el mejor de cada salto.

4.3.3. TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO

Se citaba a los corredores de uno en uno y se les indicaba que iban a realizar tres pruebas para determinar su capacidad perceptivo-cognitiva.

- La primera prueba a realizar era la de Memorización. Se les indicaba que se les daría un mapa con 17 puntos marcados que deberían de memorizar durante 1 minuto 45 segundos.
- La segunda prueba consistiría en un test en el que aparecerían varias imágenes con 3 posibles respuestas. Ellos deberían de decidir cual era la respuesta correcta y para ello deberían de emplear el menor tiempo posible. Se hacía hincapié en que se contabilizaba tanto el tiempo empleado como el número de aciertos.

- La tercera prueba, una vez concluida la anterior, consistiría en realizar un puzzle por ordenador de 21 piezas en el menor tiempo posible.

Concluido el puzzle volveríamos a la prueba uno ya que se le daría al corredor un mapa igual que el del principio pero sin ninguna marca para que marcase todos los puntos que recordase. Para esta segunda parte disponía de todo el tiempo que necesitase.

Antes de empezar con el test se le preguntaba si estaba familiarizado con los ratones de ordenador a lo que todos los atletas contestaron afirmativamente.

Antes de realizar las pruebas 2 y 3, se le mostraban al orientador 2 ejemplos prácticos para que no tuviera ninguna duda durante el transcurso del test.

4.3.4. PRUEBAS PSICOLÓGICAS

Debido a la dificultad de reunir a todos los corredores, el cuestionario se lo pasamos a los corredores a través del correo electrónico, de manera que pudieran rellenarlo cuando ellos prefirieran. Se les indicó que debían de rellenarlo cuando dispusieran de 15 minutos y que no debían de dejarlo a mitad para continuarlo más tarde.

Además se hizo hincapié en que lo realizaran en un lugar tranquilo, sin ruidos que pudieran distraer su atención.

Del mismo modo, todos los corredores nos devolvieron el cuestionario completo a través del correo electrónico.

4.3.5. CUESTIONARIO PERSONAL

El cuestionario se lo enviábamos a los corredores para que lo rellenaran por correo electrónico. Junto al mismo había una pequeña explicación sobre cómo rellenar el formulario.

Se les indicó, que al igual que el cuestionario psicológico, una vez completado nos lo hicieran llegar a través del correo electrónico.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO V.- RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Debido al escaso tamaño de la muestra, no pretendíamos la validación estadística del Test Perceptivo-Cognitivo ni del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED), pero sí que consideramos necesaria la realización de un análisis estructural de éstos para poder obtener información respecto a la consistencia interna. Para ello, realizamos un análisis factorial de los tiempos empleados en cada ítem, decidiendo que para que cada uno de ellos pudiera ser considerado debería obtener una puntuación superior a ,40.

5.1.1. TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO

5.1.1.1. Análisis factorial de primer orden y consistencia interna

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor, realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem (tabla 5.2.).

Los ítems 3, 10, 14, 21, 23 y 26 fueron suprimidos por no alcanzar una puntuación de ,40.

Como se observa en la tabla 5.1., el factor extraído con los veintidós ítems restantes explican, en conjunto, un 40,210% de la varianza.

Tabla 5.1. Varianza total explicada para el test de Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas.

Comp	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	8,846	40,210	40,210	8,846	40,210	40,210
2	1,858	8,446	48,656			
3	1,749	7,951	56,607			
4	1,457	6,625	63,232			
5	1,296	5,892	69,124			
6	1,266	5,756	74,880			
7	,944	4,290	79,170			
8	,788	3,581	82,751			
9	,699	3,176	85,927			
10	,535	2,430	88,357			
11	,488	2,220	90,577			
12	,385	1,749	92,326			
13	,379	1,724	94,051			
14	,293	1,333	95,383			
15	,260	1,184	96,567			
16	,181	,821	97,388			
17	,167	,757	98,145			
18	,160	,725	98,871			
19	,100	,454	99,325			
20	,066	,301	99,626			
21	,049	,223	99,849			
22	,033	,151	100,000			

Tabla 5.2.- Análisis factorial de 22 ítem de las Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas en función del tiempo.

ITEMS	Téc. P-C Básicas
Item 17	,828
Item 2	,724
Item 1	,720
Item 13	,718
Item 20	,701
Item 27	,697
Item 16	,683
Item 18	,670
Item 11	,663
Item 7	,646
Item 9	,640
Item 25	,637
Item 5	,634
Item 6	,633
Item 12	,612
Item 8	,579
Item 24	,552
Item 19	,530
Item 15	,519
Item 22	,507
Item 28	,480
Item 4	,429

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la prueba (,9119).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (tabla 5.3.).

Tabla 5.3. Análisis de la consistencia interna para el Test de Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas.

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
1	353,4295	13029,3	,6779	,9047
2	354,3628	13707,5	,7102	,9063
4	356,8705	14252,4	,3549	,9114
5	357,6038	14176,3	,5879	,9095
6	345,3346	13607,1	,5786	,9074
7	354,3295	13635,5	,5981	,9072
8	347,4090	13577,0	,5223	,9084
9	351,8397	13396,3	,5934	,9069
11	358,0885	14028,8	,6137	,9086
12	353,1141	13590,6	,5528	,9078
13	347,9449	12053,6	,6815	,9066
15	348,6013	13137,1	,4606	,9120
16	352,5731	13630,8	,6455	,9066
17	354,3910	13889,4	,7828	,9070
18	350,4295	13111,5	,6312	,9059
19	356,1885	14003,4	,4614	,9098
20	343,2641	13040,0	,6621	,9051
22	353,0910	13688,5	,4834	,9092
24	355,8372	14056,3	,4613	,9099
25	347,4705	12838,6	,5867	,9078
27	352,0603	13485,3	,6385	,9063
28	346,0167	13367,2	,4206	,9125

La media varía desde el 358,08 del ítem 11 al 343,26 del ítem 20. La mayor dispersión la encontramos en el ítem 4 (14252,4) y el ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 7 (.78), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 4 (.35).

5.1.2. INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA (IPED)

A continuación se exponen los resultados del análisis factorial y de consistencia interna de cada una de las subescalas del Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED). Cabe destacar que para el análisis descriptivo y el inferencial desechamos las subescalas de Energía Negativa y Nivel Motivacional por obtener valores no satisfactorios en el análisis estructural.

5.1.2.1. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Autoconfianza”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor, realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación.

Los seis factores explican, en conjunto un 64,959 % de la varianza.

Tabla 5.4. Análisis factorial de 6 ítems de la subescala “Autoconfianza”

Autoconfianza	
Ítem 15	,861
Ítem 36	,807
Ítem 1	,804
Ítem 22	,791
Ítem 29	,785
Ítem 8	,785

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Autoconfianza” (.8918).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.5.).

Tabla 5.5. Análisis de la consistencia interna para la subescala “Autoconfianza”

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
1	19,86	12,69	,7078	,8657
8	19,64	13,38	,6937	,8712
15	20,00	11,43	,7636	,8546
22	19,95	11,09	,6902	,8717
29	19,59	12,54	,6874	,8679
36	19,82	11,49	,7219	,8624

Podemos observar que la media varía desde 19,59 del ítem 29 a 20,00 del ítem 15, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 8 (varianza sin el ítem 13,38) y la que menos corresponde al ítem 22 (varianza sin el ítem 11,09).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 15 (.76), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 29 (.68).

5.1.2.2. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Energía Negativa”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación, que en este caso fueron los ítems 2, 9 y 23.

Los tres factores explican, en conjunto un 66,115 % de la varianza.

Tabla 5.6. Análisis factorial de 3 ítems de la subescala “Energía Negativa”

	Energía Negativa
Ítem 30	,904
Ítem 16	,778
Ítem 37	,749

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Energía Negativa” (,7394).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.7.).

Tabla 5.7. Análisis de la consistencia interna para la subescala “Energía Negativa”

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
16	7,68	2,80	,5128	,7177
30	6,82	2,44	,7235	,4539
37	6,68	3,18	,4744	,7515

Podemos observar que la media varía desde 6,68 del ítem 37 a 7,68 del ítem 16, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 37 (varianza sin el ítem 3,18) y la que menos corresponde al ítem 30 (varianza sin el ítem 2,44).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 30 (,72), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 37 (,47).

5.1.2.3. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control Atencional”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación, que en este caso fue el ítem 10.

Los cinco factores explican, en conjunto un 62,383 % de la varianza.

Tabla 5.8. Análisis factorial de 5 ítems de la subescala "Control Atencional"

	Control Atencional
ítem 24	,879
ítem 3	,861
ítem 38	,831
ítem 31	,711
ítem 17	,640

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala "Control Atencional" (,8450).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.9.).

Tabla 5.9. Análisis de la consistencia interna para la subescala Control Atencional

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
3	14,0455	8,0455	,7352	,7806
17	13,3636	8,6234	,5060	,8427
24	13,7727	7,5173	,7456	,7740
31	13,5455	7,9740	,5748	,8274
38	13,6364	8,7186	,6908	,7977

Podemos observar que la media varía desde 13,36 del ítem 17 a 14,04 del ítem 3, siendo la mayor dispersión de respuesta la

que corresponde al ítem 38 (varianza sin el ítem 8,71) y la que menos corresponde al ítem 24 (varianza sin el ítem 7,51).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 24 (,74), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 17 (,50).

5.1.2.4. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control Visuoimaginativo”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación, que en este caso fue el ítem 18.

Los cinco factores explican, en conjunto un 53.952 % de la varianza.

Tabla 5.10.- Análisis factorial de 5 ítem de la subescala “Control visuoimaginativo”

	Control visuoimaginativo
ítem 4	,867
ítem 25	,823
ítem 39	,774
ítem 11	,609
ítem 32	,547

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Control Visuoimaginativo” (,7760).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.11.).

Tabla 5.11. Análisis de la consistencia interna para la subescala “Control visuoimaginativo”

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
4	13,9545	6,7121	,7214	,6622
11	14,2727	8,5887	,4115	,7708
25	14,1818	7,5844	,6620	,6933
32	14,9545	8,1407	,3679	,7955
39	13,9091	7,5152	,6000	,7104

Podemos observar que la media varía desde 13,90 del ítem 39 a 14,95 del ítem 32, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 11 (varianza sin el ítem 8,58) y la que menos corresponde al ítem 4 (varianza sin el ítem 6,71).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 4 (,72), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 32 (,36).

5.1.2.5. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Nivel Motivacional”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación, que en este caso fueron los ítems 12 y 40.

Los cuatro factores explican, en conjunto un 52.507 % de la varianza.

Tabla 5.12.- Análisis factorial de 4 ítems de la subescala “Nivel Motivacional”

	Nivel Motivacional
Ítem 5	,922
Ítem 19	,819
Ítem 33	,587
Ítem 26	,484

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Nivel Motivacional” (,6722).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.13.).

Tabla 5.13. Análisis de la consistencia interna para la subescala "Nivel Motivacional"

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
5	12,1818	3,6797	,7562	,4006
19	12,5455	3,3074	,5123	,5281
26	12,6818	4,6082	,2649	,6919
33	12,3636	4,3377	,3020	,6751

Podemos observar que la media varía desde 12,68 del ítem 26 a 12,18 del ítem 5, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 26 (varianza sin el ítem 4,60) y la que menos corresponde al ítem 19 (varianza sin el ítem 3,30).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 5 (,75), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 26 (,26).

5.1.2.6. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala "Energía Positiva".

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación.

Los seis factores explican, en conjunto un 49,830 % de la varianza.

Tabla 5.14. Análisis factorial de 6 ítems de la subescala “Energía Positiva”

	Energía Positiva
ítem 27	,771
ítem 20	,735
ítem 34	,723
ítem 13	,713
ítem 41	,656
ítem 6	,629

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Energía Positiva” (,7972).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.15.).

Tabla 5.15. Análisis de la consistencia interna para la subescala “Energía Positiva”

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
6	20,7273	9,5411	,4736	,7651
13	20,3182	9,4654	,5347	,7541
20	21,4091	7,5866	,5874	,7411
27	21,0000	8,2857	,6549	,7204
34	20,8182	7,4892	,5775	,7464
41	20,0455	10,3312	,4784	,7715

Podemos observar que la media varía desde 20,04 del ítem 41 a 21,40 del ítem 20, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 41 (varianza sin el ítem 10,33) y la que menos corresponde al ítem 34 (varianza sin el ítem 7,48).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 27 (,65), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 6 (,47).

5.1.2.7. Análisis factorial y consistencia interna de la subescala “Control de Actitudes”.

Presentamos los resultados del análisis factorial con 1 factor realizado a partir del tiempo obtenido en cada ítem. Se requirió un peso mínimo de ,40 para que una variable pudiese ser considerada como importante, suprimiendo aquellos ítems que no alcanzaron dicha puntuación.

Los seis factores explican, en conjunto un 56,486 % de la varianza.

Tabla 5.16. Análisis factorial de 6 ítems de la subescala “Control de Actitudes”

	Control de actitudes
Ítem 35	,813
Ítem 42	,765
Ítem 21	,752
Ítem 28	,746
Ítem 14	,743
Ítem 7	,684

La consistencia interna se determinó a través del coeficiente Alpha para los ítems de la subescala “Control de Actitudes” (,8451).

También se llevó a cabo un análisis estadístico de los ítems de la subescala calculando la media, la desviación típica, la correlación de cada uno de los ítems con el resto de la escala y el coeficiente Alpha sin el ítem (Tabla 5.17.).

Podemos observar que la media varía desde 19,09 del ítem 35 a 19,86 del ítem 42, siendo la mayor dispersión de respuesta la que corresponde al ítem 7 (varianza sin el ítem 10,28) y la que menos corresponde al ítem 21 (varianza sin el ítem 8,25).

El ítem que presenta mayor correlación con el resto de la escala es el ítem 35 (,69), mientras que el ítem que presenta menor correlación es el ítem 7 (,56).

Tabla 5.17. Análisis de la consistencia interna para la subescala “Control de Actitudes”

ITEM	Media	Varianza sin el ítem	R ítem total	Alpha sin el ítem
7	19,0000	10,2857	,5647	,8233
14	19,5000	10,1667	,6223	,8154
21	19,1818	8,2511	,6284	,8152
28	19,7273	9,6364	,6080	,8137
35	19,0909	8,4675	,6972	,7944
42	19,8636	8,9805	,6368	,8074

5.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DEPORTIVO ENTRE LOS CORREDORES DE ÉLITE Y NACIONAL.

5.2.1. VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables perceptivo-cognitivas se ofrecen en las tablas 5.18. y 5.19. y en los gráficos 5.1., 5.2., 5.3., 5.4. y 5.5.

Tal y como se observa, hay una mejor respuesta en lo que hace referencia al tiempo obtenido en las técnicas perceptivo-cognitivas básicas, por parte del grupo de élite con respecto al grupo de deportistas que participan en el resto de categorías nacionales.

Además, no sólo han realizado los ítems correspondientes a estos factores en menor tiempo que el grupo de Nacional, sino que han obtenido también un mayor número de aciertos.

En cuanto a la organización espacial (en función del tiempo) y la memorización (en función de los puntos recordados y los aciertos conseguidos), no se observan diferencias notables entre ambos grupos.

Tabla 5.18. Análisis descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función del tiempo (Org.Esp. y Téc. Perc.-Cog. Bás.) y los puntos recordados (Mem).

		N	Media	Desv. típica
Organización espacial	Elite	22	3,20	1,30
	Nacional	17	3,31	1,42
	Total	39	3,25	1,33
Memoria	Elite	22	11,45	2,87
	Nacional	17	11,23	3,40
	Total	39	11,36	3,07
Técnicas perceptivo-cognitivas básicas	Elite	22	13,70	2,96
	Nacional	17	20,71	5,62
	Total	39	16,75	5,52

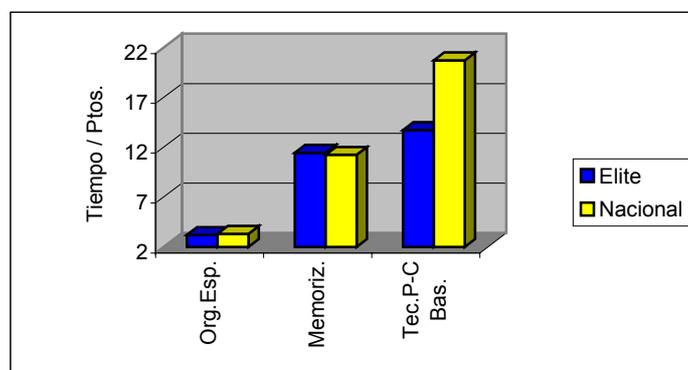


Gráfico 5.1. Gráfico descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de la rapidez para las variables Org. Esp. y Técnicas Perc-Cog. Básicas y de los puntos recordados para la memoriz.

En los gráficos 5.2. y 5.5. podemos observar los valores tipificados. Hemos tratado de transformar las variables en otras equivalentes de media 0 y desviación típica 1, por lo tanto, a través del gráfico mostramos el número de desviaciones típicas que cada valor se aleja de su media.

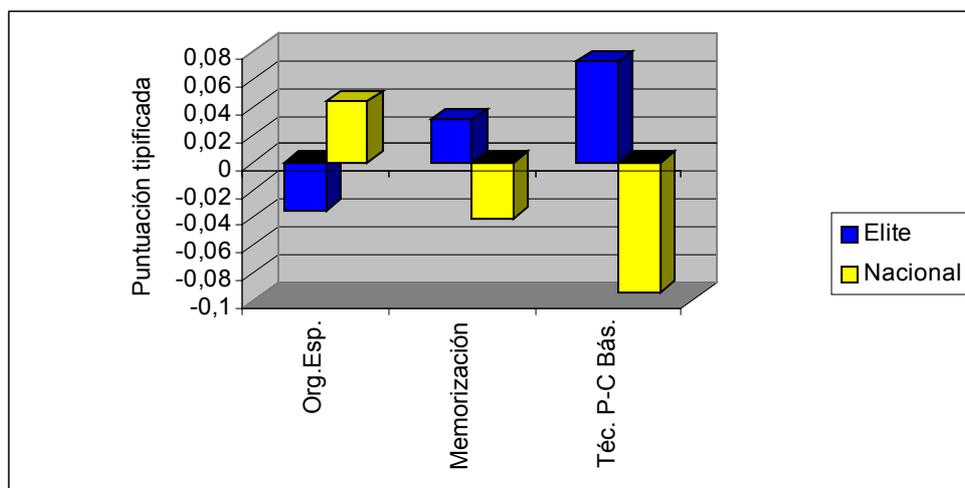
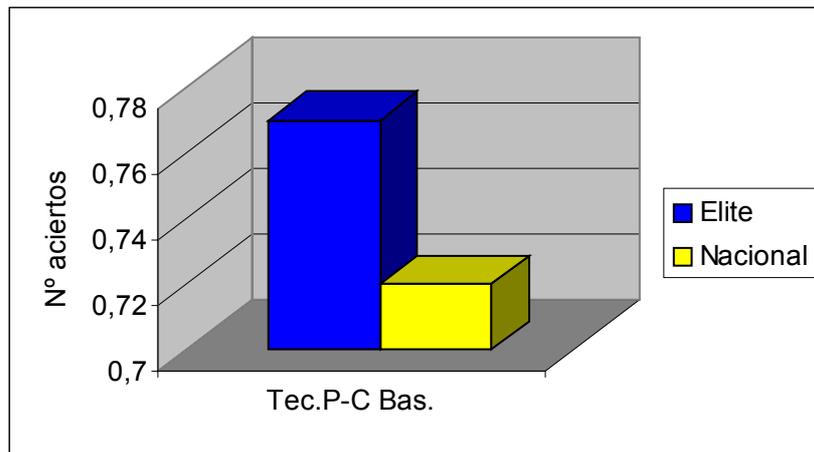
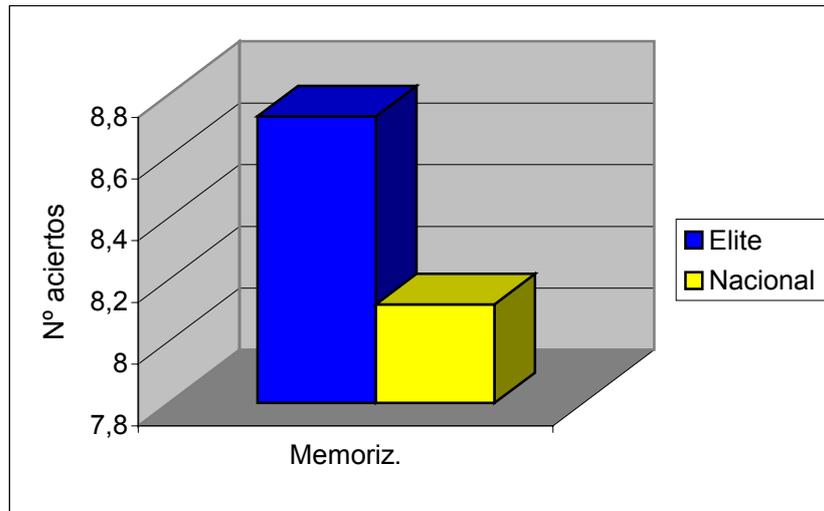


Gráfico 5.2. Gráfico descriptivo tipificado de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de la rapidez.

