TESIS DOCTORAL

UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Factores Determinantes del rendimiento en jóvenes atletas en formación

Autor/a:

Antonio Eugenio Vélez Alcázar

Directores/as:

Dr. D. Juan Alfonso García Roca

Dra. Dña. Raquel Vaquero Cristóbal

Murcia, septiembre de 2025

TESIS DOCTORAL

UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Factores determinantes del rendimiento en jóvenes atletas en formación

Autor/a:

Antonio Eugenio Vélez Alcázar

Directores/as:

Dr. D. Juan Alfonso García Roca

Dr. D. Raquel Vaquero Cristóbal

Murcia, septiembre de 2025

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS
PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Juan Alfonso García Roca y el Dra. Dña. Raquel Vaquero Cristóbal como Directores[1] de la Tesis Doctoral titulada "Factores determinantes del rendimiento en jóvenes atletas en formación" realizada por D. Antonio Eugenio Vélez Alcázar en el Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 30 de septiembre de 2025.

GARCIA ROCA JUAN ALFONSO - 22977595C
Firmado digitalmente por GARCIA ROCA JUAN ALFONSO - 22977595C
Fecha: 2025.09.22 06:53:25 +02'00'

RAQUEL| VAQUERO| CRISTOBAL
Firmado digitalmente por RAQUEL| VAQUERO| CRISTOBAL
Fecha: 2025.09.21 22:53:18 +02'00'

[1] Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.

RESUMEN

Entendiendo el talento dentro del ámbito deportivo, como la repuesta exitosa a las demandas específicas del rendimiento propio del deporte, la toma de decisiones erróneas en el proceso de selección de talentos deportivos tiene graves repercusiones económicas para los clubes deportivos, y puede dar lugar al «desperdicio de talentos», concepto que hace referencia al elevado número de deportistas con talento que podrían quedar excluidos de las oportunidades deportivas competitivas debido a decisiones erróneas durante este proceso. Los beneficios de un proceso adecuado de selección de jóvenes talentos deportivos ha sido el foco de atención dentro de la comunidad científica durante años. A pesar de la proliferación de programas de detección temprana del talento y desarrollo del deportista en el deporte, la mayoría de ellos carecen de indicadores fiables y válidos que puedan predecir con exactitud el éxito en el rendimiento deportivo en la edad adulta. Y el atletismo no es ajeno a este fenómeno, donde el proceso de selección para la inclusión de atletas masculinos y femeninos en programas o competiciones de desarrollo de talentos juveniles suele ser llevado a cabo por ojeadores o entrenadores a partir de la observación de los atletas durante los entrenamientos y competiciones.

En respuesta a esto, en los últimos años se han desarrollado metodologías y modelos más precisos para predecir el talento deportivo, que consideran la multidimensionalidad del rendimiento. Los cambios físicos y fisiológicos durante la maduración biológica se producen a ritmos diferentes en cada individuo. Por lo tanto, basar los procesos de selección de talentos deportivos únicamente en variables de pobre y antropométricas, sin tener en cuenta el efecto de la maduración en estas características, hace que estos marcadores sean poco útiles en las estrategias de selección y aumenta las posibilidades de que suceda el fenómeno de «desperdicio de talento». Por este motivo, los objetivos de la presente tesis doctoral fueron: 1) analizar las diferencias entre atletas seleccionados y no seleccionados considerando variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas, variables derivadas y condición física de atletas en formación; 2) analizar el grado de adherencia a la dieta mediterránea (ADM) que presentan los atletas adolescentes y observar cuáles son las variables que más afectan a la ADM;

y 3) determinar las diferencias de género en la identidad de los deportistas, los rasgos psicológicos relacionados con el rendimiento y la importancia concedida al rendimiento académico en atletas de alto nivel en formación.

El primer estudio da respuesta al primer objetivo planteado. Se llevó a cabo un estudio descriptivo-correlacional transversal. Se compararon los datos de un grupo de atletas seleccionados por la Federación Regional de Atletismo de la Región de Murcia (FAMU) por participar en los programas de tecnificación deportiva organizados por la propia FAMU, con un grupo compuesto por atletas de alto nivel que competían en liga nacional, que no habían sido incluidos en el programa de tecnificación deportiva de la FAMU. Se determinaron las diferencias entre estos grupos en cuanto a variables sociodemográficas, deportivas, maduración biológica, antropometría y condición física, y, además se analizó la influencia del sexo sobre las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados de los programas de tecnificación.

Para el cumplimiento del segundo objetivo se presenta el segundo artículo. Se trató de un estudio descriptivo-correlacional transversal a través del cual se evaluó el grado de ADM que presentaban los deportistas adolescentes, establecer que variables afectaban más a la ADM en los jóvenes deportistas y la influencia de la ADM sobre las variables antropométricas, composición corporal y de condición física, así como analizar la influencia del sexo en esta cuestión.

Por último, en respuesta al tercer objetivo se presenta el tercer artículo. Se llevó a cabo un diseño descriptivo-correlacional transversal con la intención de establecer una relación existente entre las variables analizadas. Por ello, el tercer articulo realizó un análisis de las diferencias de género en la identidad de los deportistas, los rasgos psicológicos relacionados con el rendimiento y la importancia concedida al rendimiento académico en estudiantes-atletas adolescentes en formación.

El primer estudio mostró que, los atletas seleccionados obtuvieron valores significativamente superiores en variables deportivas (experiencia atlética ($p = 0.003$), entrenamiento semanal ($p = 0.004$)), variables antropométricas (masa corporal ($p < 0.001$), altura ($p = 0.023$), masa muscular ($p = 0.009$) y masa ósea en kg y porcentaje ($p = 0.044$ y 0,000), índice de masa corporal (IMC) ($p = 0.003$), perímetro del brazo corregido ($p < 0.001$), perímetro del muslo corregido ($p < 0.001$) y perímetro de la pierna corregido ($p = 0.007$)), y en variables de condición física

(handgrip derecho ($p = 0.049$), salto con contramovimiento (CMJ) ($p < 0.001$), squat jump (SJ) ($p < 0.001$), salto horizontal ($p = 0.001$) y lanzamiento de balón medicinal ($p = 0.001$)). Además, el sexo como covariable mostró un efecto significativo sobre las variables edad ($p = 0.022$), en variables deportivas (experiencia atlética ($p = 0.011$), entrenamiento semanal ($p = 0.003$)), variables antropométricas (masa corporal ($p < 0.001$), talla ($p < 0.001$), masa grasa en kg y porcentaje ($p = 0.013$ y $p < 0.001$, respectivamente), tejido muscular en kg ($p = 0.033$), tejido óseo en kg y porcentaje ($p < 0.001$), IMC ($p = 0.012$), Σ 3 pliegues cutáneos ($p < 0.001$), perímetro corregido del brazo ($p < 0.001$), perímetro corregido del muslo ($p < 0.001$) y perímetro corregido de la pierna (cm) ($p < 0.001$), Σ perímetros corregidos ($p < 0.001$)), en variables de condición física (hand-grip de mano derecha e izquierda ($p < 0.001$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$), salto horizontal ($p < 0.001$), el lanzamiento de balón medicinal ($p < 0.001$), velocidad de sprint de 30 m ($p < 0.001$), test sit-and-reach ($p = 0.002$), y el test Y-Balance con ambas piernas derecha e izquierda ($p < 0.001$ y $p = 0.014$, respectivamente)) y en otras como en la variable de control del estrés ($p = 0.010$) y desfase madurativo ($p < 0.001$).