Tabla 5.19. Análisis descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de los aciertos y fallos cometidos.

		N	Media	Desv. típica
Memoria	Elite	22	8,73	3,06
	Nacional	17	8,12	2,93
	Total	39	8,46	2,98
Técnicas perceptivo-cognitivas básicas	Elite	22	0,77	0,09
	Nacional	17	0,72	0,14
	Total	39	0,75	0,12



Gráficos 5.3. y 5.4. Gráficos descriptivos de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de los aciertos realizados en las diferentes pruebas.

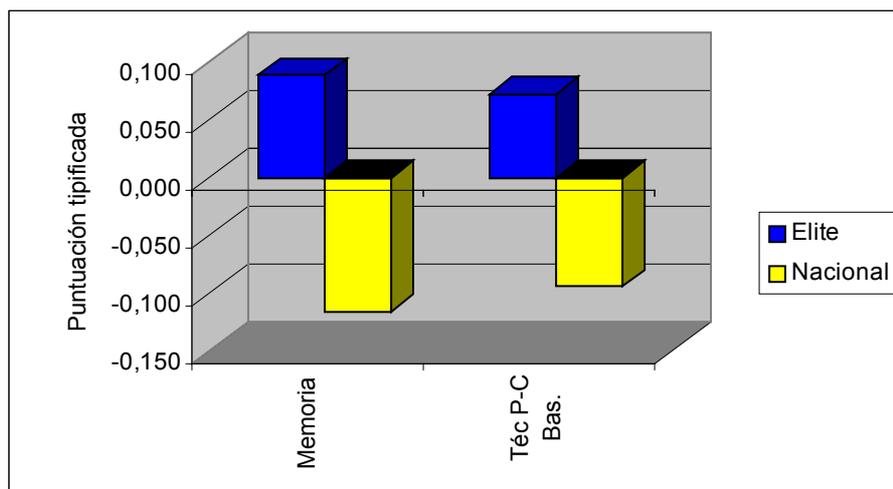


Gráfico 5.5. Gráfico descriptivo tipificado de las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de los aciertos realizados en las diferentes pruebas.

Respecto al apartado de memorización, fueron diferentes las estrategias utilizadas por los deportistas (tabla 5.20. y gráfico 5.6.).

Tabla 5.20. Descripción de las estrategias utilizadas en el test de memorización en los grupos de Élite y Nacional.

	Elite	Nacional
Recorrido	9	5
Zonas	5	1
Ptos.Sueltos	7	10
Figuras	1	1

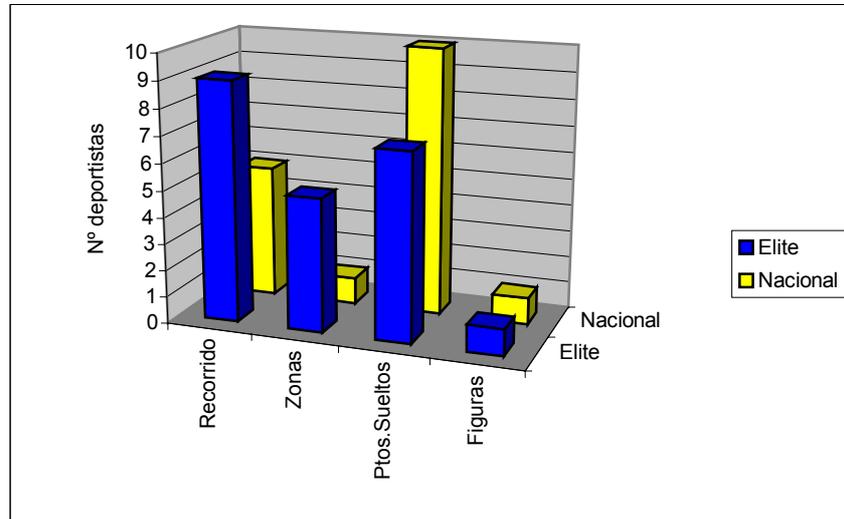


Gráfico 5.6. Gráfico descriptivo de las estrategias utilizadas en el test de memorización en los grupos de Élite y Nacional.

Se observa que la estrategia más utilizada en el grupo de élite fue la de imaginar un recorrido (9 corredores), seguida de la de memorizar los puntos sueltos (7 corredores), memorizar los puntos por zonas (5 corredores) y, por último, crear figuras con los puntos(1 corredor).

Por el contrario, en el grupo de Nacional la estrategia más utilizada fue la de memorizar los puntos sueltos (10 corredores) seguida de la de imaginar un recorrido (5 corredores) y luego por la de memorizar los puntos por zonas (1 corredor) y con figuras (1 corredor)

Análisis inferencial

Se realizó un análisis de varianza para las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo y los puntos recordados (tabla 5.21.) y otro en función de los aciertos conseguidos (tablas 5.22.). Se tomó la variable categoría (Nacional-Élite) como Variable Independiente y las variables Organización Espacial, Memorización y Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas como Variables Dependientes.

Tabla 5.21. Análisis de varianza para las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función del tiempo (Organización Espacial y Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas) y los puntos recordados (Memorización).

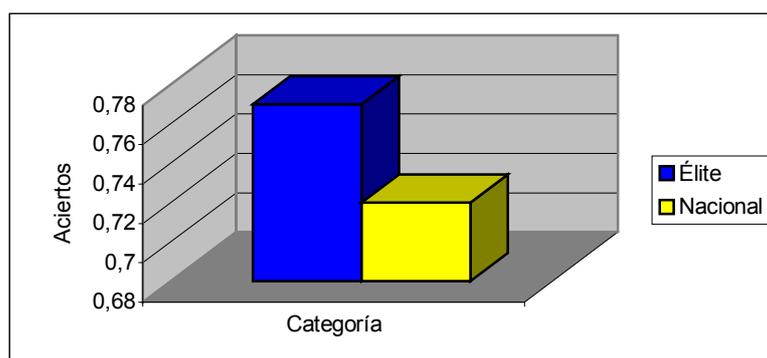
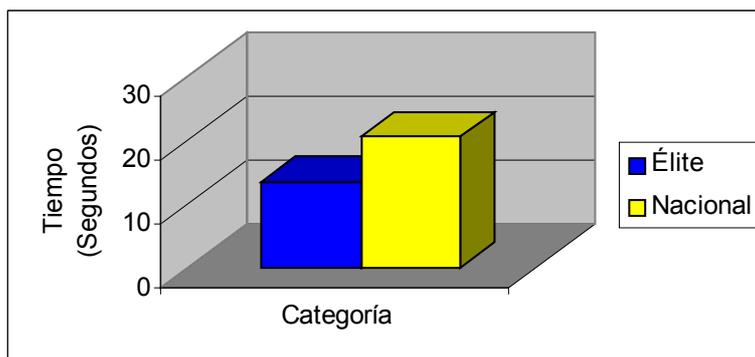
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Organiza. Espacial	Inter-grupos	0,106	1	0,106	0,058	,811
	Intra-grupos	67,653	37	1,828		
	Total	67,759	38			
Memoria.	Inter-grupos	0,461	1	0,461	0,048	,829
	Intra-grupos	358,513	37	9,690		
	Total	358,974	38			
Téc. Percep.- cog. Bás.	Inter-grupos	5,699	1	5,699	24,589	,000
	Intra-grupos	8,575	37	0,232		
	Total	14,274	38			

Tabla 5.22. Análisis de varianza para las variables perceptivo-cognitivas en los grupos de Élite y Nacional en función de los aciertos y fallos cometidos.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Memoria	Inter-grupos	3,56	1	3,56	0,40	,534
	Intra-grupos	334,13	37	9,03		
	Total	337,69	38			
Técnicas perceptivo- cognitivas básicas	Inter-grupos	,267	1	,267	3,959	,050
	Intra-grupos	2,494	37	,067		
	Total	2,761	38			

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas en función del tiempo ($p=,000$) y de los aciertos ($p=,050$), lo cual demuestra que el grupo de élite tiene, en general, una mejor capacidad perceptiva para los factores estudiados.

Por último, se muestran los descriptivos para las variables mostradas como significativas (gráficos 5.7. y 5.8.).



Gráficos 5.7. y 5.8. Gráficos descriptivos de las técnicas perceptivo-cognitivas en función del tiempo y los aciertos como variables significativas.

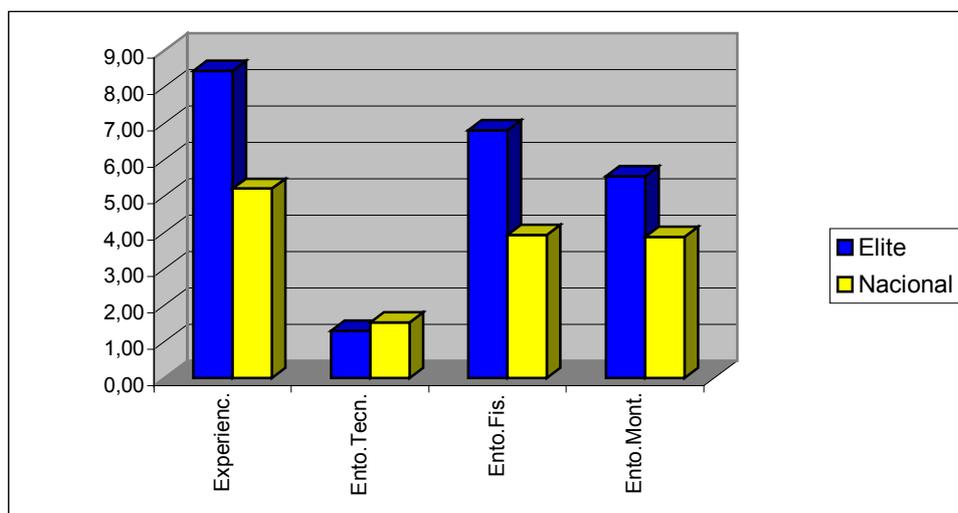
5.2.2. VARIABLES DE ENTRENAMIENTO

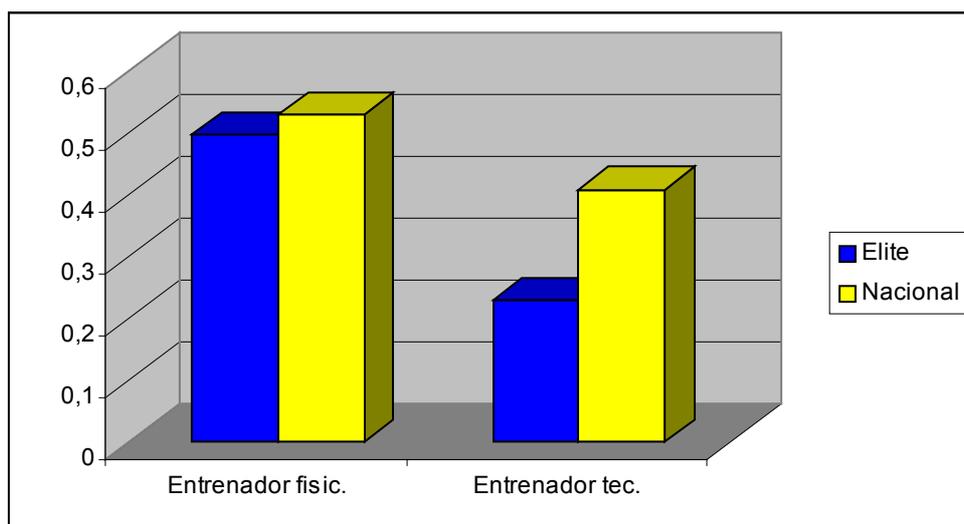
Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables de entrenamiento en función de la categoría, se ofrecen en la tabla 5.23. y en los gráficos 5.9. y 5.10.

Tabla 5.23.- Análisis descriptivo para las variables de entrenamiento.

		N	Media	Desv. Típ.
Experiencia (años)	Elite	22	8,45	3,58
	Nacional	17	5,21	3,80
	Total	39	7,04	3,98
Ento. Técnico (h/s)	Elite	22	1,31	1,33
	Nacional	17	1,53	1,94
	Total	39	1,40	1,61
Ento. Físico (h/s)	Elite	22	6,82	2,82
	Nacional	17	3,94	3,38
	Total	39	5,56	3,36
Ento. Montaña (s/m)	Elite	22	5,55	5,02
	Nacional	17	3,88	4,90
	Total	39	4,82	4,97
Entrenador Técnico	Elite	22	0,23	0,43
	Nacional	17	0,41	0,51
	Total	39	0,31	0,47
Entrenador Físico	Elite	22	0,50	0,51
	Nacional	17	0,53	0,51
	Total	39	0,51	0,51





Gráficos 5.9. y 5.10. Gráficos descriptivos de las variables de entrenamiento en los grupos de Élite y Nacional.

Tanto en la tabla 5.9. como en el gráfico 5.9. observamos cómo el grupo de élite lleva más años practicando el deporte de Orientación y realiza más horas semanales de entrenamiento físico y de entrenamiento en montaña.

En cambio, la existencia o no de entrenador, tanto físico como técnico (gráfico 5.10.) es más común en el grupo de nacional.

Análisis inferencial

Se realizó un análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite-Nacional) y como Variables Dependientes las variables de entrenamiento (tabla 5.24.).

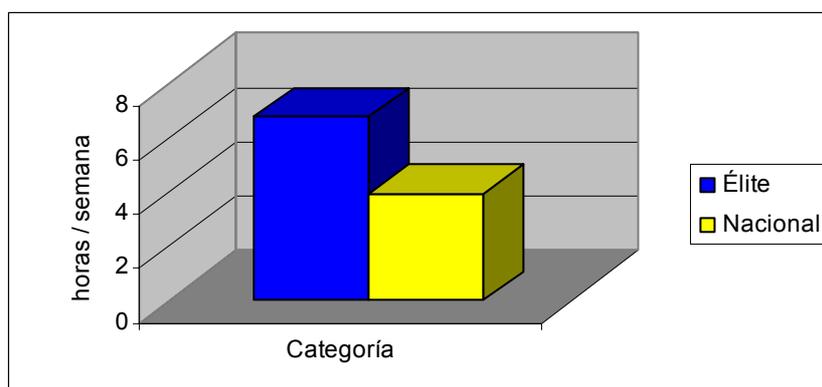
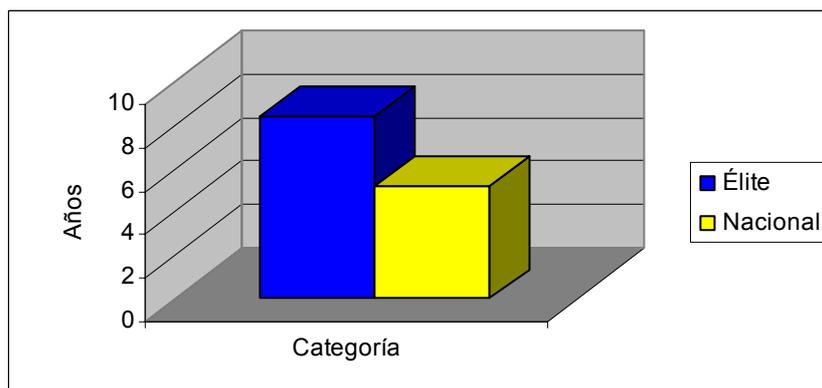
Tabla 5.24. Análisis de varianza de las variables de entrenamiento en el grupo de Élite Internacional y Élite Nacional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Experiencia	Inter-grupos	101,21	1	101,21	7,48	0,010
	Intra-grupos	500,48	37	13,53		
	Total	601,69	38			
Ento. Técnico	Inter-grupos	0,48	1	0,48	0,18	0,670
	Intra-grupos	97,48	37	2,63		
	Total	97,95	38			
Ento. Físico	Inter-grupos	79,38	1	79,38	8,39	0,010
	Intra-grupos	350,21	37	9,47		
	Total	429,59	38			
Ento. Montaña	Inter-grupos	26,52	1	26,52	1,07	0,310
	Intra-grupos	913,22	37	24,68		
	Total	939,74	38			
Entrenador Técnico	Inter-grupos	0,33	1	0,33	1,51	0,230
	Intra-grupos	7,98	37	0,22		
	Total	8,31	38			
Entrenador Físico	Inter-grupos	0,01	1	0,01	0,03	0,860
	Intra-grupos	9,74	37	0,26		
	Total	9,74	38			

Se encontró que los únicos factores estadísticamente significativos fueron la experiencia o años practicando este deporte ($p=,010$) y las horas semanales de entrenamiento físico ($p=,010$).

Para el resto de resultados no se encontraron diferencias significativas.

En los gráficos 5.11. y 5.12. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.



Gráficos 5.11. y 5.12. Gráficos descriptivos de las variables significativas.

5.3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ÉLITE

5.3.1. VARIABLES CINEANTROPOMÉTRICAS

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables cineantropométricas, en función de la categoría (Élite Internacional y

Élite Nacional), se ofrecen en la tabla 5.25. y en los gráficos 5.13., 5.14., 5.15., 5.16., 5.17., 5.18. y 5.19.

Tal y como se observa (gráfico 5.13. y 5.14.), los deportistas del grupo de Élite Internacional tienden a ser más bajos y menos pesados.

Los gráficos 5.15., 5.16., 5.17. y 5.18. nos muestran cómo, en lo que hace referencia a los porcentajes de la composición corporal, el grupo de Élite Internacional posee valores más bajos de Componente Óseo con respecto al grupo de Élite Nacional. En cambio, el Componente Graso, el Componente Muscular y el Componente Residual tienen valores muy similares para ambos grupos.

El somatotipo (tabla 5.25. y gráfico 5.19.) tiende a la mesomorfia balanceada para ambos grupos.