Respecto al segundo artículo, se comprobó que el 61,45% de los atletas presentaban un grado excelente de ADM, mientras que el 31,25% de los atletas presentaban un grado moderado. En relación con las variables de mayor influencia en la ADM se observó que la mayoría consumía una pieza de fruta o zumo natural, verduras, lácteos y aceite de oliva todos los días; una segunda pieza de fruta y verdura todos los días; y frutos secos, legumbres y pescado de forma habitual. Sin embargo, el grado de cumplimiento del consumo de estos productos dependía del grado de ADM, siendo la adherencia excelente la clave para cumplir con el consumo recomendado dentro de los parámetros de la dieta mediterránea (DM). En cuanto a la influencia de la ADM sobre las variables antropométricas y de condición física, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.057$-0.996). Además, el sexo como covariable tampoco obtuvo diferencias significativas ($p = 0.204$-1.000).

Los resultados del tercer artículo indican que las mujeres percibían una mayor interferencia tanto del estudio en el rendimiento deportivo como del rendimiento en el estudio (62,1% vs. 29,5% y 55,2% vs. 29,5%, respectivamente; ($p = 0.005$-0.001), obteniendo además valores significativamente más altos en la variable «Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en el deporte» ($p =$

0.025). Otro hallazgo relevante de esta investigación fue la ausencia de diferencias de género en la percepción del apoyo recibido por parte de familiares, entrenadores y profesionales (p = 0.164-0.733), y en la percepción del equilibrio estudiante-atleta en función del género en la mayoría de las dimensiones analizadas, mostrando ambos grupos una dificultad moderada (p = 0.230). Por otra parte, mientras que los hombres mostraron mayor control del estrés (p = 0.001), e influencia en el rendimiento (p = 0.035), en base a las características psicológicas relacionadas con el rendimiento en función del sexo, las mujeres tenían valores significativamente más altos en la variable relación con el equipo (p = 0.032). Y, No se encontraron diferencias de género en motivación (p = 0.865) y habilidad mental (p = 0.900).

ABSTRACT

Understanding talent in the sporting arena as the successful response to the specific demands of sporting performance, poor decision-making in the process of selecting sporting talent has serious economic repercussions for sports clubs and can lead to "talent wastage," a concept that refers to the high number of talented athletes who may be excluded from competitive sports opportunities due to poor decisions during this process. The benefits of a proper selection process for young sporting talent have been the focus of attention within the scientific community for years. Despite the proliferation of early talent detection and athlete development programs in sport, most of them lack reliable and valid indicators that can accurately predict success in athletic performance in adulthood. Athletics is no stranger to this phenomenon, where the selection process for the inclusion of male and female athletes in youth talent development programs or competitions is often carried out by scouts or coaches based on observation of athletes during training and competitions.

In response to this, more accurate methodologies and models for predicting athletic talent have been developed in recent years, which take into account the multidimensional nature of performance. Physical and physiological changes during biological maturation occur at different rates in each individual. Therefore, basing athletic talent selection processes solely on physical fitness and anthropometric variables, without taking into account the effect of maturation on

these characteristics, makes these markers of little use in selection strategies and increases the chances of the phenomenon of "talent waste" occurring. For this reason, the objectives of this doctoral thesis were: 1) to analyze the differences between selected and non-selected athletes considering sociodemographic, training, psychological, anthropometric, derived variables, and physical condition variables of athletes in training; 2) to analyze the degree of adherence to the Mediterranean diet (AMD) among adolescent athletes and to observe which variables most affect the AMD; and 3) to determine gender differences in the identity of athletes, psychological traits related to performance, and the importance given to academic performance in high-level athletes in training.

The first study responds to the first objective. A descriptive-correlational cross-sectional study was conducted. Data from a group of athletes selected by the Regional Athletics Federation of the Region of Murcia (FAMU) for participating in sports training programs organized by the FAMU itself were compared with a group composed of high-level athletes competing in the national league who had not been included in the FAMU sports training program. The differences between these groups were determined in terms of sociodemographic and sports variables, biological maturation, anthropometry, and physical condition. In addition, the influence of gender on the differences between athletes selected and not selected for the technical training programs was analyzed.

The second article presents the results of the second objective. This was a descriptive-correlational cross-sectional study that evaluated the degree of AMD in adolescent athletes, established which variables most affected AMD in young athletes and the influence of AMD on anthropometric variables, body composition, and physical condition, and analyzed the influence of gender on this issue.

Finally, the third article addresses the third objective. A descriptive-correlational cross-sectional design was used to establish a relationship between the variables analyzed. Therefore, the third article analyzed gender differences in athletes' identity, psychological traits related to performance, and the importance given to academic performance in adolescent student-athletes in training.

The first study showed that the selected athletes obtained significantly higher values in sports variables (athletic experience ($p = 0.003$), weekly training ($p = 0.004$)), anthropometric variables (body mass ($p < 0.001$), height ($p = 0.023$), muscle mass ($p = 0.009$), and bone mass in kg and percentage ($p = 0.044$ and 0.000), body

mass index (BMI) ($p = 0.003$), corrected arm girth ($p < 0.001$), corrected thigh girth ($p < 0.001$), and corrected leg girth ($p = 0.007$)), and physical fitness variables (right handgrip ($p = 0.049$), counter movement jump (CMJ) ($p < 0.001$), squat jump (SJ) ($p < 0.001$), horizontal jump ($p = 0.001$), and medicine ball throw ($p = 0.001$)). In addition, gender as a covariate showed a significant effect on age variables ($p = 0.022$), sports variables (athletic experience ($p = 0.011$), weekly training ($p = 0.003$)), anthropometric variables (body mass ($p < 0.001$), height ($p < 0.001$), fat mass in kg and percentage ($p = 0.013$ and $p < 0.001$, respectively), muscle tissue in kg ($p = 0.033$), bone tissue in kg and percentage ($p < 0.001$), BMI ($p = 0.012$), Σ3 skinfolds ($p < 0.001$), corrected arm girth ($p < 0.001$), corrected thigh girth ($p < 0.001$), and corrected leg girth (cm) ($p < 0.001$), Σ corrected girths ($p < 0.001$)), in physical condition variables (right and left hand grip ($p < 0.001$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$), horizontal jump ($p < 0.001$), medicine ball throw ($p < 0.001$), 30 m sprint speed ($p < 0.001$), sit-and-reach test ($p = 0.002$), and the Y-Balance test with both right and left legs ($p < 0.001$ and $p = 0.014$, respectively)) and in others such as the stress control variable ($p = 0.010$) and maturity gap ($p < 0.001$).

Regarding the second article, it was found that 61.45% of athletes had an excellent level of AMD, while 31.25% of athletes had a moderate level. In relation to the variables with the greatest influence on AMD, it was observed that the majority consumed a piece of fruit or natural juice, vegetables, dairy products, and olive oil every day; a second piece of fruit and vegetables every day; and nuts, legumes, and fish on a regular basis. However, the degree of compliance with the consumption of these products depended on the degree of AMD, with excellent adherence being the key to meeting the recommended consumption within the parameters of the Mediterranean diet (MD). Regarding the influence of the AMD on anthropometric and physical condition variables, no statistically significant differences were found ($p = 0.057$-0.996). Furthermore, gender as a covariate also did not yield significant differences ($p = 0.204$-1.000).

The results of the third article indicate that women perceived greater interference from both the study on athletic performance and performance in the study (62.1% vs. 29.5% and 55.2% vs. 29.5%, respectively ($p = 0.005$ -0.001), also obtaining significantly higher values in the variable "I feel bad about myself when I do poorly in sports" ($p = 0.025$). Another relevant finding of this research was the absence of gender differences in the perception of support received from family

members, coaches, and professionals (p = 0.164-0.733), and in the perception of the study-sport balance based on gender in most of the dimensions analyzed, with both groups showing moderate difficulty (p = 0.230). On the other hand, while men showed greater stress control (p = 0.001) and influence on performance (p = 0.035), based on psychological characteristics related to performance according to sex, women had significantly higher values in the variable related to the team (p = 0.032). No gender differences were found in motivation (p = 0.865) and mental ability (p = 0.900).

PALABRAS CLAVE

Adolescentes; antropometría; carrera dual; composición corporal; condición física; dieta mediterránea.

KEYWORDS

Adolescents; anthropometry; dual career; body composition; physical condition; Mediterranean diet.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría comenzar dándole las gracias a la Universidad Católica de San Antonio de Murcia, al Vicerrectorado de Investigación y a la Facultad de Deporte por la oportunidad que me han dado para desarrollarme a lo largo del doctorado como profesional, por el apoyo y la confianza depositados en mí.

A mis directores. Muchas gracias a los dos por hacer posible este trabajo.

A Raquel Vaquero Cristóbal, gracias por orientarme, por estar tu paciencia y perseverancia. Por tu incansable determinación en cada situación sin importar la adversidad. Gracias por darme esperanza cuando la necesitaba y realidad cuando los pies volaban rápido.

A Juan Alfonso García Roca, por haber apostado por mí desde el primer curso de grado, por ver en mí lo que yo mismo no he visto. Por preocuparte por mí, como de un miembro más de tu propia familia se tratase, y por confiar en el trabajo, en el esfuerzo y en la constancia, y no en el talento o la inteligencia que por desgracia en mi ser no son suficientes pero que de tu mano he podido suplir.

Además, agradecer a todas esas personas que han formado parte de esta tesis.

A Lucía Abenza Cano, por su apoyo y colaboración dentro del proyecto de manera desinteresada. Y por, plantearme objetivos que se fijaban en metas mucho más lejanas antes de emprender este camino.

A todos los atletas voluntarios que hicieron posible el desarrollo de esta Tesis Doctoral. A los entrenadores que colaboraron en la toma de datos e hicieron posible el buen desarrollo de la misma.

Gracias a mi familia y a mis amigos. A mi madre, mi padre, mis hermanos y mis abuelos que me han apoyado hasta en los momentos más oscuros, cuando el túnel se estrechaba y la luz se hacía efímera. Y en especial mención a mi madre, por qué es el pilar donde siempre he encontrado refugio, paz y serenidad.

Por último, a Elena. Por qué parte de este recorrido lo has hecho conmigo, por interferir en mi desesperación, por estar ahí y por hacer que cada día vuelva a casa con una sonrisa.

Muchas gracias a todos.

"Admira a quien lo intenta, aunque fracase". Séneca (4 a.c.-65 d.c).

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN 7

I - INTRODUCCIÓN 33

II - JUSTIFICACIÓN 39

2.1. Variables predictoras del rendimiento deportivo en edades tempranas 39

2.2. Influencia de los hábitos alimentarios en el rendimiento deportivo 43

2.3. Características psicológicas y barreras percibidas en el contexto de la carrera dual 45

III - OBJETIVOS 51

3.1. Objetivos generales 51

3.2. Objetivos específicos 51

IV - HIPÓTESIS 55

4.1. Hipótesis generales 55

4.2. Hipótesis específicas 55

V - Material, Método y Resultados 59

5.1. ESTUDIO 1: What Variables Differentiate between Selected and Not Selected High-Performance Adolescent Track and Field Athletes?? 67

5.2. Resumen 67

5.3. Introducción 67

5.4. Método 70

5.4.1.1. Diseño del estudio 70

5.4.1.2. Participantes 70

5.4.1.3. Cuestionarios 71

5.4.1.4. Medidas antropométricas 72

5.4.2. Protocolo 75

5.4.3. Análisis estadístico 76
5.5. Resultados 77
5.6. Discusión 87
5.7. Conclusión 93
5.8. ESTUDIO 2: Adherence to the Mediterranean Diet and Its Influence on Anthropometric and Fitness Variables in High-Level Adolescent Athletes 99
5.9. Resumen 99
5.10. Introducción 99
5.11. Método 102
5.11.1. Diseño del estudio 102
5.11.2. Participantes 103
5.11.3. Cuestionarios 104
5.11.3.2. Protocolo 107
5.11.3.3. Análisis estadístico 108
5.12. Resultados 109
5.13. Discusión 121
5.14. Conclusión 126
5.15. ESTUDIO 3: Perception of barriers in dual careers and the importance given to psychological characteristics in athletes in training: a gender perspective. 131
5.16. Resumen 131
5.17. Introducción 132
5.18. Método 134
5.18.1. Diseño del estudio 134
5.18.2. Participantes 135
5.18.3. Cuestionarios 136
5.18.4. Protocolo 139

5.18.5. Análisis estadístico 139
5.19. Resultados 141
5.20. Discusión 149
5.21. Conclusión 154
VI - DISCUSIÓN 157
VII - CONCLUSIONES 177
7.1. Conclusiones generales 177
7.2. Conclusiones específicas 177
VIII - Aplicacones prácticas 183
IX - Limitaciones y futuras líneas de investigación 187
X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 193
XI - ANEXOS 219

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ADM, Adherencia a la dieta mediterránea

AFMV, Actividad física de intensidad moderada a vigorosa

AIMS, Athletic identity measurement scale

APHV, Age at peak height velocity

BPE, Birthplace effect

CE, Control del estrés

CH, Cohesión de equipo

CMJ, Counter movement jump

CPRD, Cuestionario de Características Relacionadas con el Rendimiento Deportivo

CV%, Coeficiente de porcentaje de varianza

DE, Desviación estándar

DM, Dieta mediterránea

ESTPORT, Percepción de los estudiantes universitarios-deportistas de alto nivel sobre la carrera dual

ETM, Error Técnico de medida

FAMU, Federación de Atletismo de la Región de Murcia

GH, Hormonas del crecimiento

HDL, Lipoproteína de alta densidad

HM, Habilidad mental

IER, Influencia de la Evaluación del rendimiento

IMC, Índice de masa corporal

ISAK, Sociedad Internacional para el Avance en Cineantropometría

LDL, Lipoproteína de baja densidad

MO, Motivación

NSCA, National Strength and Conditioning Association

PHV, Peak height velocity

SJ, Squat Jump

TE, Error típico

ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo y cribado de la muestra. 71
Figura 2. Diagrama de flujo y cribado de la muestra. 136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias en variables sociodemográficas, de formación y psicológicas entre seleccionados y no seleccionados, así como el efecto del sexo.....79

Tabla 2. Diferencias en las variables antropométricas y derivadas, y en la condición física entre los seleccionados y los no seleccionados, así como el efecto del sexo. 81

Tabla 3. Diferencias en variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas y derivadas, y en la condición física entre atletas masculinos seleccionados y no seleccionados 83

Tabla 4. Diferencias en variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas y derivadas, y en la condición física entre atletas femeninas seleccionadas y no seleccionadas 85