Tabla 5.25. Análisis descriptivo de las variables antropométricas, componentes corporales y somatotípicos para los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv. Típ.
Talla	Elite Internacional	5	169,44	4,26
	Elite Nacional	12	178,61	7,09
	Total	17	175,91	7,59
Peso	Elite Internacional	5	64,20	5,98
	Elite Nacional	12	71,58	7,82
	Total	17	69,41	7,93
Masa Grasa	Elite Internacional	4	6,66	0,64
	Elite Nacional	12	8,51	2,44
	Total	16	8,05	2,27
% Comp. Graso	Elite Internacional	4	10,40	0,11
	Elite Nacional	12	11,73	2,10
	Total	16	11,39	1,89
Masa ósea	Elite Internacional	4	10,91	0,61
	Elite Nacional	13	10,87	3,45
	Total	17	10,88	3,00

(Continuación)		N	Media	Desv. Tip.
% Comp. Óseo	Elite Internacional	4	17,09	1,01
	Elite Nacional	12	16,53	1,51
	Total	16	16,67	1,39
Masa Residual	Elite Internacional	4	15,44	1,66
	Elite Nacional	12	17,25	1,88
	Total	16	16,80	1,95
% Comp. Residual	Elite Internacional	4	24,10	0,00
	Elite Nacional	12	24,10	0,00
	Total	16	24,10	0,00
Masa muscular	Elite Internacional	4	31,08	4,06
	Elite Nacional	12	34,04	3,11
	Total	16	33,30	3,48
% Comp. Muscular	Elite Internacional	4	48,42	1,09
	Elite Nacional	12	47,64	1,53
	Total	16	47,84	1,44
IMC	Elite Internacional	4	22,44	1,35
	Elite Nacional	12	22,45	2,20
	Total	16	22,45	1,98
Endomorfia	Elite Internacional	4	2,28	0,05
	Elite Nacional	12	2,79	1,08
	Total	16	2,66	0,96
Mesomorfia	Elite Internacional	4	5,38	0,34
	Elite Nacional	12	4,41	1,02
	Total	16	4,65	0,99
Ectomorfia	Elite Internacional	4	2,34	0,49
	Elite Nacional	12	2,87	1,14
	Total	16	2,73	1,03

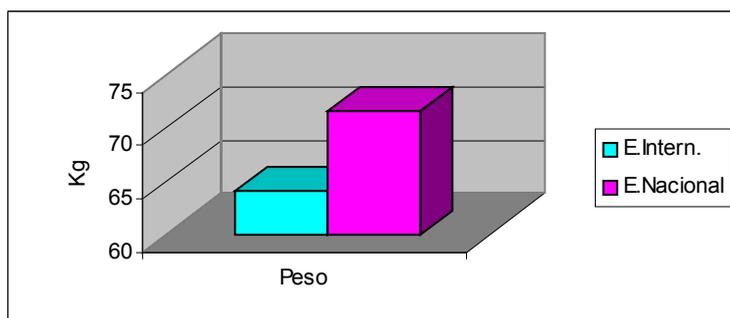


Gráfico 5.13. Gráfico descriptivo del peso en kg en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

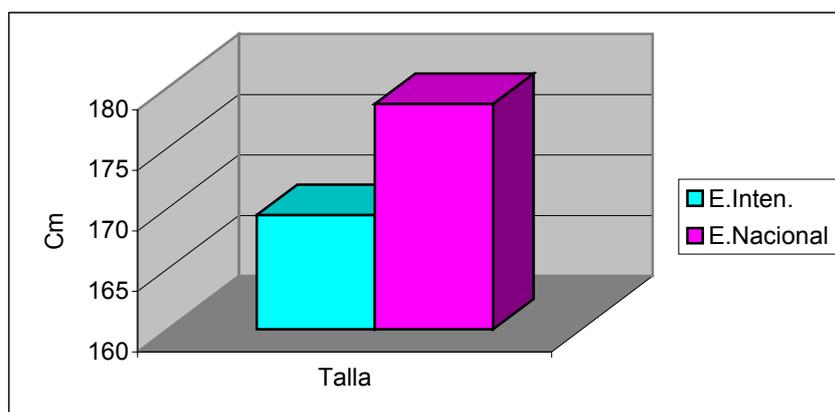


Gráfico 5.14. Gráfico descriptivo de la altura en cm en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

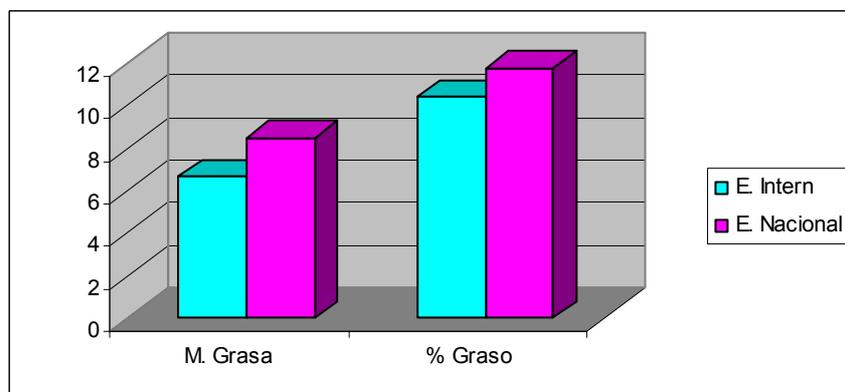


Gráfico 5.15. Gráfico descriptivo de la masa grasa y el porcentaje grasa en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

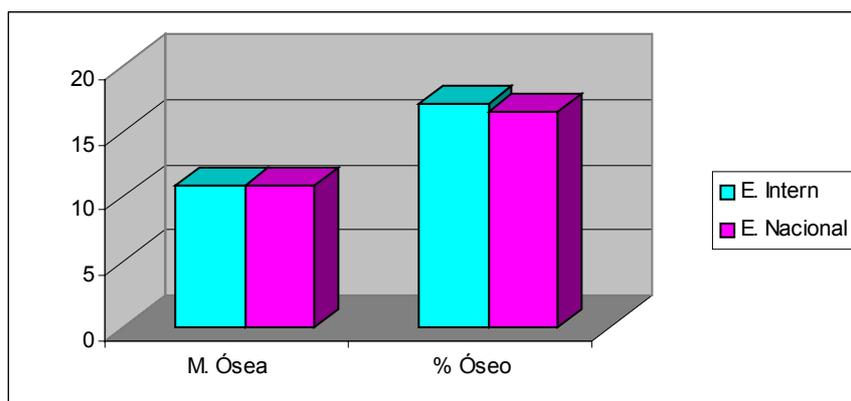


Gráfico 5.16. Gráfico descriptivo de la masa ósea y el porcentaje óseo en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

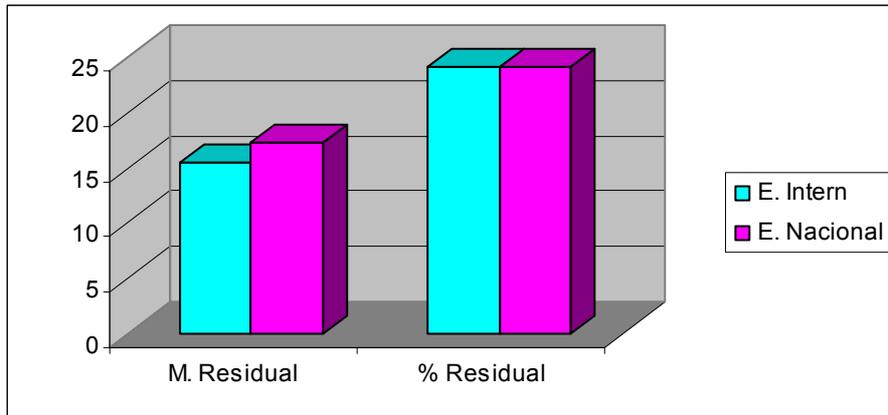


Gráfico 5.17. Gráfico descriptivo de la masa residual y del porcentaje residual en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

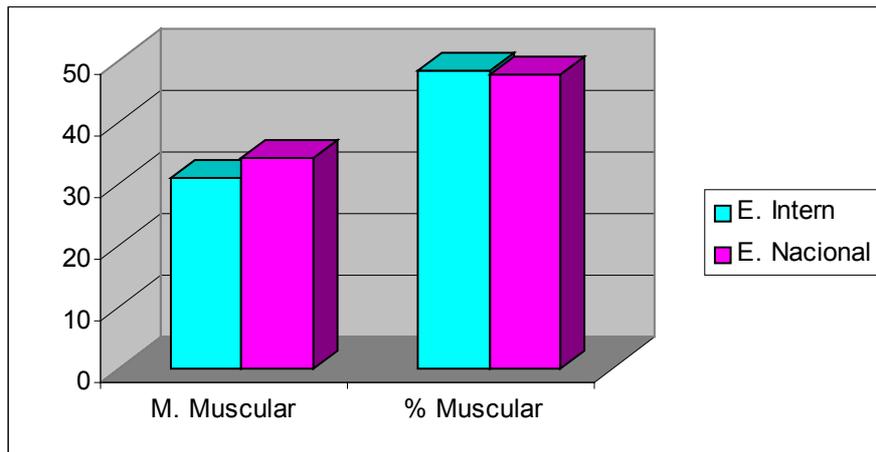


Gráfico 5.18. Gráfico descriptivo de la masa muscular y del porcentaje muscular en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

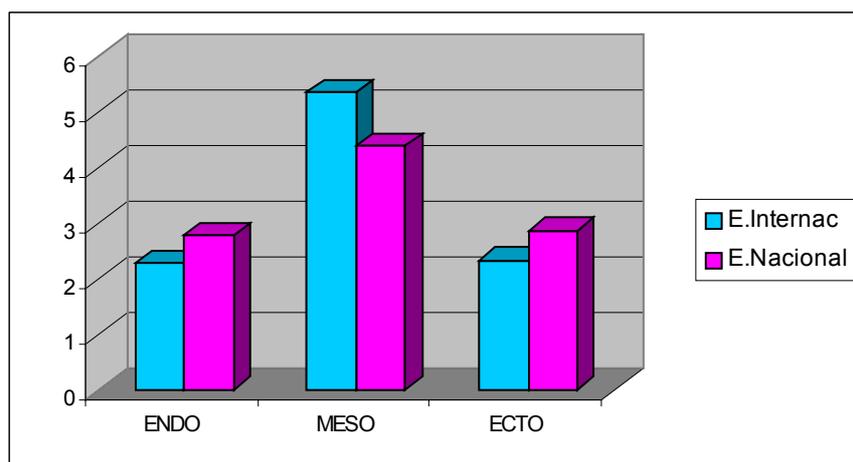


Gráfico 5.19. Gráfico descriptivo del somatotipo en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Análisis inferencial

Análisis de regresión

Para analizar la capacidad predictiva de las variables cineantropométricas realizamos un análisis de regresión lineal tomando como variable predictora la posición en el ranking y como variables dependientes las variables antropométricas.

En la tabla 5.26. se indican los resultados del análisis de regresión y se puede observar que el conjunto de variables del modelo no predijo significativamente la posición en el ranking ($p=,223$).

Tabla 5.26. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables antropométricas tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	891,297	8	111,412	1,817	,223
Residual	429,141	7	61,306		
Total	1320,438	15			

A continuación se muestra en la tabla 5.27. el análisis realizado variable por variable.

Tabla 5.27. Coeficientes del análisis de regresión considerando como variable dependiente la posición en el ranking

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ	Beta		
Talla	9,969	6,951	8,255	1,434	,195
M. Grasa	-5,835	16,205	-1,411	-0,360	,729
M. Osea	29,834	38,291	3,496	0,779	,461
% Oseo	-24,785	27,759	-3,669	-0,893	,402
M. Muscul.	-34,392	23,016	-12,769	-1,494	,179
% Muscul.	18,296	26,187	2,802	0,699	,507
IMC	40,148	27,935	8,453	1,437	,194
Somatotipo	-1,181	1,768	-0,232	-0,668	,526

Como se puede observar han sido excluidas del modelo las variables peso, % graso y masa residual.

Análisis de varianza

Se realizó un análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y las variables cineantropométricas como Dependientes (tabla 5.28.).

Tabla 5.28. Análisis de varianza de las variables cineantropométricas para los grupos Élite Internacional y Élite Nacional

		Suma de Cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Talla	Inter-grupos	296,68	1	296,68	7,12	,018
	Intra-grupos	625,06	15	41,67		
	Total	921,74	16			
Peso	Inter-grupos	191,97	1	191,97	3,53	,080
	Intra-grupos	815,02	15	54,33		
	Total	1006,99	16			
Masa	Inter-grupos	10,31	1	10,31	2,16	,164
Grasa	Intra-grupos	66,92	14	4,78		
	Total	77,23	15			
% Comp. Graso	Inter-grupos	5,31	1	5,31	1,53	,236
	Intra-grupos	48,51	14	3,47		
	Total	53,82	15			
Masa ósea	Inter-grupos	0,00	1	0,00	0,00	,985
	Intra-grupos	143,89	15	9,59		
	Total	143,90	16			
% Comp. Óseo	Inter-grupos	0,94	1	0,94	0,47	,504
	Intra-grupos	27,99	14	2,00		
	Total	28,93	15			
Masa Residual	Inter-grupos	9,80	1	9,80	2,90	,111
	Intra-grupos	47,31	14	3,38		
	Total	57,11	15			
% Comp. Residual	Inter-grupos	0,00	1	0,00	0,00	1,000
	Intra-grupos	0,00	14	0,00		
	Total	0,00	15			
Masa muscular	Inter-grupos	26,34	1	26,34	2,37	,146
	Intra-grupos	155,66	14	11,12		
	Total	182,01	15			
% Comp. Muscular	Inter-grupos	1,79	1	1,79	0,86	,370
	Intra-grupos	29,19	14	2,08		
	Total	30,98	15			
IMC	Inter-grupos	0,00	1	0,00	0,00	,991
	Intra-grupos	58,53	14	4,18		
	Total	58,53	15			

Se encontró como único factor estadísticamente significativo la talla ($p=,018$). Para el resto de resultados no se encontraron diferencias significativas.

En el gráfico 5.20. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.

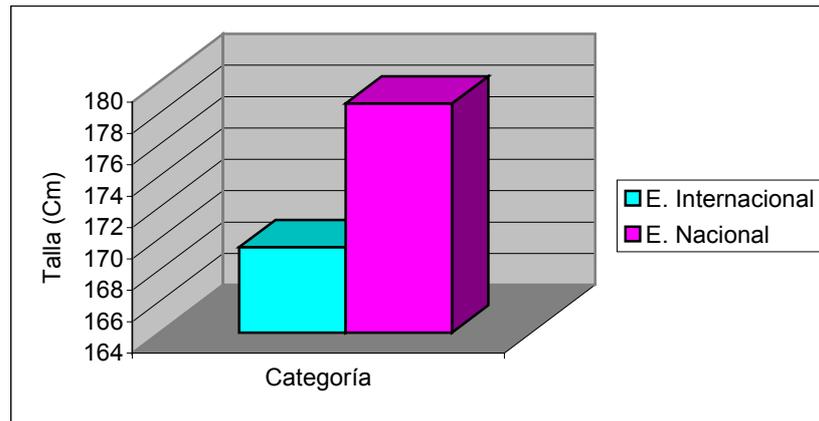


Gráfico 5.20. Gráfico descriptivo de la talla como única variable significativa.

5.3.2. VARIABLES FISIOLÓGICAS Y FÍSICAS

Análisis descriptivo

VARIABLES FISIOLÓGICAS

En las variables fisiológicas (tabla 5.29. y gráfico 5.21.) podemos observar cómo el VO_2 max es mayor en el grupo de élite internacional mientras que el porcentaje del Umbral Anaeróbico es bastante igualado para ambos grupos.

Tabla 5.29. Análisis descriptivo para las variables fisiológicas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv.tip
VO ₂ max	Élite Internacional	5	71,35	5,85
	Élite Nacional	11	61,06	3,80
	Total	16	64,28	6,56
% UAn	Élite Internacional	5	86,82	5,69
	Élite Nacional	11	84,53	5,37
	Total	16	85,24	5,39

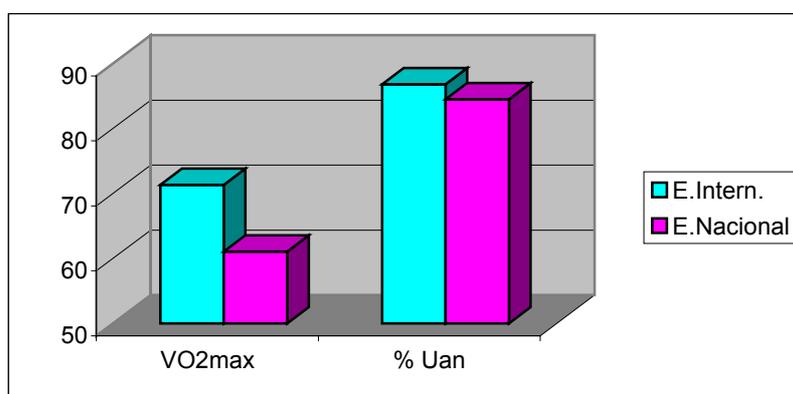


Gráfico 5.21. Gráfico descriptivo del VO₂max (ml.kg⁻¹.min⁻¹) y del porcentaje del Umbral Anaeróbico en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

POTENCIA DE PIERNAS

Por otro lado, en la potencia de piernas (tabla 5.30. y gráfico 5.22.) observamos cómo es el grupo de élite nacional el que obtiene mejores resultados en cada uno de los factores medidos, y cabe destacar, el mejor índice de elasticidad en esta población sobre los élitos internacionales.

Tabla 5.30. Análisis descriptivo para las variables físicas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv.tip
SJ	Élite Internacional	5	27,73	4,04
	Élite Nacional	17	27,78	3,25
	Total	22	27,77	3,34
CMJ	Élite Internacional	5	31,44	5,57
	Élite Nacional	17	32,21	4,43
	Total	22	32,03	4,58
CMJBR	Élite Internacional	5	37,60	5,07
	Élite Nacional	17	38,87	5,25
	Total	22	38,58	5,12
Índice Elástico	Élite Internacional	5	14,18	21,16
	Élite Nacional	17	16,10	12,01
	Total	22	15,67	13

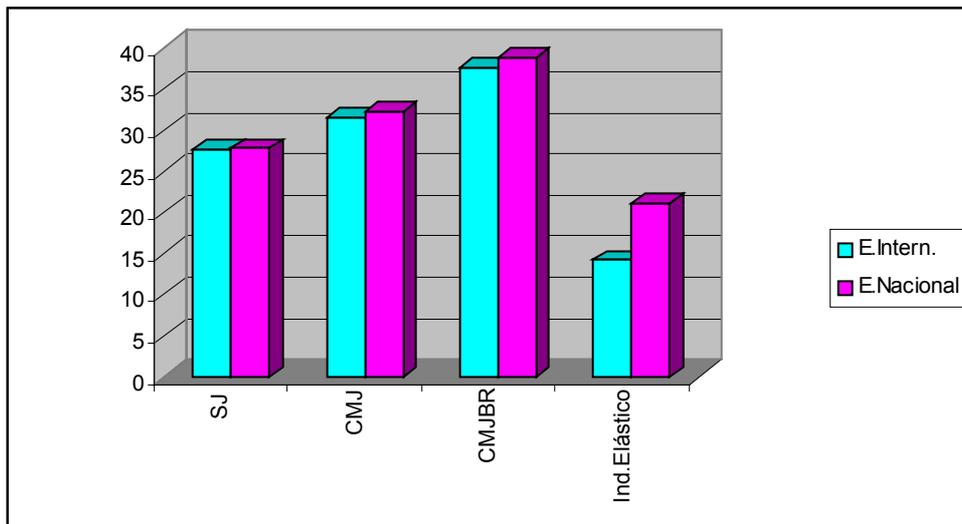


Gráfico 5.22. Gráfico descriptivo para las variables físicas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional.

Análisis inferencial

Análisis de regresión

VARIABLES FISIOLÓGICAS

Para analizar la capacidad predictiva de las variables fisiológicas realizamos un análisis de regresión lineal tomando como Variable Predictiva la posición en el ranking y como Variables Dependientes las variables fisiológicas.

En la tabla 5.31. indicamos los resultados del análisis de regresión. Observamos que el conjunto de variables fisiológicas predijo significativamente la posición en el ranking ($p=,001$).

Tabla 5.31. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables fisiológicas tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	969,326	2	484,663	12,491	,001
Residual	504,424	13	38,802		
Total	1473,750	15			

A continuación se muestra en la tabla 5.32. los análisis realizados variable por variable.

Tabla 5.32. Coeficientes del análisis de regresión para las variables fisiológicas considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error tip	Beta		
VO ₂ max	-1,115	0,258	-0,738	-4,318	,001
% UAn	-0,324	0,314	-0,176	-1,031	,321

Como se puede observar, fue el VO₂max el que obtuvo una probabilidad significativa. No ocurrió lo mismo para el porcentaje del Umbral Anaeróbico.

POTENCIA DE PIERNAS

Para analizar la capacidad predictiva de la potencia de piernas realizamos un análisis de regresión lineal tomando como Variable Predictiva la posición en el ranking y como Variables Dependientes las variables físicas.

En la tabla 5.33. indicamos los resultados del análisis de regresión. Observamos que el conjunto de variables fisiológicas no predicen significativamente la posición en el ranking ($p=,495$).

Tabla 5.33. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de la potencia de piernas tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	369,539	4	92,385	0,884	,495
Residual	1777,552	17	104,562		
Total	2147,091	21			

A continuación se muestran los análisis realizados variable por variable (tabla 5.34.).

Tabla 5.34. Coeficientes del análisis de regresión para las variables físicas considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ	Beta		
SJ	-10,006	6,049	-3,304	-1,654	,116
CMJ	9,064	5,516	4,102	1,643	,119
Brazos	-0,867	1,178	-0,168	-0,736	,471
Ind. Elast.	-2,337	1,424	-3,235	-1,641	,119

Para las variables físicas no se obtuvo probabilidad significativa alguna. Además, hay que destacar que se eliminó la variable CMJBr del análisis.

Análisis de varianza

VARIABLES FISIOLÓGICAS

Se realizó un análisis de varianza para las variables fisiológicas (tabla 5.35.) tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y como Variables Dependientes el Consumo Máximo de Oxígeno y el Porcentaje del Umbral Anaeróbico.

Determinamos que el factor Consumo Máximo de Oxígeno es estadísticamente significativo ($p = ,000$) mientras que para el resto de resultados no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 5.35. Análisis de varianza para las variables fisiológicas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VO ₂ max	Inter-grupos	364,32	1	364,32	18,12	,000
	Intra-grupos	281,50	14	20,11		
	Total	645,83	15			
% Uan	Inter-grupos	18,01	1	18,01	0,60	,450
	Intra-grupos	418,14	14	29,87		
	Total	436,14	15			

En el gráfico 5.23. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.

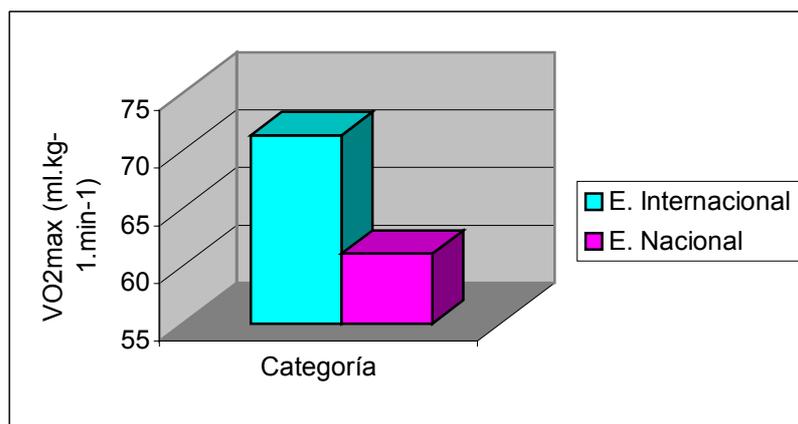


Gráfico 5.23. Gráfico descriptivo del VO₂max como variable significativa

POTENCIA DE PIERNAS

Se realizó un análisis de varianza para las variables físicas (tabla 5.36.) tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y como Variables Dependientes el Squat Jump, el Salto en contramovimiento, el salto en contramovimiento con la ayuda de brazos, la ayuda proporcionada por los brazos y el índice elástico.

Para ninguno de los resultados se encontraron diferencias significativas.

Tabla 5.36. Análisis de varianza para la variable de potencia de piernas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SJ	Inter-grupos	0,01	1	0,01	0,00	,980
	Intra-grupos	234,06	20	11,70		
	Total	234,07	21			
CMJ	Inter-grupos	2,29	1	2,29	0,10	,750
	Intra-grupos	437,45	20	21,87		
	Total	439,74	21			
CMJBR	Inter-grupos	6,21	1	6,21	0,23	,640
	Intra-grupos	544,56	20	27,23		
	Total	550,77	21			
Brazos	Inter-grupos	0,94	1	0,94	0,24	,630
	Intra-grupos	79,81	20	3,99		
	Total	80,75	21			
Índice Elástico	Inter-grupos	14,24	1	14,24	0,07	,790
	Intra-grupos	4100,71	20	205,04		
	Total	4114,94	21			

5.3.3. VARIABLES PERCEPTIVO-COGNITIVAS

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables perceptivo-cognitivas en función de la categoría (Élite Nacional y Élite Internacional), se ofrecen en las tablas 5.37 y 5.38. y en los gráficos 5.24., 5.25., 5.26. y 5.27.

Tal y como se observa, el grupo de élite internacional tiene una mejor organización espacial y mejores técnicas perceptivo-cognitivas básicas. Todos estos factores han sido medidos en tiempo, luego a menor tiempo mejor capacidad.

Además, no sólo han realizado los ítems correspondientes a estos factores en menor tiempo que el grupo de Élite Nacional, sino que han obtenido también un mayor número de respuestas correctas en lo que hace referencia a las técnicas perceptivo-cognitivas básicas.

También son mejores en lo que a la memorización se refiere ya que está expresada en número de puntos recordados y el grupo de élite internacional fue capaz de memorizar más puntos y de obtener mayor cantidad de aciertos en los puntos recordados.

En los gráficos 5.24. y 5.26. se pueden observar los resultados tipificados.

Tabla 5.37. Análisis de varianza de las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo y de los puntos recordados en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional

		N	Media	Desv. Típ.
Org. Espacial	Elite Internacional	5	2,76	1,60
	Elite Nacional	17	3,33	1,22
	Total	22	3,20	1,30
Memoria	Elite Internacional	5	12,80	2,49
	Elite Nacional	17	11,06	2,93
	Total	22	11,45	2,87
Tec.P-C	Elite internacional	5	12,61	2,95
	Elite Nacional	17	14,02	2,97
Bas	Total	22	13,70	2,96

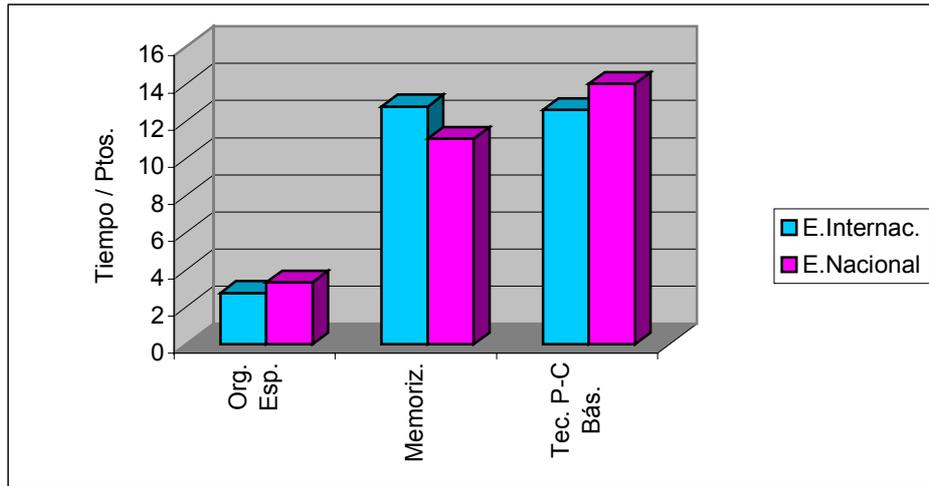


Gráfico 5.24. Gráfico descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo y de los puntos recordados en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional

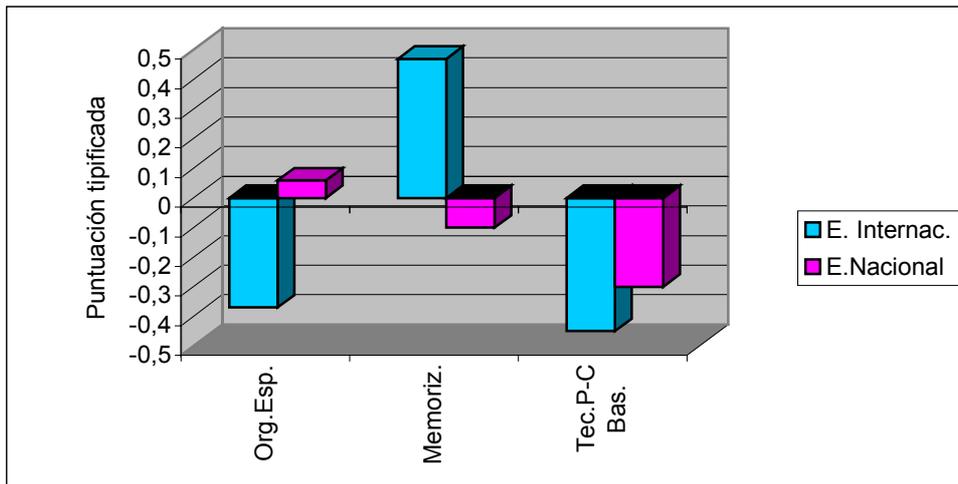


Gráfico 5.25. Gráfico descriptivo tipificado para las variables perceptivo-cognitivas en los grupos Élite Internacional y Élite Nacional en función del tiempo y los puntos recordados.

Tabla 5.38. Análisis descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv. Típ.
Memoria	Elite Internacional	5	11,20	2,77
	Elite Nacional	17	8,00	2,81
	Total	22	8,73	3,06
Tec.P-C Bas	Elite Internacional	5	0,83	0,06
	Elite Nacional	17	0,76	0,09
	Total	22	0,77	0,09

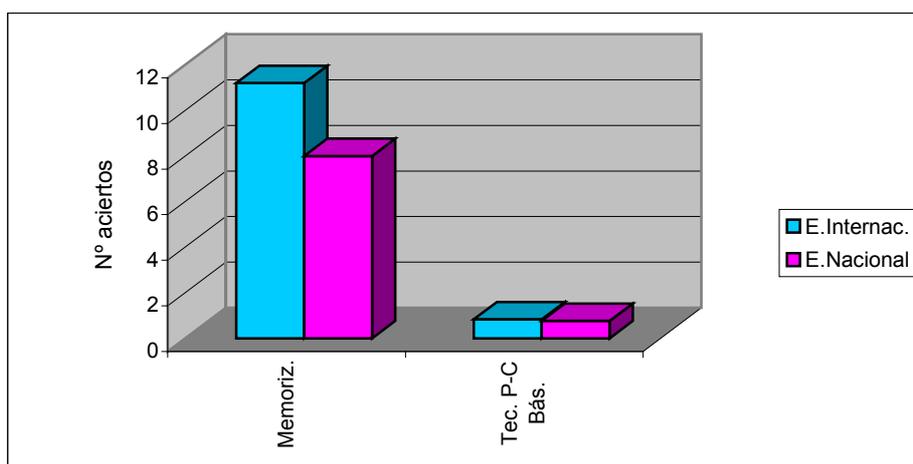


Gráfico 5.26. Gráfico descriptivo de las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

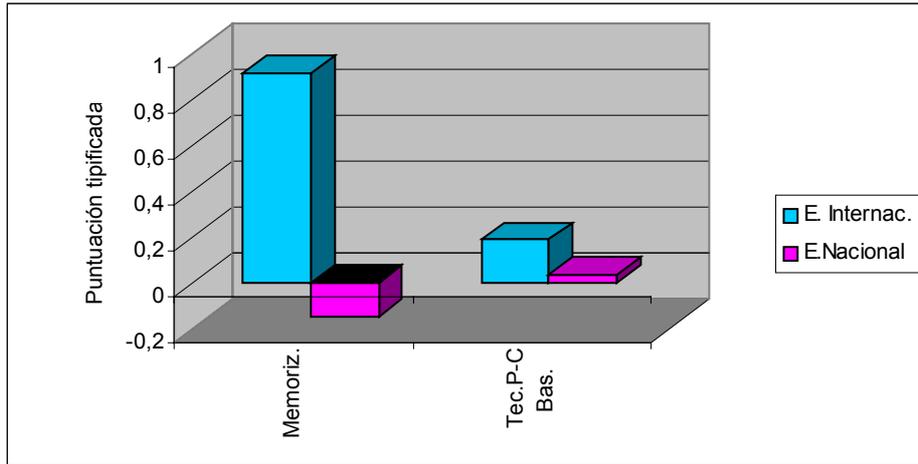


Gráfico 5.27. Gráfico descriptivo tipificado de las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Respecto al apartado de memorización, fueron diferentes las estrategias utilizadas por cada deportista (tabla 5.39. y gráfico 5.28.).

Tabla 5.39. Descripción de las estrategias utilizadas en el test de memorización en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

	Elite	Nacional
Recorrido	4	5
Zonas	1	4
Ptos.Sueltos		7
Figuras		1

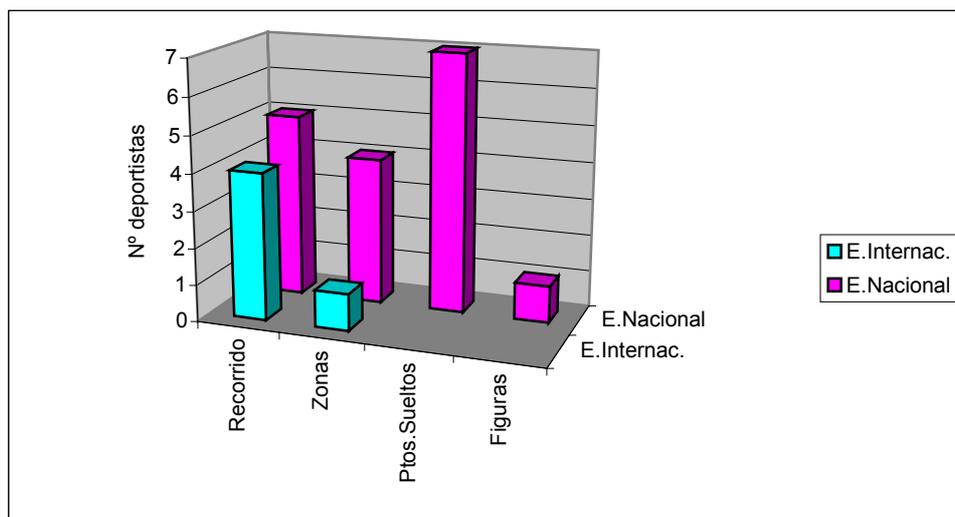


Gráfico 5.28. Gráfico descriptivo de las estrategias utilizadas en el test de memorización en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Se observa que la estrategia más utilizada en el grupo de Élite Internacional fue la de imaginar un recorrido (4 corredores), seguida de la de memorizar los puntos por zonas (1 corredor).

Por el contrario, en el grupo de Élite Nacional la estrategia más utilizada fue la de memorizar los puntos sueltos (7 corredores) seguida de la de imaginar un recorrido (5 corredores) y luego por la de memorizar los puntos por zonas (4 corredores) y con figuras (1 corredor)

Análisis inferencial

Análisis de regresión

Para analizar la capacidad predictiva de las variables perceptivo-cognitivas realizamos un análisis de regresión lineal tomando como Variable Predictiva la posición en el ranking y como Variables Dependientes las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo, y otro análisis en el que las Variables Dependientes eran las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos.

En la tabla 5.40. indicamos los resultados del análisis de regresión que muestran que el conjunto de variables por tiempo y puntos ($p=,740$) no predijeron significativamente la posición en el ranking.

Por el contrario, las variables que hacen referencia a los aciertos (tabla 5.41.) sí que predijeron significativamente ($p=,030$).

Tabla 5.40. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables perceptivo-cognitivas por tiempo y puntos tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	140,751	3	46,917	0,421	,740
Residual	2006,340	18	111,463		
Total	2147,091	21			

Tabla 5.41. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables perceptivo-cognitivas por aciertos tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	662,861	2	331,431	4,243	,030
Residual	1484,230	19	78,117		
Total	2147,091	21			

A continuación se muestra en las tablas 5.42. y 5.43. los análisis realizados variable por variable.

Tabla 5.42. Coeficientes del análisis de regresión en función del tiempo y los puntos considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ	Beta		
Org. espacial	1,302	1,796	0,167	0,725	,478
Memorización	-0,601	0,832	-0,171	-0,723	,479
Tec. P-C Bas.	-0,016	0,799	-0,005	-0,020	,985

Tabla 5.43. Coeficientes del análisis de regresión en función de los aciertos considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ	Beta		
Memorización	-1,879	0,685	-0,568	-2,744	,013
Tec. P-C Bas.	3,838	22,902	0,035	0,168	,869

Observamos que se obtuvo probabilidad significativa en lo que se refiere a los aciertos en la memorización, donde a mejor posición en el ranking, mayor número de aciertos conseguidos en la memorización. No ocurrió así para el resto de variables independientes.

Análisis de varianza

Se realizó un análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y como Variables Dependientes las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo (tabla 5.44.)

Tabla 5.44. Análisis de varianza de las variables perceptivo-cognitivas en función del tiempo y puntos recordados en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Org.	Inter-grupos	1,29	1	1,29	0,75	,395
	Intra-grupos	34,11	20	1,70		
Espacial	Total	35,39	21			
Memoria	Inter-grupos	11,71	1	11,71	1,45	,243
	Intra-grupos	161,74	20	8,09		
	Total	173,45	21			
Tec.P-C Bas.	Inter-grupos	7,625	1	7,625	0,867	,363
	Intra-grupos	175,965	20	8,798		
	Total	183,590	21			

Se realizó otro análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y

como Variables Dependientes las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos conseguidos (tabla 5.45.).

Pese a la mejor capacidad del grupo de élite mostrada en los descriptivos, sólo se observan diferencias significativas en lo que hace referencia a los Aciertos en la Memoria ($p=,036$), lo que demuestra que el grupo de Élite Internacional es capaz de memorizar mayor cantidad de detalles en el mismo tiempo y con menor cantidad de errores.

Tabla 5.45. Análisis de varianza de las variables perceptivo-cognitivas en función de los aciertos en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Aciertos	Inter-grupos	39,56	1	39,56	5,05	,036
	Intra-grupos	156,80	20	7,84		
Memoria	Total	196,36	21			
Tec.P-C	Inter-grupos	,018	1	,018	2,260	,148
	Intra-grupos	,158	20	,008		
Bas.	Total	,176	21			

En el gráfico 5.29. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.

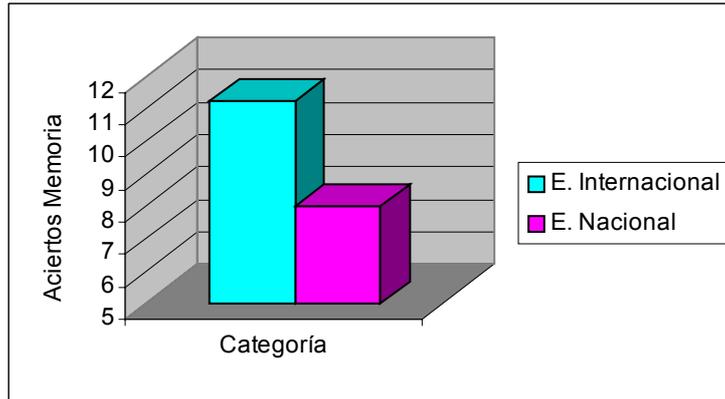


Gráfico 5.29. Gráfico descriptivo de los aciertos en la memorización como variable significativa.

5.3.4. VARIABLES PSICOLÓGICAS

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables psicológicas en función de la categoría (Élite Nacional y Élite Internacional) se ofrecen en la tabla 5.46. y en el gráfico 5.30.

Tal y como se observa, el grupo de élite internacional tiene una mayor Autoconfianza, un mejor Control Visuoimaginativo, un mejor Control de la Energía Positiva y un mejor Control Actitudinal. Sin embargo, tanto el grupo de élite internacional como el de élite nacional tienen niveles similares en el Control Atencional.

Tabla 5.46. Análisis descriptivo de las variables psicológicas en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv. Típica
Autoconfianza	Elite Internacional	5	4,80	0,361
	Elite Nacional	17	3,72	0,552
	Total	22	3,96	0,688
Control Atencional	Elite Internacional	5	3,50	0,425
	Elite Nacional	17	3,44	0,592
	Total	22	3,45	0,550
Control Visuoimaginativo	Elite Internacional	5	4,23	0,435
	Elite Nacional	17	3,62	0,552
	Total	22	3,76	0,581
Energía Positiva	Elite Internacional	5	4,53	0,298
	Elite Nacional	17	4,03	0,599
	Total	22	4,14	0,580
Control de Actitudes	Elite Internacional	5	4,23	0,522
	Elite Nacional	17	3,77	0,595
	Total	22	3,88	0,600

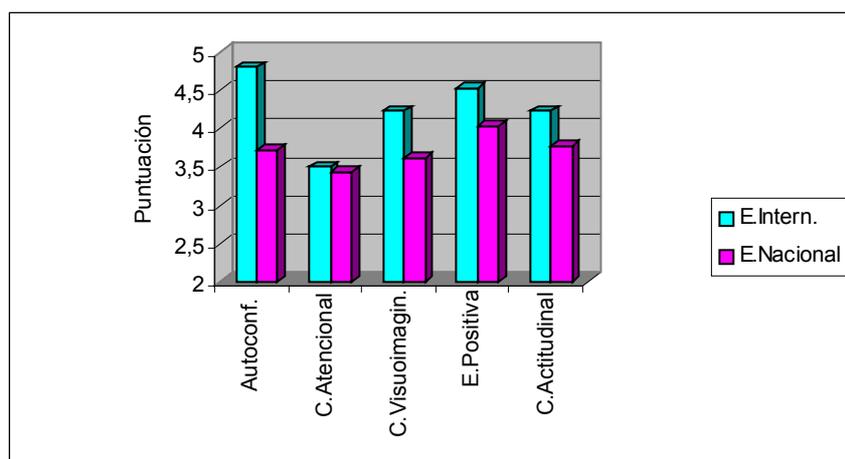


Gráfico 5.30. Gráfico descriptivo de las variables psicológicas en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Análisis inferencial

Análisis de regresión

Para analizar la capacidad predictiva de las variables psicológicas realizamos un análisis de regresión lineal tomando como Variable Predictiva la posición en el ranking y como Variables Dependientes las variables psicológicas.

En la tabla 5.47. indicamos los resultados del análisis de regresión.

Vemos que el conjunto de variables del modelo no predijo significativamente la posición en el ranking ($p=,105$).

Tabla 5.47. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables psicológicas tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	874,450	5	174,890	2,199	,105
Residual	1272,641	16	79,540		
Total	2147,091	21			

A continuación se muestra en la tabla 5.48. el análisis realizado variable por variable, que tampoco mostró ninguna predicción significativa.

Tabla 5.48. Coeficientes del análisis de regresión considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ	Beta		
Autoconfianza	-4,242	4,008	-,289	-1,058	,306
C.Atencional	-2,790	5,001	-,152	-,558	,585
C.Visuoimag.	-1,017	5,432	-,058	-,187	,854
E.Positiva	-9,912	6,752	-,569	-1,468	,162
C. Actitudes	5,196	7,407	,308	,702	,493

Se realizó un análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y como Variables Dependientes las variables psicológicas (tabla 5.49.).

Se observaron diferencias significativas únicamente en las variables de Autoconfianza ($p=,001$) y de Control Visuoimaginativo ($p =,034$).

En el gráfico 5.31. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.