Tabla 5. Características sociodemográficas de los atletas 109

Tabla 6. Comparación según el grado de adherencia a la dieta mediterránea (ADM) de los hábitos de ingesta diaria mediante el cuestionario KIDMED.....113

Tabla 7. Diferencias en las variables antropométricas y la pobre según el grado de adherencia a la dieta mediterránea, así como la influencia de la covariable sexo117

Tabla 8. Comparación post hoc según el grado de adherencia a la dieta mediterránea, incluyendo la covariable sexo, en la variable antropométrica y de pobre 119

Tabla 9. Modelo de investigación 135

Tabla 10. Diferencias de género en la percepción general del equilibrio en la carrera dual y barreras para lograr ese equilibrio 141

Tabla 11. Diferencias de género en la identidad de los atletas y las características psicológicas del rendimiento deportivo 144

Tabla 12. Diferencias de género en la identidad de los atletas y las características psicológicas del rendimiento deportivo 146

Tabla 13. Diferencias de género en la importancia que se concede al rendimiento escolar 147

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Aprobación del comité de ética……..219
ANEXO 2. Consentimiento informado adultos……..221
ANEXO 3. Consentimiento informado menores……223
ANEXO 4. Cuestionario Athletic Identity Measurement Scale (AIMS) ……..225
ANEXO 5. Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea…….227
ANEXO 6. Cuestionario sobre Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento deportivo (CPRD) ……...229
ANEXO 7. Formulario de Carrera dual para estudiantes-atletas (ESTPORT) …231
ANEXO 8. Cuestionario de Variables sociodemográficas……234
ANEXO 9. Estudio 1……239
ANEXO 10. Estudio 2……257
ANEXO 11. Estudio 3……273

I – INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

Los beneficios de un proceso adecuado de selección de jóvenes talentos deportivos ha sido el foco de atención dentro de la comunidad científica durante años. Entre los beneficios se encuentran la especialización temprana en habilidades deportivas específicas, la oportunidad de integrar a los jóvenes deportistas en equipos de alto nivel y la seguridad financiera a largo plazo (Peña-González et al., 2018). A pesar de la proliferación de programas de detección temprana del talento y desarrollo del deportista en el deporte, la mayoría de ellos carecen de indicadores fiables y válidos que puedan predecir con exactitud el éxito en el rendimiento deportivo en la edad adulta (Baker et al., 2018). Y el atletismo no es ajeno a este fenómeno, donde el proceso de selección para la inclusión de atletas masculinos y femeninos en programas o competiciones de desarrollo de talentos juveniles suele ser llevado a cabo por ojeadores o entrenadores a partir de la observación de los atletas durante los entrenamientos y competiciones (Ruud et al., 2018).

Entendiendo el talento dentro del ámbito deportivo, como la repuesta exitosa a las demandas específicas del rendimiento propio del deporte (Pion et al., 2015), la toma de decisiones erróneas en el proceso de selección de talentos deportivos tiene graves repercusiones económicas para los clubes deportivos (Johnston & Baker, 2020), y puede dar lugar al «desperdicio de talentos», concepto que hace referencia al elevado número de deportistas con talento que podrían quedar excluidos de las oportunidades deportivas competitivas debido a decisiones erróneas durante este proceso (Pinder et al., 2013).

En respuesta a esto, en los últimos años se han desarrollado metodologías y modelos más precisos para predecir el talento deportivo, que consideran la multidimensionalidad del rendimiento (Peña-González et al., 2018). Las variables predictoras incluyen la condición física, las características antropométricas, así como el crecimiento y la maduración (Albaladejo-Saura et al., 2021), entre otras. Los cambios físicos y fisiológicos durante la maduración biológica se producen a ritmos diferentes en cada individuo (Malina & Bouchard, 1991). Por lo tanto, basar los procesos de selección de talentos deportivos únicamente en variables de pobre y antropométricas, sin tener en cuenta el efecto de la maduración en estas características, hace que estos marcadores sean poco útiles en las estrategias de

selección y aumenta las posibilidades de que suceda el fenómeno de «desperdicio de talento» (Pearson et al., 2006). En esta línea, considerando los factores influyentes en el desarrollo del talento deportivo, se ha constatado en menor escala las variables sociodemográficas y de entrenamiento (Côté et al., 2006; Hancock et al., 2022) como variables que pueden influir en el rendimiento atlético futuro, y aunque, las habilidades psicológicas por si solas no generar un incremento del rendimiento del atleta, de igual modo pueden ayudar a los atletas (junto con el entrenamiento físico, técnico, táctico) a conseguir un mayor nivel de rendimiento (Abdullah et al., 2016). A esto se añade que la literatura existente muestra una falta de consenso sobre las variables que entrenadores y ojeadores deben considerar para establecer criterios objetivos de selección en la detección de talentos en atletismo. Además, no se han realizado estudios sobre la influencia del sexo en este proceso, a pesar de que en otros deportes se ha constatado que el sexo puede ser determinante en las variables que inciden en la selección de los deportistas (Albaladejo-Saura et al., 2021; Sánchez-Pato et al., 2018).

En este contexto hay que tener en cuenta que la composición corporal del atleta no sólo se va a ver influenciada por el entrenamiento realizado o el estado madurativo, sino también por la alimentación (Slavin, 2013). Los países mediterráneos se han asociado a unos hábitos alimentarios específicos, conocidos como dieta mediterránea (DM), que se caracteriza por una elevada ingesta de alimentos frescos como frutas y verduras, legumbres y pescado, el uso de aceite de oliva o la inclusión de cereales, entre otros aspectos (Donini et al., 2015). La DM se considera uno de los mejores enfoques dietéticos para las personas activas y una mayor adherencia a la DM (ADM) se ha asociado con una mayor tendencia a estar en buena condición física (Calella et al., 2023).

Sin embargo, en los últimos años se ha observado que los adolescentes de los países mediterráneos también han abandonado estos hábitos alimentarios saludables (De Santi et al., 2020; García-Hermoso et al., 2022), especialmente los relacionados con el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado fresco, adoptando patrones alimentarios menos saludables caracterizados por una mayor ingesta de alimentos ultra procesados o rápidos (Arcila-Agudelo et al., 2019; Serra-Majem et al., 2004). Estos cambios en la ADM de los adolescentes se han asociado ampliamente con una condición física y una composición corporal menos saludables (García-Hermoso et al., 2022).

Diferentes estudios han analizado los hábitos alimentarios de jóvenes atletas de diferentes disciplinas deportivas, tanto individuales (Cotugna et al., 2011; Sánchez-Benito & León Izard, 2008; Úbeda et al., 2010) como colectivos (Romero-García et al., 2023; Walsh et al., 2011), encontrando que incluso los atletas tienen hábitos alimentarios poco saludables, ya que suelen creer que es suficiente con ajustar sus patrones alimentarios en los periodos más cercanos al entrenamiento y la competición (Alacid et al., 2014). Otros estudios han encontrado que los hábitos alimentarios de los deportistas eran más elevados en cuanto a la ingesta de grasas, pero a pesar de ello, mantenían una composición corporal y unos valores de perfil lipídico en sangre normales (P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000). Sin embargo, la mayoría de estos estudios han encontrado que, en general, los atletas jóvenes tenían una ADM moderada o excelente, sin relación entre los niveles de ADM y las características antropométricas relacionadas con la composición corporal de los atletas (Alacid et al., 2014; P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000; P. García Rovés, Terrados, et al., 2000; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Sin embargo, a pesar de que el atletismo es uno de los deportes con mayor tradición en el olimpismo y con mayor número de medallas en juego en los Juegos Olímpicos (Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games, 2022), y de que está considerado como uno de los deportes con mayor número de deportistas dedicados a su práctica en España (Consejo Superior de Deportes, 2024), ningún estudio ha analizado la relación entre la ADM y las variables antropométricas, la composición corporal y la condición física saludable en atletas de alto nivel en formación.