Tabla 5.49. Análisis de varianza de las variables psicológicas en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Autoconf.	Inter-grupos	4,54	1	4,54	16,831	,001
	Intra-grupos	5,40	20	0,27		
	Total	9,94	21			
Control Atencional	Inter-grupos	0,01	1	0,01	0,042	,839
	Intra-grupos	6,33	20	0,32		
	Total	6,34	21			
Control Visuoimag.	Inter-grupos	1,46	1	1,46	5,202	,034
	Intra-grupos	5,63	20	0,28		
	Total	7,10	21			
Energía Positiva	Inter-grupos	0,98	1	0,98	3,222	,088
	Intra-grupos	6,09	20	0,30		
	Total	7,07	21			
Control de Actitudes	Inter-grupos	,81	1	0,81	2,409	,136
	Intra-grupos	6,75	20	0,34		
	Total	7,57	21			

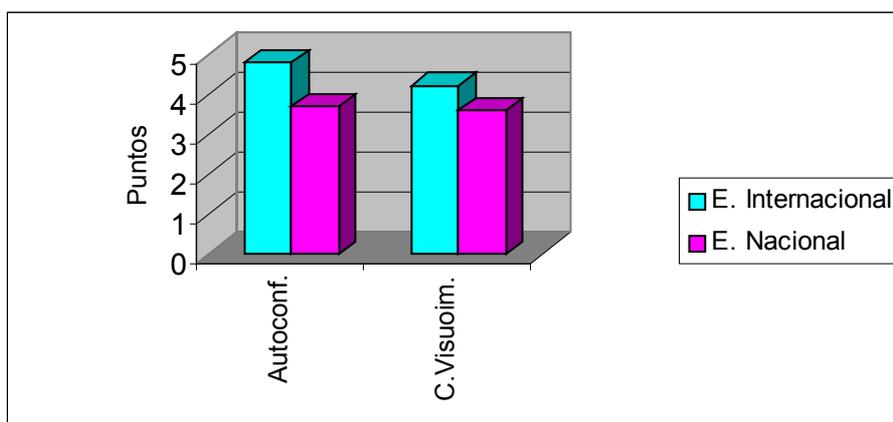


Gráfico 5.31. Gráfico descriptivo de la autoconfianza y el control visuoimaginativo como variables significativas.

5.3.5. VARIABLES DE ENTRENAMIENTO

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos para las variables de entrenamiento en función de la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) se ofrecen en las tablas 5.50 y 5.51 y en los gráficos 5.32 y 5.33.

Tal y como se observa, el grupo de élite internacional tiene valores más elevados en los años que llevan practicando este deporte, las horas semanales de entrenamiento técnico, las horas semanales de entrenamiento físico y las sesiones mensuales de entrenamiento en montaña. Además, observamos también cómo los corredores internacionales tienden a tener, en mayor medida que los nacionales, entrenador tanto técnico como físico.

Tabla 5.50. Análisis de varianza de las variables de entrenamiento en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv.tip
Experiencia (años)	Elite internacional	5	9,80	3,70
	Elite nacional	17	8,06	3,56
	Total	22	8,45	3,58
Ento. Técnico (h/s)	Elite internacional	5	3,20	0,45
	Elite nacional	17	0,75	0,91
	Total	22	1,31	1,33
Ento. Físico (h/s)	Elite internacional	5	9,60	1,67
	Elite nacional	17	6,00	2,57
	Total	22	6,82	2,82
Ento. Montaña (sesiones/m)	Elite internacional	5	8,60	5,46
	Elite nacional	17	4,65	4,68
	Total	22	5,55	5,02

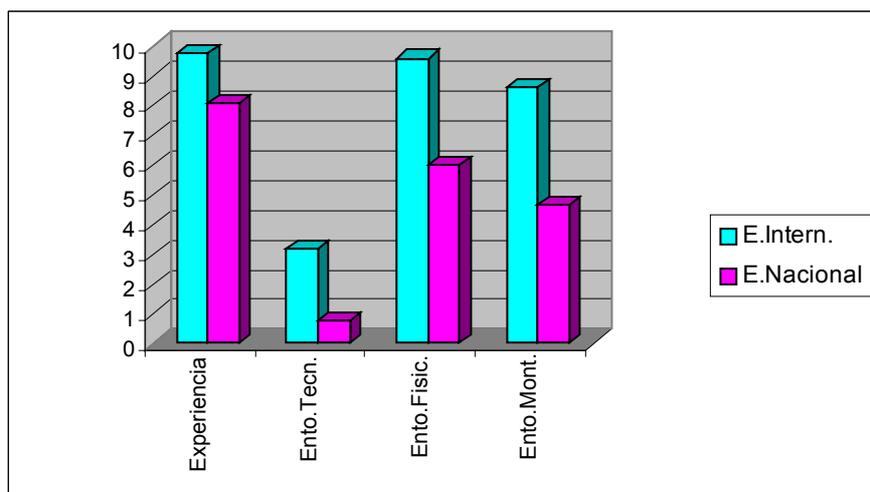


Gráfico 5.32. Gráfico descriptivo de las variables de entrenamiento en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Tabla 5.51. Análisis descriptivo de la existencia de entrenador en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		N	Media	Desv.tip
Entrenador	Elite internacional	5	0,40	0,55
Técnico	Elite nacional	17	0,18	0,39
	Total	22	0,23	0,43
Entrenador	Elite internacional	5	1,00	0,00
Físico	Elite nacional	17	0,35	0,49
	Total	22	0,50	0,51

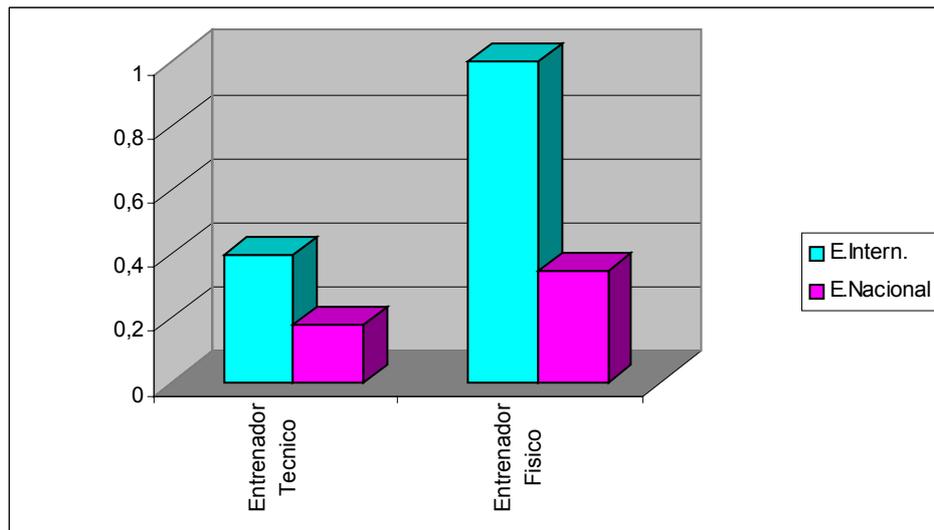


Gráfico 5.33. Gráfico descriptivo de la existencia de entrenador en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

Análisis inferencial

Análisis de regresión

Para analizar la capacidad predictiva de las variables de entrenamiento realizamos un análisis de regresión lineal tomando como Variable Predictiva la posición en el ranking y como Variables Dependientes las variables de entrenamiento.

En la tabla 5.52. indicamos los resultados del análisis de regresión y podemos observar que el conjunto de variables del modelo no predijo significativamente la posición en el ranking ($p=,079$).

Tabla 5.52. Coeficientes del análisis de regresión de los determinantes de las variables de entrenamiento tomando como variable dependiente la posición en el ranking.

	SC	GI	MC	F	Sig.
Regresión	1051,951	6	175,325	2,401	,079
Residual	1095,140	15	73,009		
Total	2147,091	21			

A continuación se muestra en la tabla 5.53. el análisis realizado variable por variable.

Como se puede observar, el tener entrenador técnico es una variable que está próxima a la probabilidad significativa.

Tabla 5.53. Coeficientes del análisis de regresión considerando como variable dependiente la posición en el ranking.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error tip	Beta		
Experiencia	0,377	0,550	0,134	0,686	,503
Ento. Tec (h/s)	-3,416	2,145	-0,450	-1,593	,132
Ento.Fis.(h/s)	0,016	1,242	0,004	0,013	,990
Ento. Mont.(m)	-0,574	0,555	-0,285	-1,033	,318
Entren. Téc.	11,821	6,009	0,501	1,967	,068
Entren. Fisic.	-7,286	5,965	-0,369	-1,221	,241

Análisis de varianza

Se realizó un análisis de varianza tomando como Variable Independiente la categoría (Élite Internacional y Élite Nacional) y como Variables Dependientes las variables de entrenamiento (tabla 5.54.).

Se observaron diferencias significativas en las subescalas de Entrenamiento Técnico ($p=,000$), de Entrenamiento físico ($p=,008$) y de Entrenador Físico ($p=,010$). Para el resto de resultados no se encontraron diferencias significativas.

En los gráficos 5.34., 5.35. y 5.36. se muestran los descriptivos de las variables estadísticamente significativas.

Tabla 5.54. Análisis de varianza de las variables de entrenamiento en los grupos de Élite Internacional y Élite Nacional.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Experiencia	Inter-grupos	11,71	1	11,71	0,91	,351
	Intra-grupos	257,24	20	12,86		
	Total	268,95	21			
Ento. Técnico	Inter-grupos	23,19	1	23,19	33,01	,000
	Intra-grupos	14,05	20	0,7		
	Total	37,24	21			
Ento. Físico	Inter-grupos	50,07	1	50,07	8,54	,008
	Intra-grupos	117,2	20	5,86		
	Total	167,27	21			
Ento. Montaña	Inter-grupos	60,37	1	60,37	2,57	0,124
	Intra-grupos	469,08	20	23,45		
	Total	529,45	21			
Entrenador Técnico	Inter-grupos	0,19	1	0,19	1,05	0,320
	Intra-grupos	3,67	20	0,18		
	Total	3,86	21			
Entrenador Físico	Inter-grupos	1,62	1	1,62	8,33	0,010
	Intra-grupos	3,88	20	0,19		
	Total	5,5	21			

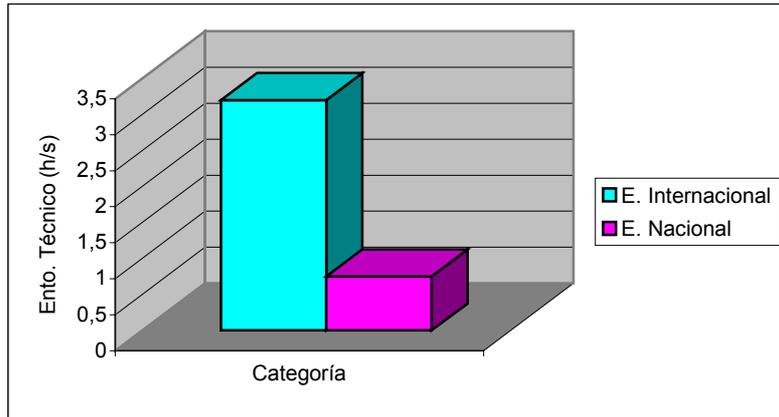


Gráfico 5.34. Gráfico descriptivo de la variable Entrenamiento técnico (medido en horas semanales) como variable significativa.

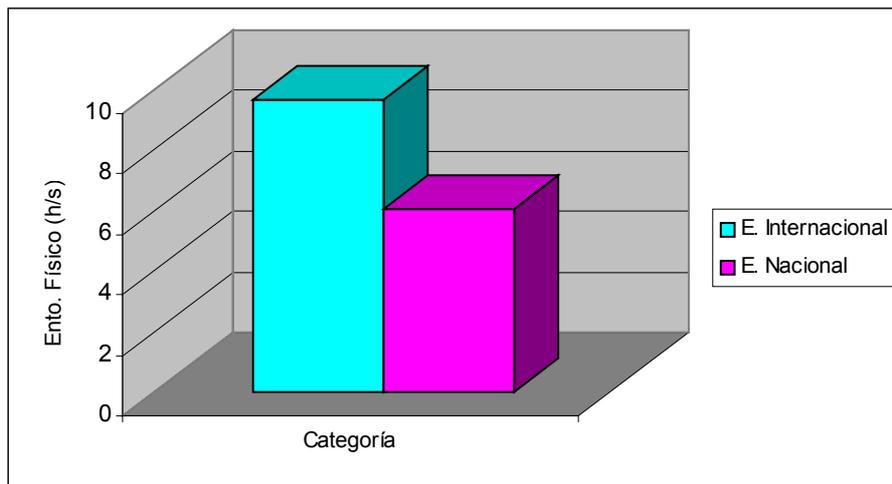


Gráfico 5.35. Gráfico descriptivo de la variable Entrenamiento físico (medido en horas semanales) como variable significativa.

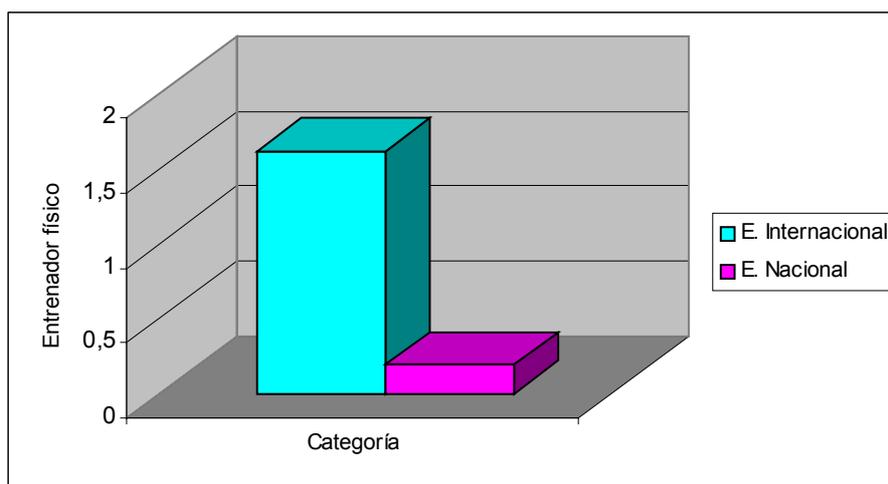


Gráfico 5.36. Gráfico descriptivo de la variable “tener entrenador físico” como variable significativa.

5.4. ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO

5.4.1 ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO ENTRE LOS ORIENTADORES DE ÉLITE Y NACIONAL

El análisis discriminante clasifica a los sujetos y los asigna a cada uno de los grupos de la variable dependiente en función del resultado de la combinación lineal del conjunto de variables independientes. Estas combinaciones lineales es lo que conocemos con el nombre de funciones discriminantes.

En la tabla 5.55. exponemos la función discriminante extraída junto con su significación estadística correspondiente. Esta función

tiene un auto valor de 0,865 con un porcentaje de varianza del 100%.

Tabla 5.55. Funciones discriminantes canónicas.

Fcn	Autovalor	% Varianza	% Acumulado	Corr. canónica
1	,865	100,0	100,0	,681

Antes Fcn	Lambda Wilks	Chi cuadrado	gl	Sig
1	,536	21,817	4	,000

Para comprobar la relación entre la función discriminante y los grupos se analiza la correlación canónica. El coeficiente toma valores entre 0 y 1 y se puede interpretar como la capacidad de discriminación de la función. En nuestro caso, la correlación entre las puntuaciones de la función y la del grupo es de ,681.

El estadístico Lambda de Wilks refleja las diferencias de los grupos de la variable dependiente respecto a las variables independientes (variables discriminantes). Los valores próximos a 0 indican una alta discriminación. En nuestro caso el valor de Lambda es de ,536 para el grupo. Al transformar este valor para tener una distribución X^2 obtenemos un valor de 21,817 con 4 grados de libertad y una probabilidad asociada de $p=,000$, por lo que la función discriminante es estadísticamente significativa.

A continuación estudiaremos la contribución de cada una de las variables independiente en la función. En la tabla 5.56. presentamos las variables que integran las funciones discriminantes. Las puntuaciones expresan el peso tipificado de cada variable sobre la variable dependiente, así pues, la mayor incidencia sobre la

variable dependiente la presenta la variable Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas en función del tiempo con ,835.

Tabla 5.56. Pesos tipificados para la función discriminante.

	Función
Tec.P-C Bas (tiempo)	0,835
Tec.P-C Bas (aciertos)	-0,183
Experiencia	-0,3
Ento. Físico	-0,227

En la tabla 5.57. presentamos las correlaciones entre las puntuaciones de las distintas variables independientes y las puntuaciones de la función. De esta forma, aquellas variables que presentan unas saturaciones más elevadas (sean positivas o negativas) poseen una relación estadística con la función más sólida y, por tanto, pueden utilizarse para explorar conceptualmente la naturaleza de la función extraída.

La mayor saturación la obtienen la Técnicas Perceptivo-Cognitivas en función del tiempo, con una puntuación de -,889, seguida de la Experiencia con -,483.

Tabla 5.57. Correlaciones de las variables en las funciones.

Variables	Función
Tec.P-C Bas (tiempo)	-,889
Experiencia	-,483
Ento. Físico	-,281
Tec.P-C Bas (aciertos)	-,267

En la tabla 5.58. podemos observar los centroides de los grupos (puntuaciones medias de cada grupo en las funciones), que nos sirven para conocer cual es la relación de las variables con los grupos de muestra.

Tabla 5.58. Centroides de los grupos.

Grupos	Función
Elite	-0,796
Nacional	1,031

Estos coeficientes indican el número de desviaciones típicas que las medias de cada grupo se alejan de la media central para toda la muestra. Como la distribución está normalizada, la media es igual a cero.

De esta forma, aquellas variables que correlacionan negativamente con la función hacen referencia a las variables que tienen mejores niveles en la Élite, mientras que las que correlacionan positivamente representan un mejor nivel en el grupo de Nacional.

Finalmente, además de conocer las variables que correlacionan de forma más acusada con la función discriminante, conviene conocer el grado de precisión que tiene la función para discriminar entre un grupo y otro de la muestra empleada. El análisis discriminante permite conocer esta clasificación a partir de los coeficientes hallados para cada una de las variables. Así, las puntuaciones resultantes de la combinación lineal de variables

discriminantes se clasifican en uno u otro de los grupos. Presentamos la clasificación en la tabla 5.59.

Tabla 5.59. Predicciones de la función discriminante.

Grupo de pertenencia		Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		Elite	Nacional	
Recuento	Elite	18	4	22
	Nacional	4	13	17
Porcentaje	Elite	81,8	18,2	100,0
	Nacional	23,5	76,5	100,0

En las predicciones de pertenencia de cada grupo, observamos que la función es más efectiva para clasificar correctamente al grupo de Élite (81,8%) que al de Nacional (76,5%). En total el modelo clasifica correctamente al grupo en un 79,5% de los casos.

5.4.2 ANÁLISIS DISCRIMINANTE DEL RENDIMIENTO ENTRE LOS ORIENTADORES DE ÉLITE INTERNACIONAL Y ÉLITE NACIONAL

Para analizar las capacidades del grupo de Élite Internacional y Élite Nacional realizamos un análisis discriminante.

En la tabla 5.60. exponemos la función discriminante extraída junto con su significación estadística correspondiente. Esta función

tiene un autovalor de 11,596 con un porcentaje de varianza del 100 %.

Tabla 5.60. Funciones discriminantes canónicas.

Fcn	Autovalor	% Varianza	% Acumulado	Corr. canónica
1	11,596	100,0	100,0	,959

Antes Fcn	Lambda Wilks	Chi cuadrado	gl	Sig
1	,079	24,067	7	,001

Para comprobar la relación entre la función discriminante y los grupos se analiza la correlación canónica que, en nuestro caso, es de ,959.

Reflejamos las diferencias de los grupos de la variable dependiente a lo largo de un conjunto de variables independientes, y para ello utilizamos el estadístico Lambda de Wilks, cuyo valor es ,079, que al ser próximo a 0 indica una alta discriminación. Al transformar este valor para tener una distribución X^2 obtenemos un valor de 24,067 con 7 grados de libertad y una probabilidad asociada de $p=,001$, por lo que la función discriminante es estadísticamente significativa.

A continuación pasaremos a estudiar la contribución de cada una de las variables independientes en la función. En la tabla 5.61. presentamos las variables que integran las funciones discriminantes. Las puntuaciones expresan el peso tipificado de cada variable sobre la variable dependiente, así pues, la mayor incidencia sobre la variable dependiente la presenta la variable Entrenador Físico con 1,288 seguido de la variable Entrenamiento Técnico con 1,112.

Tabla 5.61. Pesos tipificados para la función discriminante.

Variables	Función
Ento. Técnico	1,112
Ento. Físico	-1,577
Entrenador Físico	1,288
Autoconfianza	,939
C. Visuoimaginativo	,274
Talla	-,106
Vo ₂ max	,272

En la tabla 5.62. presentamos las correlaciones entre las puntuaciones de las distintas variables independientes y las puntuaciones de la función. El valor que presenta la mayor saturación es el de la Autoconfianza, con una puntuación de ,478, seguida del Entrenamiento Técnico con ,417.

Tabla 5.62. Correlaciones de las variables en las funciones.

Variables	Función
Autoconfianza	,478
Ento. técnico	,417
VO ₂ max	,331
Talla (cm)	-,200
Ento. físico	,180
Entrenador físico	,170
Control Visuoimaginativo	,157

Para conocer cual es la relación con los grupos de muestra observamos los centroides de los grupos en la tabla 5.63.

Tabla 5.63. Centroides de los grupos.

Grupos	Función
Elite Internac.	4,483
Elite Nacional	-2,242

Aquellas variables que correlacionan positivamente con la función hacen referencia a las variables que tienen mejores niveles en la Élite Internacional, mientras que las que correlacionan negativamente representan un mejor nivel en la Élite Nacional.

Finalmente, además de conocer las variables que correlacionan de forma más acusada con la función discriminante, conviene conocer el grado de precisión que tiene la función para discriminar entre un grupo y otro de la muestra empleada. El análisis discriminante permite conocer esta clasificación a partir de los coeficientes hallados para cada una de las variables. Así, las puntuaciones resultantes de la combinación lineal de variables discriminantes se clasifican en uno u otro de los grupos. Presentamos la clasificación en la tabla 5.64.

Tabla 5.64. Predicciones de la función discriminante.

Grupo de pertenencia		Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		E. Internacional	E. Nacional	
Recuento	E. Internacional	5	0	5
	E. Nacional	0	10	10
Porcentaje	E. Internacional	100,0	,0	100,0
	E. Nacional	,0	100,0	100,0

En las predicciones de pertenencia de cada grupo, observamos que la función es efectiva para clasificar correctamente tanto al grupo de Élite Internacional como al de Élite Nacional, encontrando que el modelo clasifica correctamente al grupo en un 100% de los casos.

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VI.- DISCUSIÓN, **CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS** **DE FUTURO**

6.1. DISCUSIÓN

Son numerosos los estudios que se han realizado en el campo de la orientación con la finalidad de valorar el rendimiento en este deporte tomando como base las respuestas fisiológicas u otros aspectos técnico-tácticos, pero debido a las características del deporte, es realmente difícil obtener mediciones que integren todos estos aspectos, que se darán de manera inseparable en la orientación, ya que un buen orientador será aquel que sea capaz de adecuar su velocidad a la dificultad de navegación de cada tramo, puesto que llevar una velocidad por encima de las posibilidades del sujeto provocaría un aumento del ácido láctico con el consiguiente aumento de la fatiga y la disminución de las capacidades cognitivas (Fach, 1985; Hollmann y Hettinger, 1980).

El propósito fundamental de esta investigación fue determinar los aspectos que diferencian al orientador que está en fase de aprendizaje con el orientador de élite nacional y/o de élite internacional. Además, con el presente estudio queremos, no sólo determinar los aspectos básicos, sino también priorizarlos en función del nivel de los sujetos con el objetivo de poder predecir los resultados y planificar los entrenamientos.

Para ello, tomamos como referencia los objetivos e hipótesis planteados en el Capítulo III para pasar a discutir los resultados obtenidos:

HIPÓTESIS 1:

“Los deportistas de Élite deberían presentar un mejor nivel perceptivo-cognitivo y una mejor condición física que los corredores participantes en el resto de categorías debido a su mayor entrenamiento físico-técnico”.

En el estudio diseñamos un test que nos sirvió para valorar los aspectos perceptivo-cognitivos en orientadores de diferentes niveles.

En el Análisis de Varianza tomamos como Variable Independiente la categoría (Élite-Nacional) y como Variables Dependientes las variables Perceptivo-Cognitivas (Organización Espacial, Memorización y Técnicas Perceptivo-Cognitivas Básicas), tanto en función del tiempo como del número de aciertos conseguidos.

Llegamos a la conclusión que el grupo de élite se diferencia del grupo nacional en un mejor nivel en lo que se refiere a las técnicas perceptivo-cognitivas básicas, tanto en rapidez ($p=,000$) como en aciertos ($p=,050$), coincidiendo claramente con las

aportaciones de Seiler (1996) en las que afirma que las habilidades cognitivas son las que limitan claramente el rendimiento.

Ottosson (1986) y Mínguez (2002) profundizan un poco más al indicar que la lectura del mapa es la técnica más importante del deporte de Orientación y la más predictiva del rendimiento.

Esto queda demostrado en el análisis discriminante, donde las técnicas perceptivo-cognitivas básicas en función del tiempo (-.889) son las que más diferencian a un deportista de élite con orientadores de otros niveles.

Esto llama la atención si observamos que, tanto el grupo nacional como el de élite se encuentran parejos en cuanto a las horas semanales de entrenamiento técnico, que son muy pocas para ambos, si tenemos en cuenta la importancia de la técnica en este deporte. No ocurre lo mismo con el entrenamiento físico, que pese a que no valoramos la condición física de los orientadores del grupo de nacional, sí que se observa en las variables de entrenamiento que es un grupo que entrena un 42,2 % menos de horas semanales que el grupo de élite, lo cual es bastante significativo.

Otro de los aspectos que nos llama la atención es que el grupo nacional tiene valores más elevados en lo que hace referencia al tener o no entrenadores técnicos, y pensamos que es debido a que la muestra de este grupo tenía nueve orientadores infantiles que pertenecían a diferentes escuelas deportivas, lo que hace que aumente el valor considerablemente.

Pese a ello, se observa que son muy pocos los corredores que tienen entrenador, al contrario que sucede en otras disciplinas deportivas, y los que lo tienen, en la mayoría de los casos, proceden de otros deportes. Esto provoca, que los orientadores sean personas muy autodidactas que no siguen una planificación o no disponen de entrenadores específicos, probablemente por lo

novedoso, desconocido y técnico de este deporte, aplicando sistemas de entrenamiento basados en el atletismo en la mayoría de casos.

Por último, observamos que otro dato significativo es el de los años que llevan practicando orientación los deportistas, es decir, la experiencia. Como observamos, el grupo de deportistas de élite es un grupo con mayor experiencia, y, como ya decía Georgiev (1997), cuanto mayor experiencia tiene un sujeto, mayor será la probabilidad de que sus decisiones estratégicas sean más adecuadas, lo que posibilitará un mejor rendimiento.

HIPÓTESIS 2:

“Los deportistas de Élite Internacional deberían de presentar una mayor capacidad perceptivo-cognitiva, mejores niveles de condición física y mejores niveles en lo que se refiere a los procesos psicológicos a los corredores de Élite Nacional debido a una mayor planificación de los entrenamientos y una mejor calidad en los mismos”

Dentro del grupo de élite, hemos querido diferenciar a las personas que participan en competiciones internacionales como representantes de la selección española y al resto, para determinar donde se encuentran las diferencias entre ambos grupos.

En cuanto a los aspectos perceptivo-cognitivos, a diferencia de lo que sucedía entre el grupo nacional y el genérico de élite, no se encuentran diferencias significativas entre ambos grupos, a excepción de los aciertos cometidos en la memorización ($p=,013$).

Probablemente, esto sea debido a que son otros los procesos diferenciadores entre los dos grupos (toma de decisiones, actuación ante un error, etc) o los procesos valorados muestren sus

diferencias cuando el corredor los realiza a una alta velocidad de carrera (Bird, 1996), donde jugaría un papel crucial el umbral anaeróbico, que es el que les va a permitir llevar una mayor velocidad sin que se acumulen grandes cantidades de lactato que contribuyan a la consecución de errores por fatiga.

Respecto a la mayor capacidad de memorización de elementos de un mapa de orientación puede ser debida a que los corredores tienden a trabajar más este aspecto, ya que en carrera memorizan el recorrido para ir a un control con el objetivo de poder ir planificando el cómo llegar al siguiente. Además, como afirma Kronlund (1991), cada mirada al mapa consume tiempo ya que obliga al orientador a reducir la velocidad de carrera e inclusive, en determinados casos, a parar.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio en este apartado coinciden con los resultados obtenidos por Nazario (2001), donde se observa que cuanto mejor es el orientador, mayor capacidad de memoria tiene ($p < 0,05$). También Magalhaes (1997) concluye que las mejores clasificaciones en los tests de memoria visual corresponden a los orientadores de nivel superior.

Esta mejor capacidad de memorización en función del nivel, también puede estar influenciada por la estrategia seguida en el proceso de memorización, donde, a diferencia del grupo de nacional o de élite nacional, no utilizan la memorización de puntos sueltos sino la memorización simulando un recorrido o dividiendo el mapa en partes, conjuntamente con la memorización del elemento en el que está situado el control.

En cuanto a la valoración de la condición física, una de las formas más frecuentemente empleada es a través de la determinación del VO_{2max} , que va a ser fundamental para poder mantener altas velocidades de carrera durante toda la prueba.

En nuestro estudio, el grupo de élite internacional tenía una media de $71,35 \pm 5,85 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ mientras que la media del grupo de élite nacional era de $61,06 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, lo cual es bastante significativo y hace que el primero de los grupos obtenga valores similares a los obtenidos por los deportistas de élite del estudio llevado a cabo por Chalopin ($71,7 \pm 5,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) y el de Moser ($71,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Los datos son, además superiores a los del estudio de Chau ($68,6 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e inferiores a los del estudio de Gjerset y col (1997), donde los orientadores de la selección noruega muestran un $\text{VO}_{2\text{max}}$ de $77.5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, probablemente por la profesionalización de los mismos.

Por otro lado, en lo que se refiere al porcentaje del umbral anaeróbico no encontramos diferencias significativas entre los élite internacional (86,82 %) y los élite nacional (84,53 %).

Otra de las cualidades físicas consideradas como importante para la orientación según el estudio de Madsen (2002) fue la fuerza y, más concretamente, en sus manifestaciones de fuerza resistencia y fuerza explosiva.

Nosotros realizamos mediciones de la potencia de piernas y después de analizar los resultados obtenidos, observamos que no es una capacidad determinante del rendimiento en la población estudiada, ya que el grupo de élite internacional obtuvo un porcentaje del índice elástico de un 11,93 % por debajo del grupo de élite nacional.

Por ello, estamos de acuerdo con el estudio llevado a cabo por Garderud (1985) en el que llegó a la conclusión de que no había diferencias significativas entre un grupo que complementaba sus entrenamientos de carrera con fuerza en sala con otro grupo que se limitaba a entrenar carrera en el campo.

En nuestro caso, observamos que el grupo de élite internacional entrena una media de 8,60 sesiones mensuales en

montaña, mientras que el grupo de élite nacional realiza tan sólo 4,65 sesiones al mes, lo que equivale a un 54,1 %. Quizá sea esta la razón de que no se observe una mejor potencia de piernas en el primer grupo, pero, sin embargo, tengan una mejor adaptación a la carrera en terrenos desiguales, con una técnica de carrera más económica y que requiera de menor potencia de piernas.

Ya Costill (1972) observó que los orientadores de máximo nivel tenían un porcentaje mayor de fibras lentas (70,5%) que de fibras rápidas (30,5 %), lo que les convierte en personas más resistentes que potentes. Esto puede ser debido a que las competiciones de orientación consisten en realizar esfuerzos continuos de unos 30-35 minutos en la distancia media y de 75-90 minutos en la clásica.

En 1994, Johansson realizó un estudio más específico en el que medía el tipo de fibras en las piernas a dos de los mejores orientadores del mundo. Concluyó indicando que el tipo de fibras musculares en las piernas de los orientadores no son determinantes en la valoración del rendimiento, tras observar que, pese a los buenos resultados de ambos corredores, uno de ellos presentaba un 88 % de fibras tipo I mientras que el otro tenía tan sólo un 52 %, por lo que se puede adivinar que el primero tiene una mayor potencia de piernas, lo que convierte este aspecto en no predictivo del rendimiento, sino condicionante de la táctica utilizada.

Los aspectos psicológicos analizados demostraron que el tener un buen nivel de autoconfianza es determinante para poder estar en lo más alto en el panorama nacional. De esta forma, coincidimos con Weinberg y Gould (1996) cuando declaran que uno de los factores clave que distingue a un deportista de élite de uno de menor nivel es la confianza que tenga en sí mismo, ya que el tener un alto nivel le va a permitir estar más concentrado durante toda la carrera y esforzarse al máximo.

También el control visuoimaginativo fue determinante a la hora de valorar el rendimiento. Los resultados muestran que los orientadores de élite internacional, al igual que deportistas de otros deportes individuales, tienden a visualizar diferentes situaciones de la carrera antes de la misma o durante la misma, con el objetivo de rendir mejor. Así por ejemplo, uno de los aspectos más importantes en orientación es el visualizar cómo será el mapa que nos van a dar en relación con los detalles que se están observando en la salida. Este tipo de práctica va a permitir al corredor, no sólo partir más concentrado, sino meterse en el mapa antes incluso de tenerlo en su poder.

Los aspectos cineantropométricos son los que nos ayudan a determinar la composición corporal y el somatotipo de una persona.

En nuestro estudio obtuvimos valores de porcentaje de masa grasa de 10,40 % para el grupo de élite internacional y de 11,73 % para la élite nacional. Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de Garrido ($10,7 \pm 1.03$) y de Soro ($10,72 \pm 1.25$), ambos en el año 2004 con deportistas de orientación alicantinos. Por otro lado, los resultados son superiores a los del estudio de Santos en el año 2001 (7.15 ± 0.95) e inferiores a los de Knowlton (16.3 ± 1.9), Mero y Rusko (16.8 ± 0.9) y Creagh y Reilly (20.4 ± 2.7) en los años 1980, 1987 y 1997 respectivamente.

Respecto al somatotipo medio, ambos grupos tienden a la mesomorfia balanceada, no coincidiendo con los resultados obtenidos en ninguno de los estudios llevados a cabo hasta el momento, donde los orientadores tendieron hacia la meso-ectomorfia en el estudio de Santos (2.41 - 4.95 - 7.17), hacia la ecto-mesomorfia en el de Knowlton (2.3-3.6-2.9) y hacia la mesomorfia ectomorfia en el de Barrell y Cooper (1.5-3.5-3.3).

Por ello, coincidimos con la afirmación de Georgiev (1997) quien concluye que el parámetro que diferencia al buen orientador

no es ninguna característica antropométrica, ya que éstas varían muchas veces, en función del país de procedencia de los sujetos.

Tal y como afirmábamos en un principio, todas estas diferencias podrían deberse a una mayor planificación de los entrenamientos, tanto físicos como técnicos y a una mejor calidad en los mismos.

De hecho, si observamos la cantidad de horas de entrenamiento físico semanales de un élite internacional vemos que es un 37,5 % superior a la del grupo de élite nacional. Quizá también sea debido a que en estos niveles es más frecuente tener, como mínimo, un entrenador físico que planifique los entrenamientos del orientador en función de los objetivos propuestos, a diferencia de los orientadores de élite nacional que se limitan a seguir, en su gran mayoría, entrenamientos no específicos para el calendario de competición existente, por lo que la calidad de sus entrenamientos será inferior.

Por otro lado, si nos centramos en lo que se refiere a los entrenamientos técnicos, los orientadores de élite internacional entrenan hasta un 76,6% más, de horas semanales de técnica de orientación, lo cual es muy significativo, si observamos que el resto de orientadores, prácticamente no entrenan estos aspectos tan fundamentales, y se limitan a entrenar en las mismas competiciones, lo que conlleva a un menor rendimiento general.

HIPÓTESIS 3:

“Los niveles de entrenamiento físico-técnico en deportistas de orientación son bajos y poco específicos para categorías no élite.”

Como ya hemos observado en los apartados anteriores, los niveles de entrenamiento físico sólo son específicos para los élite internacional y para los niños que se encuentran en escuelas deportivas de orientación. En cuanto a las horas anuales observamos que pasan de una media de $460,8 \pm 1,67$ del grupo de élite internacional a $288 \pm 2,57$ del grupo de élite nacional y $189,12 \pm 3,38$ del grupo de nacional.

Se observa cómo a mayor nivel hay también mayor volumen de entrenamiento.

En cuanto a los entrenamientos técnicos, son escasos, inclusive para los mismos orientadores del grupo de élite nacional. Tan sólo los élite internacional entrenan más asiduamente ($153,6 \pm 0,45$ horas anuales) pudiendo compararse con los grandes orientadores mundiales (Emil Wingstedt entrenaba unas 125 horas anuales, Mats Haldin unas 124 y Jaime Stevenson unas 130 en el año 2002 (Skricka, 2003a/b)).

Si observamos los resultados obtenidos en la media de horas anuales de entrenamiento técnico, observamos que los orientadores del grupo nacional, formado en su gran mayoría por niños que están en escuelas deportivas, entrenan $73,44 \pm 1,94$ horas anuales, lo que supera con creces las $36 \pm 0,91$ horas anuales del grupo de élite nacional, lo que constata la falta de entrenamiento técnico en este grupo.

En conclusión, observamos que los entrenamientos que realizan nuestros orientadores son escasos a nivel de élite donde el grupo de élite internacional entrena una media de 614,4 horas al

año que no llega al mínimo defendido por Madsen (2002), de 672 horas anuales para poder llegar a lo más alto. Igualmente, el grupo de élite nacional queda muy por debajo de este mínimo ya que tan sólo entrena unas 324 horas anuales, por lo que no llega ni a la mitad de horas anuales requeridas. Y por último, el grupo de nacional entrena una media de 262,56 horas anuales.

Otro de los inconvenientes a la hora de conseguir mayor motivación y calidad en los entrenamientos es la falta de corredores de orientación en el territorio español. Esto hace que éstos tengan que entrenar solos o con personas de menor nivel, a diferencia de lo que sucede en los países nórdicos, donde los grandes clubes cuentan con más de 100 orientadores en sus filas, por lo que es más fácil y más divertido para los propios atletas realizar entrenamientos técnico-físicos.

Esto, unido a la dificultad de ir a entrenar a zonas de las que se disponga mapa contribuye a que en élite nacional, el único entrenamiento técnico realizado sea la participación en carreras de liga nacional y regional y la comparación de trayectorias seguidas con otros orientadores una vez finalizada la misma.

Por lo tanto, estos datos rompen con nuestra hipótesis ya que observamos que en el seno de escuelas deportivas se lleva un mayor control de los entrenamientos que a nivel de élite nacional. Además el entrenamiento físico que se realiza es más específico, por lo que concluimos que los niveles de entrenamiento físico-técnico en deportistas de orientación son bajos y poco específicos para categorías de élite nacional y nacional que no se encuentren en escuelas deportivas.

HIPÓTESIS 4:

“La posición en el Ranking debería de predecir el nivel físico-técnico-psicológico del orientador de élite.”

En lo que hace referencia a la relación de las distintas capacidades medidas en función del ranking final obtenido por cada orientador de la categoría de élite, llegamos a la conclusión de que tan sólo predicen el resultado la capacidad de memorización y el consumo máximo de oxígeno, por lo que tampoco se cumple la hipótesis planteada de antemano para el resto de aspectos.

Respecto a la capacidad de memorización, ya Lunze (1987) verificó en su estudio que existía una correlación entre los resultados obtenidos en los tests de memoria realizados y la posición en el ranking de cada orientador.

HIPÓTESIS 5:

“Las variables más importantes que predicen el rendimiento en orientación serán los aspectos técnico-tácticos y los aspectos físicos, ambos con la misma importancia.”

Gracias al estudio realizado hemos podido identificar los factores determinantes en el rendimiento de orientación, y hemos comprobado que no podemos determinar el rendimiento únicamente con el componente físico y la técnica-táctica, tal y como afirmaba Kolb y col. en 1987 con su modelo matemático en el que determinaron que la capacidad de orientación y los factores físicos contribuían con un valor idéntico de 0,46 cada uno en el rendimiento.

Lo primero es determinar el nivel de la persona porque las variables determinantes del rendimiento no son las mismas para una

persona que está en periodo de aprendizaje que para otra que trata de desarrollar todo su potencial.

Pese a que en nuestro estudio nos han faltado analizar algunos factores como la táctica o la técnica de carrera, observamos que lo que diferencia a una persona que empieza de un élite son, por orden de importancia, las técnicas perceptivo-cognitivas básicas (-,889 / -,267), la experiencia (-483) y las horas semanales de entrenamiento físico (-281).

Como se observa, la clave para mejorar en orientación, en un principio, es el entrenamiento de las técnicas específicas de orientación, más que ningún otro factor. Hasta que no se tiene un nivel mínimo técnico, no es muy útil una buena condición física, ya que de nada sirve correr mucho si lo hacemos en sentido contrario.

Por el contrario, lo que diferencia a un élite que se encuentra en lo más alto de otro, son por orden de importancia, la autoconfianza (,478), las horas semanales de entrenamiento técnico (,417), el VO_{2max} más elevado (,331), la menor estatura (-,200) que está directamente relacionada con el menor peso, tan importante en la orientación donde hay que transportarlo continuamente, las horas semanales de entrenamiento físico (,180), que la gran mayoría disponen de entrenadores (,170) que organizan sus entrenamientos y el mejor control visuoimaginativo (,157).