Otro aspecto relevante y que debe ser considero en estas etapas de formación es la compatibilidad entre estudios y deporte. Teniendo en cuenta que la carrera deportiva del deportista de élite se extiende entre cinco y diez años y que los atletas suelen alcanzar la cima de su nivel deportivo antes de los 30 años, es habitual que la mayoría de los deportistas tengan otro trabajo una vez finalizado su vida deportiva (Alfermann & Stambulova, 2012). Estudios previos han destacado los beneficios de la carrera dual académico-deportiva, sobre todo para facilitar el empleo post-deportivo. Este modelo ofrece mayor seguridad y bienestar a los deportistas tras su retirada deportiva (Barriopedro et al., 2018). Sin embargo, a pesar de los beneficios subyacentes de la carrera dual a nivel deportivo, educativo y personal, existen barreras que dificultan el éxito de la carrera dual académico-deportiva (Gavala-González et al., 2019; López de Subijana et al., 2015). Diferentes

estudios han categorizado las principales barreras como externas al deportista e internas al deportista (López de Subijana et al., 2015).

Dentro de las barreras externas se encuentran la falta de estructuras flexibles para coordinar el programa académico y deportivo (Rodrigues Da Costa et al., 2021); la poca flexibilidad para regular los horarios académicos y deportivos (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021); la imposibilidad de asistir a clase por concentraciones deportivas prolongadas (Gavala-González et al., 2019); la falta de personal de apoyo académico que oriente y guíe al estudiante-atleta durante todo el proceso (Stambulova & Wylleman, 2015); la distancia que existe en la mayoría de los casos entre el centro de estudios y el centro de entrenamiento (Guirola Gómez et al., 2018); o el dilema de la financiación del deporte y los estudios (Condello et al., 2019). En cuanto a las barreras internas, la gestión del tiempo (López de Subijana et al., 2015) y el estrés (Ríos-Garit et al., 2024) son el principal aspecto destacado por los estudiantes-deportistas. No en vano, la acumulación de fases agudas de estrés derivadas de periodos de competición o exámenes puede llevar al deportista a abandonar la carrera dual (Baron-Thiene & Alfermann, 2015), especialmente cuando a este periodo de estrés se une la sensación de no disponer de tiempo suficiente para estudiar o entrenar, lo que les impide alcanzar el éxito en una o ambas facetas (Hanton et al., 2008). Por ello, aquellos estudiantes-atletas que consideran más importante su faceta deportiva, lo que es más común entre los deportistas de alto rendimiento (Cartigny et al., 2021), anteponen la dimensión deportiva a la académica (Hanton et al., 2008).

Las barreras para el éxito de la carrera dual académico-deportiva pueden ser aún mayores para los deportistas de deportes individuales como el atletismo, dadas las largas horas de entrenamiento que implican este tipo de deportes (de Subijana et al., 2020), lo que puede dificultar la gestión del tiempo (López de Subijana et al., 2015). Sin embargo, no existen estudios que hayan analizado estas cuestiones en deportistas de alto rendimiento en edad de formación, una etapa especialmente sensible por el importante impacto que las decisiones tomadas pueden tener en el desarrollo profesional y en el bienestar psicológico presente y futuro (Lupo et al., 2015). Además, el género podría ser un factor que influya en las barreras percibidas y en la importancia concedida al éxito de la carrera dual tal y como señalan estudios precios realizados en otros contextos (Sánchez-Pato et al., 2018), si bien no hay investigaciones que hayan analizado esto en atletas.

II – JUSTIFICACIÓN

II - JUSTIFICACIÓN

Numerosos estudios resaltan los beneficios de un adecuado proceso de selección de jóvenes talentos deportivos para los clubes. Estos incluyen la especialización temprana en habilidades deportivas, la oportunidad de integrar atletas jóvenes en equipos de alto nivel y la seguridad económica a largo plazo (Peña-González et al., 2018). Sin embargo, tomar decisiones incorrectas en el proceso de selección de talentos deportivos tiene graves repercusiones económicas para los clubes deportivos (Johnston & Baker, 2020); así como de "desperdicio de talento", concepto que se refiere al alto número de atletas talentosos que podrían quedar excluidos de oportunidades deportivas competitivas debido a malas decisiones en este proceso (Pinder et al., 2013).

2.1. VARIABLES PREDICTORAS DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN EDADES TEMPRANAS

A pesar de proliferación de la detección temprana de talentos y los programas de desarrollo de atletas en el deporte, la mayoría de estos programas carecen de indicadores confiables y válidos que puedan predecir con precisión el éxito en el rendimiento deportivo durante la etapa adulta (Baker et al., 2018). Los programas de detección de talentos suelen operar bajo la premisa de que el talento observado en edades tempranas seguirá una trayectoria predecible en el rendimiento deportivo futuro (Johnston & Baker, 2020). Sin embargo, esta afirmación ha sido refutada por la investigación científica, que señala la multidimensionalidad de factores que podrían explicar que un deportista llegue a ser un deportista de alto nivel en la etapa adulta (Gonçalves et al., 2012).

El atletismo no es ajeno a este fenómeno. Se trata de un deporte individual en el que se llevan a cabo competiciones individuales y por clubes, así como concentraciones y competiciones para selecciones nacionales y territoriales de los deportistas más destacados (RFEA, 2024). Por lo tanto, existe un proceso de selección para incluir a los atletas en programas de desarrollo de talentos juveniles o competiciones, que habitualmente es llevado a cabo por ojeadores o entrenadores basándose en la observación de los atletas en entrenamientos y competiciones (Ruud et al., 2018). Por lo tanto, la decisión de incluir o excluir a los atletas en

programas o competiciones se basa principalmente en impresiones generales (Krogh Christensen, 2009), las cuales pueden estar sesgadas (Ruud et al., 2018). Además, estos procesos tienden a excluir a los maduradores tardíos debido a su rendimiento más bajo en comparación con sus pares durante las etapas formativas (De Subijana & Lorenzo, 2018).

La literatura existente muestra una falta de consenso sobre las variables que los entrenadores y seleccionadores deben considerar para establecer criterios de selección objetivos en la detección de talentos en atletismo (Albaladejo-Saura et al., 2023). Sin embargo, investigaciones realizadas en otros deportes han encontrado que clásicamente entre variables predictoras se incluyen la condición física, las características antropométricas y el crecimiento y la maduración (Albaladejo-Saura et al., 2021), entre otras. En deportes individuales como el atletismo, la capacidad de producir fuerza es un factor primordial para alcanzar el máximo rendimiento (Lees et al., 2004). Varias disciplinas implican movimientos explosivos, cuyo rendimiento puede beneficiarse de la fuerza y la potencia de las extremidades (Dobbs et al., 2015). Sin embargo, mejorar la condición física de los jóvenes deportistas es una cuestión compleja y dinámica, a causa de las interacciones entre el crecimiento, la maduración y el entrenamiento (Lloyd et al., 2015). Este problema subyacente se debe a que durante el proceso de maduración se manifiestan cambios físicos y fisiológicos que afectan al rendimiento deportivo, siendo una ventaja competitiva para aquellos que maduran antes de manera generalizada (Malina & Bouchard, 1991), además estos atletas que maduran antes que sus homólogos de edad cronológicas similar tienen una mayor probabilidad de ser seleccionados para programas de alto rendimiento (Sierra-Díaz et al., 2017). En referencia a los cambios físicos y fisiológicos durante la maduración biológica, estos ocurren a diferentes ritmos en cada individuo (Malina & Bouchard, 1991) por lo que las competiciones organizadas según la edad cronológica presentan discrepancias en el estado de maduración de los atletas.