Esto demuestra, que tanto los aspectos físicos como los técnicos van a ser fundamentales, pero además, algo importante a considerar para estar arriba es el tener un buen nivel de autoconfianza que permita hacer al corredor su carrera, sin verse influenciado negativamente por la presencia de otros corredores en competición y recuperándose rápidamente ante cualquier error cometido.

6.2. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS

Así, como hemos ido analizando a lo largo de la discusión, los orientadores son personas que, en su gran mayoría han aprendido de forma autodidacta, sin entrenador físico ni técnico, sino comparando lo que ellos perciben que han realizado en una carrera con otros orientadores.

Esto supone un retroceso en relación con los países nórdicos y otros países europeos, donde tienen multitud de escuelas deportivas, clubes, técnicos específicos, etc. lo que posibilita que los orientadores entrenen de manera específica, tal y como se realiza en cualquier otro deporte.

Esto, unido a los bajos recursos destinados a este deporte hace que los orientadores españoles no puedan dedicarse profesionalmente y, por lo tanto, que sea muy difícil el estar arriba en el ranking mundial.

En base a todo ello, concluimos que los orientadores que se encuentran en fase de aprendizaje deben basar sus entrenamientos en la mejora de los aspectos perceptivo-cognitivos, que son los que limitan claramente el rendimiento a estos niveles, pero sin olvidar, lógicamente, la combinación con el trabajo de condición física.

Dentro de los aspectos perceptivo-cognitivos, la capacidad de memorización va a ser predictora de un buen rendimiento ya que es mayor cuanto más nivel tiene el deportista debido a un mayor trabajo específico que proporciona la utilización de estrategias más adecuadas, en base a las experiencias vividas.

En cuanto a las capacidades físicas y fisiológicas, observamos que cuanto más arriba en el ranking mayor es el consumo máximo de oxígeno, favorecido por un mayor volumen y una mejor calidad en los entrenamientos, lo que indica la importancia del trabajo de este aspecto.

Por lo que respecta al trabajo de fuerza, llegamos a la conclusión, que debe ser planteado directamente en montaña para que sea lo más específico posible, ya que la fuerza explosiva no es importante por sí sola, sino como cualidad que permite un desplazamiento más eficiente por un terreno montañoso, evitando caídas o pérdida de tiempo por una mala adaptación.

También observamos que para alcanzar un alto nivel de rendimiento, los niveles de autoconfianza y el control visuoimaginativo son fundamentales, por lo que será muy importante su entrenamiento para favorecer la concentración durante la competición.

Por lo que respecta a los aspectos cineantropométricos, a excepción de la talla en la población española, no van a ser predictivos del rendimiento ya que varían, en la mayoría de casos, en función del país de origen del orientador.

Por último, y referente a los entrenamientos físico-técnicos, concienciar a los orientadores y a los entrenadores que para llegar a lo más alto es necesario un volumen de entrenamiento de entre 672 y 768 horas anuales. Además, como para el resto de deportes, el entrenamiento físico debe ser específico, de ahí la importancia de la figura de un entrenador formado en este deporte y no en otros como el atletismo.

Este entrenador va a ser fundamental, independientemente del nivel del deportista, a la hora de obtener un buen rendimiento y mejoras considerables por lo que, vemos que es necesaria la aportación de más entrenadores de orientación tanto en niveles de élite como de base, para poder equiparar a nuestros deportistas con los de otros países.

En cuanto a posibles líneas de investigación que podrían completar este estudio referente a la caracterización de la población de orientadores:

1.- Deberían de plantearse más estudios en esta línea pero realizando los tests perceptivo-cognitivos con esfuerzo y de manera que se integraran situaciones tácticas de elección de ruta.

2.- Deberían plantearse estudios similares con sujetos de élite internacional de diferentes países que nos ayudaran a comprender las diferencias entre unos orientadores y otros.

3.- Otra propuesta de investigación sería el análisis de los orientadores de categorías no élite, en función de su categoría o experiencia, para poder apreciar más diferencias significativas.

4.- Otra opción es la de estudiar el trabajo que se está realizando en las escuelas deportivas en función de los resultados obtenidos en este estudio para determinar si es el idóneo o se deberían de hacer cambios en cuanto a la planificación de los entrenamientos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- AGUADO, X.; FUNOLLET, F.; GIRALT, C. (1989). Orientar-se. Dels sentits als estris d'orientació. *Apunts*, 18, 11-20.
- AGUADO, X. (1993). *Eficacia y técnica deportiva*. Análisis del movimiento humano. Ed. Inde, Barcelona.
- ALMEIDA, K. (1997). Decision making in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 13, 54-64. Sollentuna (Suecia).
- A.E.C.O. (2000). *Reglamento de orientación*. Madrid: Agrupación Española de Clubes de Orientación
- ANDERSON, E.B. (1989). Route investigation of orienteering events. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 5, 21-24. Sollentuna (Suecia).
- ANDERSON, G.; JOHANSSON, C; PIEHL, K; SALTIN, B (1993). Orienteering. *Fisiologisk mardröm. Skogssport*, 5, 21-23.
- ARNOTT, I.; O'ROURKE, J.; SPINLS, W. (1989). Orienteering: what does it take?. *Sports coach*, 2 (2), 17-20.
- ASTRAND, P.O. y RODAHL, K. (1985). *Fisiología del trabajo físico: bases fisiológicas del ejercicio*. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.
- BALAGUER, I.; PALOMARES, A.; GUZMÁN, J.F. (1994). Autoconfianza / Autoeficacia en el deporte. En BALAGUER, I. (ed). *Entrenamiento psicológico en el deporte*. Ed Albatros educación, Valencia.

- BANKER, W. (1997). *Virtual environments and wayfinding in the natural environment*. Master's thesis. Naval Postgraduate School. Monterey - CA.
- BARRELL, G.V.; COOPER, P.J. (1982). Somatotype characteristics of international orienteers. *Perceptual and motor skills*, 54, 767-770.
- BENAVENT, J (2000). Relación entre flexibilidad músculo-articular global, fuerza muscular y componentes cineantropométricos en estudiantes de enseñanzas medias. *Tesis doctoral*. Universidad de León.
- BENAVENT, J.; PABLOS, C.; ARANDA, R (2004). Características fisiológicas. En PABLOS, C. Y CARRATALÁ, V. *La actividad física en la adolescencia*. Ed Ajuntament de València, Valencia.
- BERGH y Col. (1978). Maximal oxygen uptake and muscle fiber types in trained and untrained humans. *Medicine and Science in Sports* 3, 151-154.
- BIRD, S.; BAILEY, R.; LEWIS, J. (1993). Heart rates during competitive orienteering. *British Journal of Sports Medicine*, 1, 53-57.
- BIRD, S. y BINGHAM, C. (1995). A comparison of the effects of two types of orienteering kit upon physiological parameters. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 11 (2), 51-63. Sollentuna (Suecia).
- BIRD, S.; BALMER, J.; OLDS, T. & DAVISON, R. (2001). Differences between sexes and age-related changes in orienteering speed. *Journal of Sport Sciences*, 19 (4), 243-252. Londres.
- BODY, A.D.; GIAMBER, S.R.; MAGER, M.; LEVOVITZ, H.E. (1974). Lactate inhibition of lipolysis in exercising man. *Metabolism*, 23.
- BOMPA, T. (1999). *Periodization: theory and methodology of training*. Human Kinetics. United States of America.
- BOSCO, C.; KOMÍ, P.V. (1979). Mechanical characteristics and fiber composition of human leg extensor muscle. *European Journal Applied Physiology* 41:275-284

- BOSCO, C.; KOMÍ, C.V. (1980). Influence of countermovement amplitude in potentiation of muscular performance. *Biomechanics. VII Proceedings*, 129-135. University Park Press, Baltimore.
- BOSCO, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Ed. Paidotribo, Barcelona.
- BUSTILLO (2001). Preparación estratégica ante una competición de orientación. *Comunicaciones Técnicas*, 1, 1-9. Ed Escuela Española de Técnicos de Orientación, Madrid.
- CARRATALÁ, V.; PABLOS, C.; BENABENT, J.; CARQUÉS, L. (2004). Valoración de los componentes cineantropométricos de las judokas infantiles y cadetes del equipo nacional español. *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Ed Universidad de Valencia, Valencia.
- CARTER, J.E.L. (1975). *The Heath-Carter somatotype method*. San Diego State University, California.
- CARTER, J.E.L. (1980). *The contributions of somatotyping to kinanthropometry II*. University Park Press, Baltimore.
- CARTER, J.E.L. y HEATH, B.H. (1990). Analysis. En LASKER, GW; MASCIE-TAYLOR, C.G.N. y ROBERT, D.F. *Somatotyping. Development and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CAVANAGH, P. (ed) (1990). *Biomechanics of distance running*. Human kinetics, United States of America
- CEUGNIET, F. (1991). Speed of visual perception, spatial orientation and orienteering: an attempt of quantified approach. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 7, 34-47. Sollentuna (Suecia).
- CHALOPIN, C. (1994). Physical and physiological characteristics of French orienteers. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 10, 58-62. Sollentuna (Suecia).
- CHAU, T. (1998). Orienteering fitness testing. *Exercise physiology* 652.
- CHESHIKHINA, V.V. (1993). Relationship between running speed and cognitive processes in orienteering: two empirical

- studies. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 9, 49-59. Sollentuna (Suecia).
- CONCONI, F.; FERRARI, M.; SIGLO, P.G.; DRGHETTI, P.; CODECA, L. (1985). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology*, 52.
 - COSTILL, D.; DANIELS, J.; EVANS, W.; FINK, W.; KRAHENBUHL, G.; SALTIN, B. (1976). Skeletal muscle enzymes and fibre composition in male and female athletes. *Journal of Applied Physiology*, 40, 149-154.
 - CRAMPTON, J.W. (1988). The cognitive processes of being loss. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 4, 34-46. Sollentuna (Suecia).
 - CREAGH, U. & REILLY, T. (1995). A multivariate analysis of kinanthropometric profiles of elite female orienteers. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 35 (1):59-66.
 - CREAGH, U. & REILLY, T. (1997). Physiological and biomechanical aspects of orienteering. *Sports Medicine Auckland, N.Z.*
 - CREAGH, U. REILLY, T. y NEVILL, A.M. (1998). Heart rate response to off-road running events in female athletes. *British Journal of Sport Medicine*, 24 (6), 409-427.
 - DAY, J.A.P. (1986). Preface. En DAY, J.A.P. *Perspectives in kinanthropometry (the 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings Vol 1)* champaign: II. Human Kinetics XV-XVI.
 - DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. VIGÉSIMA PRIMERA EDICIÓN (2001). Ed Real Academia Española, Madrid.
 - DICCIONARIO DE LAS CIENCIAS DEL DEPORTE (1992). Ed Unisport: Málaga.
 - DRESEL, U. (1985). Lactate acidosis in competitive orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 1 (1), 4-13. Sollentuna (Suecia).
 - EDINGTON, C.; FREDERICK, E.C. y CAVANAGH, P. (1990). Rearfoot motion in distance running. En CAVANAGH, P. (ed),

Biomechanics of distance running. Human kinetics, Unites States of America.

- EKLUND, B.; HULTEN, B.; LUNDIN, A.; NORD, L.; SALTIN, B.; SILANDER, L. (1973). Orienteering. Sportsphysiology. *Report number 10*. Stockholm: Trygg-Hansa.
- ENGVIST, H. (1969). *Teknikmomentens roll i orienteering pa nybörjaro och elitstadium*. Examensarsete, GIH Stockholm.
- FACH, H.H. (1985). Visual attention and concentration. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 1, 14-23. Sollentuna (Suecia).
- FACH, H.H. (1989). Performance diagnosis and training control in endurance sport. What might be useful for orienteering?. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 5, 3-11. Sollentuna (Suecia).
- FARELL, P.A.; WILMORE, J.H.; COYLE, E.F.; BILLING, J.E. y COSTILL, D.L. (1979). Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Medicine and Science in Sports*, 11, 338-344.
- FAULKENER, J.A. (1968). Physiology of swimming and diving. *En vivo body composition studies*. Institute of Physical Sciences in Medicine, London
- GARCÍA, J.M.; NAVARRO, M.; RUIZ, J.A. (1996). *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Evaluación de la condición física*. Ed. Gymnos, Madrid.
- GARCÍA, J.M.; NAVARRO, M.; RUIZ, J.A.; MARTÍN, R. (1998). *La velocidad*. Ed Gymnos, Madrid.
- GARCÍA, J. (2000). *Deportes de equipo*. INDE, Barcelona.
- GARCÍA, J.M.; CAMPOS, J.; LIZAUR, P. y PABLOS, C. (2003). *El talento deportivo. Formación de élites deportivas*. Ed. Gymnos, Madrid
- GARDERUD, I.; HAMMARBERG, J.; LARSSON, A.; VALDMAA, J. (1985). The effects of a branch-specific strength-training for orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 1, 51-55. Sollentuna (Suecia).
- GARRIDO, R.P., GONZALEZ, M. y PÉREZ, J. (2004). Valoración de la antropometría en atletas de élite de la Provincia de Alicante

en *Revista Digital de Educación Física y Deportes*. Año nº 10, nº 71. Buenos Aires.

- GEORGIEV, A. (1997). Theoretical model of the ideal orienteer. *Sport y Nauka*, 41 (4), 7-15.
- GJERSET, A; MO, K. (1975). *En undersokelse av norske elite-oloperes adferdsmonster ved tiddstudieteknikk*. Norges idrettshogskole, Oslo.
- GJERSET, A., JOHANSEN, E. & MOSER, T. (1997). Aerobic and anaerobic demands in short distance orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 13, 4-25. Sollentuna (Suecia).
- GOLLNICK, P.; ARMSTRONG, R.; SAUBERT, C.; PIEHL, K.; SALTIN, B. (1972). Enzyme activity and fibre composition in skeletal muscle of untrained and trained men. *Journal of Applied Physiology*, 33(3), 312-319.
- GONZALEZ, J.J.; GOROSTIAGA, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Ed. Inde, Barcelona.
- GORROTXATEGUI; ALGARRA (1996). *Entrenar con pulsómetro. Preparación personalizada para el ciclista*. Ed Dorleta, Zure.
- GOULD, D.; WEISS, M.; WEINBERG, R. (1981). The effects of model similarity and model task on self-efficacy and muscular endurance. *Journal of Sport Psychology*, 3, 17-29.
- GROSSER, M.; NEUMAIER, A. (1986). *Técnicas de entrenamiento*. Ed Martínez Roca, Madrid.
- GROSSER, M.; BRÜGGEMANN, P.; ZINTL, F. (1989). *Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo*. Ed Martínez Roca, Barcelona.
- GROSSER, M. (1992). *Entrenamiento de la velocidad*. Ed Martínez Roca, Barcelona.
- GUALLAR, A.; PONS, D. (1994). Concentración y atención en el deporte. En BALAGUER, I. (ed). *Entrenamiento psicológico en el deporte*. Ed Albatros educación, Valencia.
- HANCOCK, S. (1987). Efficiency of map interpretation whilst fatigued. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 3, 43-51. Sollentuna (Suecia).

- HEATH, B.H.; CARTER, J.E.L. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, 27, 57-74.
- HEINRICHS, H. (1990). Upper extremity function in distance running. En CAVANAGH, P. (ed), *Biomechanics of distance running*. Human kinetics, Unites States of America.
- HEYSER, G.; WASMUND, U. (1975). Sachanalyse und training im orientierungs lauf. *Leistungssport*, 5 (5), 365-377.
- HELD, T. & MÜLLER, I. (1997). Endurance capacity in orienteering: new field test vs. Laboratory test. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 13, 26-37. Sollentuna (Suecia).
- HOGG, D. (1996). The social and lifestyle characteristics of australian orienteers. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 12 (1), 9-18. Sollentuna (Suecia).
- HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. (1980). *Sportmedizin. Arbeits- und trainingsgrundlagen*. Schattuer, Stuttgart.
- HUERTAS, F.; PABLOS, A.; PÉREZ, P.; BENAVENT, J.; PABLOS, C.; FERRI, T. (2004). Evaluación cineantropométrica y condicional en la enseñanza-entrenamiento del futbolista en diferentes categorías de edad. *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Ed Universidad de Valencia, Valencia.
- INBAR, O.P.; KAISER, P.; TESCH, P. (1981). Relationshipp between leg muscle fiber type composition and leg exercise performance. *Journal of Sports Medicine*, 2, 154-159.
- INTERNATIONAL ORIENTEERING FEDERATION (2000a). *Competition rules for foot orienteering events*. IOF, Sollentuna (Suecia)
- INTERNATIONAL ORIENTEERING FEDERATION (2000b). *Especificaciones internacionales para la elaboración de mapas de orientación*. Ed AECO (Comité de cartografía), Zaragoza.
- JAKOVLEV, N. (1976). Erweiterung des regulationsbereichs des stoffwechsels bei anpassung an verstärkte muskeltätigkeit. *Medizin und sport*, 3, 66-70.
- JOHANSEN, B.T. (1991). Self-report data during "think-aloud" technique in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 7, 48-56. Sollentuna (Suecia).

- JOHANSEN, B.T. (1997). Thinking in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 13, 38-46. Sollentuna (Suecia).
- JOHANSEN, C.G. (1994). Elite orienteering. Description and physiology. *Sports Medicine*
- JOHANSSON, C.; ANDERSON, G.; WESTBLAD, P.; SALTIN, B. (1994). Aerobic and anaerobic capacities and leg muscle structure in world class orienteers. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*.
- KAIL, B. y OTTOSSON, T. (1996). Subjective beliefs on sudden deaths in orienteering: training when sick. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 12, 3-8. Sollentuna (Suecia).
- KAIL, B. (1999). A threat to the small life world orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 15, 4-38. Sollentuna (Suecia).
- KARLSSON, J. y Col. (1975). Das menschliche Leistungsvermögen in Abhängigkeit von Faktoren und Eigenschaften der Muskelfasern. *Medizin und Sport*, 12, 357-364.
- KARPPINEN, T. y LAUKKANEN, R. (1994). Heart rate análisis in orienteering training and competitions before and during WOC 1993. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 10, 63-77. Sollentuna (Suecia).
- KITCHIN, A. (1997). Orienteering fitness training. En PALMER, P *The complete orienteering manual*. Crowood Press, Wiltshire (England)
- KNOWLTON, R.G.; ACKERMAN, K.J.; FITZGERALD, P.F.; WILDE, S.W.; TAHAMONT, M.V. (1980). Physiological and performance characteristics of Unites States championship class orienteers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 164-169.
- KOLB, H.; SOBOTKA, R.; WERNER, R. (1987). A model of performance-determining components in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 3 (2), 71-81. Sollentuna (Suecia).
- KONOPKA, P. (1988). *La alimentación del deportista*. Martínez Roca, Barcelona.

- KONZAG (1984) La formación técnico-táctica en los juegos deportivos. *Stadium*. 105, 36-40.
- KRONLUND, M. (1991). *Carrera de orientación. Técnica, táctica y estrategia de la carrera de orientación y del trazado de recorridos para las competiciones*. Martin H. Kronlund Ed., Madrid.
- KÜBLER, B. (1985). Decision behaviour of the orienteer. An analysis of behaviour strategies concerning the route choice. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 5, 43-45. Sollentuna (Suecia).
- LADYGA, M.; FAFF, J.; STARCZEWSKA, J y JAROSINSKI, S. (2000). Physical fitness of elite orienteers from the polish national team in the period from 1993 to 1998. *Biology of Sport*, 17 (1), 25-35. Varsovia.
- LARSSON, P. y HENRIKSSON-LARSEN, K. (2001). The use of dGPS and simultaneous metabolic measurements during orienteering. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1919-1924.
- LARSSON, P.; BURLIN, L.; JAKOBSSON, E. y HENRIKSSON-LARSEN, K. (2002). Analysis of performance in orienteering with treadmill tests and physiological field tests using a differential global position system. *Journal of Sports Sciences*, 20 (7), 529-535.
- LAUKKANEN, R.; HEINONEN, A.; KANNUS, P.; MOISANDER, V.; MÄNTTÄRI, A.; NIITTYMÄKI, S.; OJA, P.; VUORI, I. (1991). Training profile, physical performance capacity and competition success of finnish female elite orienteers. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 7, 5-11. Sollentuna (Suecia).
- LAUKKANEN, R., KAIKKONEN, H. & KARPPINEN, T. (1998). Heart rate and heart rate variability in male orienteers before, during and after intensive training camp. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 14, 13-22. Sollentuna (Suecia).
- LOEHR, (1990). *El juego mental*. Ed. Tutor, Madrid.
- LOPEZ, J. y LEGIDO, J.C. (1991). *Umbral Anaeróbico*. Ed. Interamericana, Madrid.