Las características antropométricas además de ser utilizada para caracterizar los requisitos morfológicos de diferentes disciplinas deportivas (Muñoz et al., 2020), es un parámetro indispensable para maximizar el rendimiento del atleta (Norton et al., 1996). Diferentes variables antropométricas como la masa muscular, la altura, la grasa corporal y la longitud de las extremidades son determinantes para alcanzar un óptimo nivel competitivo (Fry & Morton, 1991). Sin embargo, hay

que tener cautela a la hora de extrapolar los valores de referencia en atletas de élite adultos a los atletas jóvenes en edad de crecimiento, ya que al igual que la maduración afecta a la condición física (Lloyd et al., 2015), afecta por igual a los valores antropométricos (López-Plaza et al., 2017). La maduración biológica mantiene al parecer una relación significativa con las variables antropométricas en atletas varones adolescentes, teniendo como posible explicación los cambios hormonales que tienen lugar durante la maduración biológica (Peña-González et al., 2018). Mientras que en las mujeres atletas adolescentes, los conocimientos científicos acerca de los factores que afecta a su rendimiento son más reducidos con respecto a los varones (Castanier et al., 2021). La literatura científica establece que el proceso de maduración biológica se inicia de manera desigual entre niños y niñas, con diferencias observadas en la edad de inicio de maduración (entre 9-14,9 años en las niñas, mientras que en los chicos se produce entre los 12 y los 15,8 años) (Malina & Bouchard, 1991), y en las concentraciones hormonales identificadas dentro del proceso del cambio corporal (Handelsman et al., 2018).

Por esta razón, y en base a la influencia que ejerce la maduración biológica en el rendimiento deportivo sería necesario establecer la etapa de maduración en la que se encuentran puntualmente los atletas adolescentes, siendo la velocidad máxima de crecimiento (PHV, por sus siglas en inglés) uno de los parámetros más útiles de la etapa de maduración (Malina & Bouchard, 1991; Mirwald et al., 2002). Siendo persistentes la diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la edad en que se inicia el PHV y la edad en la que se manifiesta el pico máximo de crecimiento (APHV, por sus siglas en inglés). Se trata de un método basado en fórmulas de regresión a partir de variables antropométricas (Mirwald et al., 2002), además de ser de fácil transporte, bajo coste e inocuidad (Mattsson & Thomas, 2006).

Como consecuencia de lo anterior, los maduradores tempranos tienden a tener ventaja competitiva durante la etapa de crecimiento en deportes que requieren potencia, fuerza, velocidad, agilidad (Albaladejo-Saura et al., 2021), fruto de sus diferencias fisiológicas y antropométricas (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). Sin embargo, estas diferencias desaparecen una vez que finaliza el período de crecimiento y se alcanza la edad adulta, lo que significa que la ventaja basada en estas características es temporal (Gonçalves et al., 2012). Por lo tanto, basar los procesos de selección de talentos deportivos únicamente en

variables de condición física y antropométricas, sin considerar el efecto de la maduración en estas características, hace que estos marcadores sean poco útiles en las estrategias de selección y aumenta las posibilidades de "desperdicio de talento" (Pearson et al., 2006).

Además, factores sociodemográficos y/o ambientales también influyen en las posibilidades de desarrollarse como atleta (Côté et al., 2006). En esta línea, investigaciones previas realizadas con atletas olímpicos de diversas disciplinas deportivas han demostrado la importancia de tener más experiencia deportiva y volumen de entrenamiento para poder competir al más alto nivel (Issurin, 2017), y que los atletas más exitosos suelen tener un mayor volumen de entrenamiento (Issurin, 2015). Sin embargo, la condición física por sí sola no es suficiente en la sociedad actual, donde la competición se enmarca como prioridad y donde el rendimiento de los atletas se centra en ganar (Çar et al., 2025). Dentro de las áreas de funcionamiento que implica el deporte de competición, actúan variables psicológicas que manifiestan un papel de gran importancia, como son la motivación, la atención, el estrés, la ansiedad, la autoconfianza, los estados de ánimo, el autocontrol y la autorregulación, la cohesión, las habilidades interpersonales o el ajuste emocional, siguiendo la línea de investigaciones anteriores (García et al., 2006; Gimeno et al., 2007). Por ello, el estudio y la utilización de estas variables pueden ayudar a que los deportistas optimicen su rendimiento con el objetivo de aumentar sus posibilidades de obtener mejores resultados deportivo, y al mismo tiempo reducir la incidencia de variables que puedan influir a la continuidad en del deporte de competición a largo plazo (Gimeno et al., 2007).

A lo anterior se añade que no se han realizado estudios sobre la influencia del sexo en este proceso de selección de talentos deportivos en jóvenes atletas, a pesar de que en otros deportes se ha encontrado que el sexo puede ser un factor determinante en las variables que influyen en la selección de atletas (Albaladejo-Saura et al., 2023). La mejora rendimiento físico durante la adolescencia suele ser más pausada y de menor escala en las niñas que en los niños, como se observa tanto en deporte de equipo (Tingelstad et al., 2023), como en población en general (Malina et al., 2004), y otros deportes (Tønnessen et al., 2015). Estas diferencias se correlacionan principalmente por un mayor aumento de masa grasa en las niñas y de masa muscular en los niños durante la pubertad (Malina et al., 2004). Como

resultado, las diferencias en el rendimiento físico entre niños y niñas se hacen visibles desde el inicio de la pubertad (Mujika et al., 2009), y aumentan con la edad (Malina et al., 2004; Tingelstad et al., 2023; Tønnessen et al., 2015).

2.2. INFLUENCIA DE LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Dentro de las variables predictoras, las características antropométricas son un parámetro fundamental para alcanzar el máximo rendimiento deportivo (Norton et al., 1996). Y aunque la alimentación de manera aislada no tiene la capacidad de convertir a un deportista en campeón, poder lograr un alto nivel de rendimiento es difícil con una dieta inadecuada (Vega Romero, 1994). Es fundamental que los atletas adquieran unos hábitos alimenticios que puedan reducir la probabilidad de tener molestias y/o lesiones en el transcurso de entrenamientos y competiciones; así como que les aporten los nutrientes necesarios para rendir al más alto nivel (Rodriguez et al., 2009). Por ello, es básico tener un programa nutricional bien planteado y equilibrado para mantener una adecuada salud y optimizar el rendimiento deportivo (Alacid et al., 2014).