- LUNZE, J. (1987). Psychological information acceptance and information reproduction abilities of orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 3, 52-61. Sollentuna (Suecia).
- MADSEN, K. (2002a). Entrenamiento físico para corredores de orientación de alto nivel. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- MADSEN, K. (2002b). Entrenamiento técnico para corredores de orientación de alto nivel. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- MADSEN, K. (2002c). Planificación del entrenamiento físico y técnico en orientadores de élitel. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- MAGALHAES, P. (2001). Memoria visual e a Orientação. En las actas del *I Congresso Científico de Orientación*.
- MARCO, O. (1993). Aproximación a la evaluación en los deportes individuales. *Apunts*, 31, 76-85.
- MATIEGKA, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal Physical Anthropology*. The testing of physical efficiency. *American Journal Physical Anthropology*, 4, 223-230.
- MAZZA, J.C. (1993). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según los parámetros internacionales. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte* Vol. 1 N°2.
- McGRATH, J.E. (1970). *Social and psychological factors in stress*. Ed Holt, Rinehart and Winston, Nueva York.
- MERO, A. & RUSKO, H. (1987). Psychophysiological performance of orienteers in graded and steady state exercise tests. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 3 (1), 31-42. Sollentuna (Suecia).
- MIHAITIENÉ, G. (1994). Changes of aerobic and anaerobic endurance in orienteers using concentrated and combined training methods. *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 54-57. Sollentuna (Suecia).

- MINGUEZ, A. (2002). El entrenamiento de orientación en edades tempranas. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- MOSER, T., GJERSET, A., JOHANSEN, E. & VADDER, L. (1995). Aerobic and anaerobic demands in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 11, 3-30. Sollentuna (Suecia).
- MURAKOSHI, S. (1986). Information processing model of orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 2, 102-111. Sollentuna (Suecia).
- MURAKOSHI, S. (1988). Information processing in photo-orienteering. How do we relocate ourselves? *Scientific Journal of Orienteering*, 4, 14-33. Sollentuna (Suecia).
- MURAKOSHI, S. (1990). Map reading beyond information given. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 6, 10-25. Sollentuna (Suecia).
- MYRVOLD, B.O. (1996). Is it possible to find a "best" route? A look at accuracy and significance in route choice comparison. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 12, 19-36. Sollentuna (Suecia).
- NAVARRO, E.; PABLOS, C.; ORTIZ, V.; CHILLARÓN, E.; CERVERA, L.; FERRO, A.; GINER, A.; MARTÍ, J. (1997). Aplicación y seguimiento mediante análisis biomecánico del entrenamiento de la fuerza explosiva. *Investigaciones en ciencias del deporte* 13, 55-105, CSD, Madrid.
- NAVARRO, F. (1998). *La resistencia*. Ed Gymnos, Madrid.
- NAZARIO, B. (2001). A memoria do atleta de Orientação_Influencia do nivel de performance. En las actas del *Congresso Científico de Orientación*.
- NILSSON, J. (1975). *Studie av olika orienteringskategoriers ögonrörelser pa givna orienteringssträckor*. Idrottslärarlinjen (unpubl.), Rapport GIH Stockholm.
- NORD, L. (1971). *Betydelsen av olika kartskalor för orienteringsmomentet*. Examensarbete (unpubl.), GIH Stokholm.
- NORMAN, B. & YNGSTÖM, A. (1991). *Orienteering technique from start to finish*. Swedish Orienteering Federation, 36 pags. Suecia. 91-87468-27-1

- OLIVEIRA, F. (2001). Conhecimento Processual da Tomada de Decisao. *Actas del I Congreso Científico de Orientación*.
- OTTOSSON, T. y ECKEMARK, R. (1985). Map-reading and wayfinding. *Master's thesis Acta Universitatis Gothoburgensis*.
- OTTOSSON, T. (1986). Cognitive processes in orienteering: an outline of a theoretical frame of reference and some preliminary data. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 2, 75-101. Sollentuna (Suecia).
- OTTOSSON, T. (1987a). The world in mind: mental models of spatial relations. *Research Rep. N° 1987:01*; Gothemburg University, Departement of Education and Educational Research. Suecia.
- OTTOSSON, T. (1987b). *Map-reading and wayfinding*. Göteborg Studies in Educational Sciences, Acta Universitatis Gothoburgensis. 65 pags. Suecia.
- OTTOSSON, T. (1995). Swedish orienteers: a survey study. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 11, 31-37. Sollentuna (Suecia).
- OTTOSSON, T. (1996). Cognition in orienteering: theoretical prespectives and methods of study. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 12, 66-72. Sollentuna (Suecia).
- OTTOSSON, T. (1997). Motivation for orienteering: an exploratory analysis using confirmatory factor analytic techniques. *Scandinavian Journal of Psychology*, 38, 111-120. Suecia.
- PABLOS, C. (1997). Efectos de un entrenamiento de fuerza sobre los niveles de testosterona y cortisol en adolescentes. *Investigaciones en ciencias del deporte* 13, 125-169, CSD, Madrid.
- PABLOS, C.; NAVARRO, E.; SALVADOR, S.; BENAVENT, J.; GONZÁLEZ, E.; CHILLARÓN, E.; CERVERA, L.; GINER, A.; MARTÍ, M.T. (2000). Efectos sobre la mejoría de la fuerza y el ratio testosterona/cortisol de dos métodos de entrenamiento de fuerza explosiva del tren inferior en el periodo competitivo de deportes de equipo. *Investigaciones en ciencias del deporte* 23, 95-132, CSD, Madrid.

- PABLOS, A. y PABLOS, C. (2002). Estudio comparativo entre prueba de esfuerzo en laboratorio y test conconi en orientadores. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- PALMER, P.; MARTLAND, J. (1989). *The coaching collection*. British Orienteering Federation, Matlock.
- PALMER, P. (1994). *Orienteering, pathways to excellence*. GB, Harveys.
- PARRILLA, M. (2001). El papel del juez controlador. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- PECK, G. (1990). Measuring heart rate as an indicator of physiological stress in relation to orienteering performance. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 6 (1), 26-37. Sollentuna (Suecia).
- PIEHL, K. (1975). Glykogenvorrat und _ schwund in menschlichen skelett _ muskelfasern. *Medizin und Sport* 2, 33-42.
- PORTA, J.; GONZÁLEZ DE SUSO, J.; GALIANO, D.; TEJEDO, A. y PRAT, J. (1965). Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. Parte II. *CAR* 8, 4-13
- RANUCCI, M.; GRAS, G.; MISEROCCHI, G. (1986). Anaerobic treshold in orienteers as an index of the aerobic-anaerobic relative contributions to the total power output – a comparison with other endurance sports. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 2 (2), 124-133. Sollentuna (Suecia).
- RIERA, J. (1995). Estrategia, táctica y técnica deportivas. *Revista Apunts*, 39, 45-46, Barcelona.
- RIERA, J. (1998). *Aprendizaje de la técnica y la táctica deportivas*. Ed. INDE publicaciones. Barcelona.
- ROCHA, M.S.L. (1975). Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arquivos de anatomía e antropología*, 1, 445-451. Río de Janeiro (Brasil)
- ROSS, W.D.; BROWN, S.R.; HEBBELINCK, M.; FAULKNER, R. (1978). *Kinanthropometry terminology and landmarks*. En

- SHEPARD, R. Y LAVALLE, H. Physical fitness assessments. Charles Thomas, Springüeld.
- ROSS, W.D.; MARFELL-JONES, M.J. (1982). Kinanthropometry. En MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A. y GREEN, H.J. *Physiological testing of elite athlete*. Canadian Association of Sports Sciences, Ottawa.
 - ROSS, W.D.; MARFELL-JONES, M.J. (1991). Kinanthropometry. En MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A. y GREEN, H.J. *Physiological testing of elite athlete*. Human Kinetics, London.
 - RUIZ, L.M. y SÁNCHEZ, F. (1997). *Rendimiento deportivo. Claves para la optimización de los aprendizajes*. Ed Gymnos, Madrid.
 - SAGE, G.H. (1977). *Introduction to motor behavior: A neuropsychological approach* (2ª ed). Reading, Addison-Wesley.
 - SALGUERO, A. (1996) Entrenamiento Técnico en Orientación. *Curso de Navidad*. FADO: Granada
 - SALGUERO, A GRAVALOSA y MARTÍNEZ,J. (1997). *Técnicas de Orientación. Curso de Técnico de Base*. Ed. AECO, Burgos.
 - SALGUERO, A. (2002). Revisión de metodologías para evaluar la técnica en orientación. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
 - SALGUERO, A. (2003). Aplicaciones del GPS al seguimiento deportivo en orientación. *Tesis doctoral*. Universidad de Granada.
 - SALTIN, B. (1973). Metabolic fundamentals in exercise. *Medicine and Science in Sports* 5, 137-146.
 - SALTIN, B; HENRIKSSON, J.; NYGAARD, E.; ANDERSEN, P.; JANSSON, E. (1977). Fiber types and metabolic potential of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. The marathon: Physiological, medical, epidemiological and psychological studies. *Annuar NY. Academic Sciences*, 301, 3-27.
 - SANTOS, J. (2001). Perfil antropométrico e somatotipo na orientação. En las actas del *I Congresso Científico de Orientación*.

- SANTOYO, F. (2001). Los terrenos de orientación en España: Los mapas españoles. *I Jornadas Internacionales sobre Deporte de Orientación*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
- SANTOYO, F. (2003). Tendencias y criterios en la apariencia de los símbolos. Orientación. *Boletín informativo de la A.E.C.O.* 21, 21-26.
- SCARF, P. (1998). Route choice and an empirical basis for the equivalence between climb and distance. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 14, 23-30. Sollentuna (Suecia).
- SCHÖN, F. (1978). Licht _ und elektronenmikroskopische befunde am m. vastus lateralis und ihr bezug zu physiologischen Meßgrößen bei normalpersonen, sportstudenten und ausdauertrainierten. *Dissertation*, Sporthochschule.
- SEILER, R. (1985). The psychological structure of information-seeking and decision-making in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 5, 25-34. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1987a). Causal attribution of mistakes in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 3, 3-21. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1987b). The meaning of lactic acid for the determination of the training speed in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 3, 22-30. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1989). Route planning and route choice: an empirical investigation into information processing and decision making in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 5, 74-84. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1991). Psychological training: a review. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 7, 74-85. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1993). Psychological skills training in Orienteering. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 9, 60-64. Sollentuna (Suecia).
- SEILER, R. (1996). Cognitive processes in orienteering: a review. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 12, 43-49. Sollentuna (Suecia).

- SEILER, R. & WETZEL, J. (1997). Concentration of Swiss elite orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 65-72. Sollentuna (Suecia).
- SENGER, H. y DONATH, R. (1977). Zur regulation der oxydativen substratverwertung im muskel bei erhöhtem ATP-umsatz. *Medizin und Sport*, 12, 391-400.
- SILVESTRE, J.C. (1987). *La carrera de orientacion. La salud en el correr*. Editorial Hispano Europea, s.a., Barcelona.
- SKRICKA, J. (2003). No train, no gain! Part II. *O-Sport*, 2, 46-47.
- SKRICKA, J. (2003). No train, no gain! Part IV. *O-Sport*, 4, 46-47.
- SORO, J. y cols. (2004). Porcentaje grasa de los deportistas alicantinos. *Actas del III Congreso de la Asociación Española de CC del Deporte*.
- STRANGEL (1996). Who orienteers? A survey of profile and attitudes. *Scientific Journal of Orienteering*, 12, 43-49. Sollentuna (Suecia).
- TORRES, G. (1998). Los deportes de adversario. Aspectos técnicos, tácticos y reglamentarios. Ejemplificaciones sobre algunos deportes. *Temario de oposiciones* Ed INDE, Zaragoza.
- WALSH, S.E.; MARTLAND (1995). The effect of familiar and unfamiliar environments on performance in a route following task: a qualitative study. *Journal of Sports Sciences*, 13 (1), 180
- WALSH, S.E. (1997a). Psychological skills in orienteering. En PALMER, P. *The complete orienteering manual*. Crowood Press, Wiltshire (England).
- WALSH, S.E. (1997b). The development of a protocol to provide real-time information to enhance coach-performer interactions. *Scientific Journal of Orienteering (IOF)*, 13, 47-53. Sollentuna (Suecia).
- WASSERMAN, K.; VAN KESSEL, A.L.; BURTON, G.G. (1967). Interaction of physiological mechanism during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 22, 71-85.
- WEINBERG, R. & GOULD, D. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. Ariel psicología, Barcelona.

- WEINECK, J. (1988), *Entrenamiento óptimo*. Ed. Hispano Europea, Barcelona.
- WEINECK, E.J. (1994). *Fútbol total. Vol I*. Paidotribo, Barcelona.
- WELTZIEN, E. (1983). *Veivalg*. Norges orienteringsforbund, Oslo.
- WHITAKER y CUQLOCK-KNOPP, G.(1992). Navigation in off-road environments: orienteering interviews. *Scientific Journal of Orienteering*, 8, 55-71. Sollentuna (Suecia).
- WÜRCH, A. (1974). *La femme et le sport. Médecine Sportive*, Paris.
- YUHASZ, M.S. (1962). *The effects of sports training on body fat in man with prediction of optimal body weight*. Doctoral Thesis. University of Illinois.
- ZSHELIGASKOVA, Z. (1991a). Causal attributions for success and failure in elite orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 57-73. Sollentuna (Suecia).
- ZSHELIGASKOVA, Z. (1991b). Some personality characteristics of elite orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 18-33. Sollentuna (Suecia).
- ZSHELIGASKOVA, Z. (1993). The relationships between different personality characteristics and styles of coping with stress in elite orienteers. *Scientific Journal of Orienteering*, 9, 43-48. Sollentuna (Suecia).

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO I.- PLANILLA DE ANÁLISIS PERSONAL DE LA CARRERA

NOMBRE:			
FECHA:		CARRERA:	
DISTANCIA:		DESNIVEL:	
TIEMPO:		MIN/KM:	
PUESTO:		T. GANADOR:	

Tramo	Elec.	Ejec.	Final	P.Alta	Reloc.	Dist.	Desn.	T.inv.	T.per.	Salida	Navegación
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Fuente: Samper, J. Director técnico de la FEDO

ANEXO I.- PLANILLA DE ANÁLISIS PERSONAL DE LA CARRERA (continuación)

	En % de ptos.:																									T.P.:	T.:	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
CAUSAS DEL ERROR																												
Planificación incorrecta																												
Fallo de memorización																												
Puntos de confirmación																												
Cambio de ruta																												
Seguiste a otros																												
Tramo final																												
Navegaste sin control																												
Vel. Sup. Pos. Técnicas																												
Vel. Sup. Físicas																												
Cansancio/Falta de O2																												
No leíste el mapa																												
Distancia incontrolada																												
No confirmé rumbo																												
Código de control																												
Designación de control																												
Falta de concentración																												
Probaste suerte																												
Esperaste ayuda exterior																												
Otros																												
Observaciones:																												

ANEXO II.- **TEST PERCEPTIVO-COGNITIVO ESPECÍFICO**

El Test Perceptivo-Cognitivo específico para orientadores se puede observar en el CD adjunto.

ANEXO III.- INVENTARIO PSICOLÓGICO DE EJECUCIÓN DEPORTIVA

INVENTARIO PSICOLÓGICO DE RENDIMIENTO DEPORTIVO

DATOS PERSONALES	
NOMBRE:	FECHA:
FECHA DE NACIMIENTO:	
CLUB:	CATEGORÍA:

A continuación encontrarás una serie de afirmaciones, las cuales permitirán conocer tu opinión respecto de las mismas.

No hay respuestas correctas o incorrectas, sólo las que tú, como corredor tienes y te hacen caracterizar respecto a otros corredores.

Debes marcar con una x la respuesta que se ajuste más a tus criterios.

AFIRMACIONES	Casi siempre	A menudo	Alguna vez	Rara vez	Casi nunca
	1	2	3	4	5
1. Me veo más como un perdedor que como un ganador durante las competiciones.					
2. Me enfado y frustró durante la competición.					
3. Llego a distraerme y perder mi concentración durante la competición.					
4. Antes de la competición, me imagino a mí mismo ejecutando mis acciones y rindiendo perfectamente.					
5. Estoy muy motivado para dar lo mejor de mí en la competición					
6. Puedo mantener emociones positivas durante la competición.					
7. Durante la competición pienso positivamente					
8. Creo en mí mismo como deportista					
9. Me pongo nervioso durante la competición					
10. En los momentos críticos de la competición me da la impresión de que mi cabeza va muy deprisa.					
11. Practico mentalmente mis habilidades físicas.					
12. Trabajo y entreno duro gracias a los objetivos que yo me he fijado como deportista					
13. Disfruto durante la competición, aunque me encuentre con la presencia de dificultades.					
14. Durante la competición mantengo autoconversaciones de carácter negativo					
15. Pierdo mi confianza fácilmente					
16. Los errores durante la competición me hacen sentir y pensar negativamente.					
17. Puedo controlar rápidamente mis emociones y recuperar la concentración.					
18. Para mí es fácil pensar fotográficamente (en imágenes) acerca de mi deporte.					

AFIRMACIONES	Casi siempre	A menudo	Alguna vez	Rara vez	Casi nunca
	1	2	3	4	5
19. No necesito que me empujen a entrenar duro y competir con intensidad. Yo soy mi mejor elemento de motivación.					
20. Cuando las cosas se vuelven contra mí durante la competición, tiendo a desinflarme emocionalmente.					
21. Empleo todo mi esfuerzo durante la competición, pase lo que pase.					
22. Puedo rendir por encima de mi talento y habilidades.					
23. Durante la competición siento que mis músculos se tensan y creo que no me van a responder.					
24. Me tomo respiros durante la competición.					
25. Antes de la competición, me visualizo superando situaciones difíciles y ejecutando acciones complejas.					
26. Daría lo que fuera por desarrollar todo mi potencial y alcanzar la cumbre como deportista.					
27. Entreno con una intensidad alta y positiva.					
28. Controlando mi pensamiento, soy capaz de transformar estados de humor negativos en positivos					
29. Soy un competidor mentalmente tenaz.					
30. Cuando compito, las situaciones incontrolables, como el viento, las trampas de los contrarios, los malos arbitrajes, me alteran y hacen que me derrumbe.					
31. Durante la competición pienso en errores pasados o en oportunidades perdidas.					
32. Durante la competición utilizo imágenes que me ayudan a rendir mejor					
33. Estoy aburrido y quemado.					
34. Las situaciones difíciles para mí suponen un desafío y me inspiran					

AFIRMACIONES	Casi siempre	A menudo	Alguna vez	Rara vez	Casi nunca
	1	2	3	4	5
35. Mi entrenador diría de mí que tengo una buena actitud.					
36. La imagen que proyecto al exterior es de ser un luchador.					
37. Puedo permanecer tranquilo durante la competición pese a que aparezcan problemas perturbadores					
38. Mi concentración se rompe fácilmente.					
39. Cuando me visualizo compitiendo o entrenando, puedo ver y sentir las cosas muy vivamente.					
40. Al despertar por las mañanas me siento excitado en relación a los entrenamientos y competiciones.					
41. Practicar este deporte me aporta un sentido genuino de disfrute y realización.					
42. Yo puedo convertir una crisis en una oportunidad.					

ANEXO IV.- CUESTIONARIO PERSONAL

1.- DATOS PERSONALES

1.1. Apellidos:	
1.2. Nombre:	1.3. Fecha nac.:
1.4. Ciudad:	1.5. Provincia:
1.6. Teléfono:	1.7. E-mail:
1.8. Club:	1.9. Categoría en la que participaste el año pasado:

2.- HÁBITOS DEPORTIVOS

2.1. Deportes practicados habitualmente	
2.2. Deporte al que más tiempo dedicas	
2.3. Años practicando orientación	
2.4. Lesiones sufridas en el último año	

3.- ENTRENAMIENTO

ENTRENAMIENTO FÍSICO
A) Tengo preparador físico SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
B) ¿Para qué deporte?
C) Entreno una media semanal de horas
D) Las sesiones son aproximadamente de horas.
E) Entreno sesiones mensuales de entrenamiento físico en montaña
ENTRENAMIENTO TÉCNICO
En el caso de entrenar técnicamente,
A) ¿Te entrena alguien? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
B) Entreno una media semanal de horas
C) Las sesiones son aproximadamente de horas.

ANEXO V.- FICHA DE MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS

Apellidos y nombre:

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Peso

Talla

	Toma 1	toma 2		Toma 1	Toma 2
P. Pierna			D. Estiloideo		
P. Muslo			PI. Tricipital		
P. Antebrazo			PI. Subescap.		
P. Brazo			PI. Suprailíaco		
P. Br. Con.			PI. Abdominal		
D. Bicondíleo			PI. Muslo		
D. Biepicon.			PI. Pierna		