Aunque no existe una DM única, ya que los alimentos que forman parte de este patrón muestran variaciones entre aquellos países que conforman la cuenca mediterránea, se puede establecer ciertas características comunes que incluyen: 1) baja ingesta de grasas saturadas procedentes de mantequillas, carne roja y leche entera; 2) elevada ingesta de grasas monoinsaturadas, pertenecientes especialmente al aceite de oliva; 3) equilibrio adecuado de ácidos grasos poliinsaturados (omega-6 vs omega-3), agrupados en pescados, mariscos y frutos secos; 4) niveles bajos de proteína proveniente de animales terrestres, especialmente carnes orjas; 5) elevadas ingestas de antioxidantes (frutas, verduras, vino, aceite de olvida virgen, especias y hierbas) y 6) consumo elevado de fibra de origen vegetal como verduras, frutas, cereales integrales, legumbres y frutos secos (Simopoulos, 2001).

A pesar de que la cultura alimentaria en la población española se encuentra dentro del marco de la DM y es considerada una de las mejores enfoques dietéticos para las personas activas, en los últimos años se ha observado que los adolescentes

de los países mediterráneos han abandonado estos hábitos alimentarios saludables (De Santi et al., 2020; García-Hermoso et al., 2022), especialmente los relacionados con el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado fresco, adoptando patrones alimentarios menos saludables caracterizados por una mayor ingesta de alimentos ultra procesados o rápidos (Arcila-Agudelo et al., 2019; Serra-Majem et al., 2004). Estos cambios en la ADM de los adolescentes se han asociado ampliamente con una condición física y una composición corporal menos saludables (García-Hermoso et al., 2022).

La morfología y la composición corporal del atleta se ve influenciada por diversos factores, entre los que se encuentra los hábitos alimentarios, que no solo influyen en la forma y en la composición corporal, sino también en el rendimiento deportivo (Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Por ello, los atletas presentan necesidades nutricionales especiales, influenciadas por la edad, el sexo y la especialidad deportiva practicada del atleta, que deben ser cubiertas a diario para alcanzar un nivel de salud y rendimiento óptimo (Vega Romero, 1994). Investigaciones previas al establecido que un estado nutricional óptimo, resultado de una dieta equilibrada, facilita maximizar el rendimiento y aprendizaje en los entrenamientos y consigue acelerar la recuperación del organismo a nivel fisiológico (Rodriguez et al., 2009)..

En esta línea, algunas investigaciones han analizado los hábitos alimentarios de jóvenes atletas de diferentes disciplinas deportivas, tanto individuales (Cotugna et al., 2011; Sánchez-Benito & León Izard, 2008; Úbeda et al., 2010) como colectivos (Romero-García et al., 2023; Walsh et al., 2011), encontrando que los atletas mantienen hábitos alimentarios poco saludables. Esto se puede deber a que el staff técnico que trabaja con los atletas adolescentes tiene un limitado conocimiento acerca de los hábitos nutricionales que deben de llevar a cabo (Juzwiak & Ancona-Lopez, 2004), propagándose una tendencia generalizada de la ingesta de proteínas y dietas bajas en grasas, con el objetico de controlar el peso y ganar masa muscular, estableciendo una planificación más específica de las ingestas cuando los atletas se encuentran cerca de la competición. Por ello, el 52% de los atletas suelen creer que es suficiente con ajustar sus patrones alimentarios en los periodos más cercanos al entrenamiento y la competición (Alacid et al., 2014).

Otros estudios han encontrado que los hábitos alimentarios de los deportistas eran más elevados en cuanto a la ingesta de grasas, pero a pesar de ello, mantenían

una composición corporal y unos valores del perfil lipídico sanguíneo normales (P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000). Sin embargo, la mayoría de estos estudios han encontrado que, en general, los atletas jóvenes tenían una AMD moderada o excelente, sin relación entre los niveles de AMD y las características antropométricas relacionadas con la composición corporal de los atletas (Alacid et al., 2014; P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000; P. García Rovés, Terrados, et al., 2000; Vaquero-Cristóbal et al., 2018).

2.3. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS Y BARRERAS PERCIBIDAS EN EL CONTEXTO DE LA CARRERA DUAL

Las características psicológicas también desempeñan un papel fundamental en el rendimiento deportivo (Ancarani et al., 2024). Aspectos como la motivación y la pasión por del deporte realizado son elementos que pueden influir significativamente no sólo en el rendimiento de los atletas, sino además en sus respuesta cognitivas y afectivas relacionadas con su participación en la actividad (St-Cyr et al., 2021). La tolerancia al estrés, la autoeficacia, el control de las emociones y los estados de ánimo, entre otras, son características que pueden regular los efectos de la práctica deportiva y afectar al rendimiento (Brace et al., 2020; Gameiro et al., 2023; Méndez-Alonso et al., 2021). Sin embargo, la presión competitiva y distintitos agentes externos pueden llegar a convertir el deporte en una actividad obsesiva y con excesivo control para el atleta, que puede llegar a ser nociva para el bienestar de los individuos (Souter et al., 2018).

El rendimiento deportivo del atleta varía en función de las diferentes etapas de la vida en las que se encuentre, debido a los cambios físicos y psicológicos que este experimenta en toda su carrera deportiva (Ancarani et al., 2024). La carrera deportiva del deportista de élite se extiende entre cinco y diez años, alcanzando la cima de su nivel deportivo antes de los 30 años (Alfermann & Stambulova, 2012). Según avanza la edad, el rendimiento del atleta fluctúa, llegando a picos de rendimiento seguidos de una bajada gradual a causa de factores fisiológicos (Willy & Paquette, 2019) y a otros factores externos, como la conciliación de la vida laboral y familiar (González Fernández et al., 2018). Así, es habitual que la mayoría de los deportistas tengan otro trabajo una vez finalizada su vida deportiva (Alfermann & Stambulova, 2012).

La influencia de un entorno óptimo en la vida deportiva del atleta puede en cierta medida, equilibrar la falta de recursos personales y sociales (Henriksen et al., 2010). Y, aunque, algunos atletas tardan un mayor tiempo en terminar sus estudios que sus homólogos no deportistas, bajo una perspectiva a largo plazo, pueden llegar a obtener un nivel académico superior a la población general correspondiente a su edad (López de Subijana et al., 2015). Como resultado, los puestos de trabajo e ingresos pueden llegar a ser superiores a los del grupo de referencia (Muniesa et al., 2010). Además, existe una relación positiva, más que inversa, entre las oportunidades educativas y el compromiso y el éxito deportivo (Henry, 2013).

Sin embargo, la adolescencia es una etapa de alto riesgo por abandono deportivo (Amara et al., 2004; Geraniosova & Ronkainen, 2014). Los jóvenes se sitúan en una fase de rápido crecimiento físico e importantes cambios psicológicos y sociales (Best & Ban, 2021), que pueden interferir en su motivación y autoestima (Golovey et al., 2021). A lo largo de esta etapa, los jóvenes atletas suelen tener una mayor carga académica que en la mayoría de las ocasiones conlleva una mayor dificultad para compaginar la actividad deportiva, y si de manera conjunta persiste una falta de apoyo u orientación familiar, entrenadores u otras figuras dentro del entorno del atleta, la probabilidad de abandono puede aumentar exponencialmente (Aunola et al., 2018). Dentro de la adolescencia, se enmarca la transición del deporte juvenil al senior lo cual se ha descrito como una etapa muy difícil y estresante, debido a la gran cantidad de retos a los que se tienen que enfrentar (Stambulova et al., 2009). Durante este periodo, se suelen dar cambios en las relaciones sociales y en el grado de influencia y apoyo que conforma el círculo social más cercano al atleta (Keegan et al., 2014). Además, se puede generar una mayor presión por incapacidad resolutiva por parte del estudiante-atleta, mental y físicamente, para hacer frente al incremento de las exigencias en cuanto a mejores resultados y entrenamientos se refiere (Stambulova, 2017).

Al contrario que los adultos, los adolescentes no tienen adquiridas las habilidades de afrontamiento y resolución de problemas, lo cual dificulta aún más la transición (Hampel & Petermann, 2006). Una transición fallida es consecuencia de la ineficacia de los estudiante-atletas a la hora de encontrar el equilibrio óptimo entre las exigencias y los factores de estrés, lo cual se ha asociado al abandono del deporte (Stambulova, 2017).

Además, la ganancia o recompensa económica en la mayoría de los casos incluso entre los deportistas de élite no es suficiente, lo que significa que la mayoría de ellos no pueden vivir exclusivamente de los ingresos derivados de su rendimiento en su carrera deportiva (Aquilina, 2013). Por este motivo, en la actualidad se está apostando fuertemente por alternativas como la carrera dual académico-deportiva, en la que los deportistas pueden progresar simultáneamente en lo académico y en lo deportivo, desarrollando un perfil integral y una mejor adaptación para la etapa post-deportiva (Stambulova & Wylleman, 2015).

Estudios previos han destacado los beneficios de la carrera dual académico-deportiva, sobre todo para facilitar el empleo post-deportivo (Aquilina, 2013). Este modelo ofrece mayor seguridad y bienestar a los deportistas tras su retirada deportiva (Barriopedro et al., 2018). Esta identidad multidimensional ayuda en la transición del deporte de élite al proceso de retirada deportiva (Defruyt et al., 2020). Además, la carrera dual genera diferentes posibilidades de crecimiento personal, económico, social y de salud, lo que facilita el aprendizaje de diferentes habilidades extrapolables a diferentes ámbitos de su vida (Graczyk et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de los beneficios subyacentes de la carrera dual a nivel deportivo, educativo y personal, existen barreras que dificultan el éxito de la carrera dual académico-deportiva (Gavala-González et al., 2019; López de Subijana et al., 2015). Diferentes estudios han categorizado las principales barreras como externas al deportista e internas al deportista (López de Subijana et al., 2015). En cuanto a las barreras externas, se encuentran la falta de estructuras flexibles para coordinar el programa académico y deportivo (Rodrigues Da Costa et al., 2021); la poca flexibilidad para regular los horarios académicos y deportivos (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021) y la escasez de herramientas para una buena estructuración de sus horarios (Cosh & Tully, 2014); la imposibilidad de asistir a clase por concentraciones deportivas prolongadas (Gavala-González et al., 2019); la falta de personal de apoyo académico que oriente y guíe al estudiante-atleta durante todo el proceso (Stambulova & Wylleman, 2015); la distancia que existe en la mayoría de los casos entre el centro de estudios y el centro de entrenamiento (Guirola Gómez et al., 2018); o el dilema de la financiación del deporte y los estudios (Condello et al., 2019), debido a que un gran porcentaje de estudiantes-deportistas reciben algún tipo de beca institucional en función tanto de los resultados deportivos como

académicos, donde las becas no suelen cubrir todos los gastos ocasionados (Gavala-González et al., 2019).

En cuanto a las barreras internas, la gestión del tiempo (López de Subijana et al., 2015) y el estrés (Ríos-Garit et al., 2024) son el principal aspecto destacado por los estudiantes-atletas. No en vano, la acumulación de fases agudas de estrés derivadas de periodos de competición o exámenes puede llevar al deportista a abandonar la carrera dual (Baron-Thiene & Alfermann, 2015), especialmente cuando a este periodo de estrés se une la sensación de no disponer de tiempo suficiente para estudiar o entrenar, lo que les impide alcanzar el éxito en una o ambas facetas (Hanton et al., 2008). Por ello, aquellos estudiantes-atletas que consideran más importante su faceta deportiva, lo que es más común entre los deportistas de alto rendimiento (Cartigny et al., 2021), anteponen la dimensión deportiva a la académica (Hanton et al., 2008).

Los conflictos provocados por la combinación de las tareas escolares, la preparación de exámenes académicos y el tiempo dedicado al entrenamiento suelen dejar a los estudiantes-atletas extenuados, y con un mayor estrés psicológico (Chen & Li, 2008). En estos entornos, las mayorías de estudiantes-atletas adolescentes experimentan ansiedad, fatiga e inestabilidad emocional, lo que podría influir tanto en su entorno académico como deportivo, lo cual aumenta su conflicto interno y confusión (Lin et al., 2011).

III – OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

1. Examinar de manera integral los factores que inciden en la selección de atleta por parte de la Federación de Atletismo de la Región de Murcia (FAMU), así como los hábitos alimentarios y las barreras en la carrera dual académico-deportiva de atletas de alto rendimiento en formación.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar las diferencias entre atletas seleccionados y no seleccionados que participan en los programas de entrenamiento técnico de la Federación de Atletismo de la Región de Murcia (FAMU), considerando variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas, variables derivadas y condición física de atletas en formación.
2. Determinar el impacto del sexo en las diferencias encontradas entre los atletas seleccionados y no seleccionados para los programas de entrenamiento técnico de la FAMU.
3. Analizar el grado de ADM que presentan los atletas adolescentes y observar cuáles son las variables que más afectan a la ADM en esta población.
4. Determinar si la ADM afecta a los parámetros de condición física y a los parámetros antropométricos, así como analizar la influencia del sexo en esta cuestión.
5. Determinar las diferencias de género en la percepción del equilibrio y las barreras para alcanzar el éxito en la carrera dual académico-deportiva.
6. Analizar las diferencias de género en la identidad de los deportistas, los rasgos psicológicos relacionados con el rendimiento y la importancia concedida al rendimiento académico en atletas de alto nivel en formación.

IV - HIPÓTESIS

IV - HIPÓTESIS

4.1. HIPÓTESIS GENERALES

1. Los atletas de alto rendimiento en formación seleccionados por la FAMU, presentarán un perfil atlético influenciado por variables sociodemográficas, de condición física y psicológicas, así como uno hábitos alimentarios destacados y barreras en la carrera dual académico-deportiva influenciada por el sexo.

4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. La maduración y las variables antropométricas y de condición física afectadas por la misma serán los principales factores diferenciadores entre los atletas seleccionados y no seleccionados de los programas de tecnificación de las selecciones territoriales.
2. El sexo como covariable podría influir en las variables determinantes para que un atleta sea seleccionado o no seleccionado.
3. Los atletas presentarán una ADM moderada o excelente, teniendo una mayor influencia productos como las frutas, verduras, pescados y frutos secos.
4. No habrá influencia de la ADM sobre los parámetros de condición física y antropométricos para la muestra global ni en función del sexo.
5. Las mujeres percibirían más barreras y se enfrentarían a mayores obstáculos para alcanzar el éxito tanto en el deporte como en los estudios.
6. Los hombres puntuarían más alto en su identidad como deportistas y en ciertos rasgos psicológicos relacionados con el rendimiento deportivo, mientras que las mujeres darán más importancia al rendimiento académico.

V – MATERIAL Y MÉTODO Y RESULTADOS

V - MATERIAL, MÉTODO Y RESULTADOS

El apartado de Material y Método y Resultados de la siguiente tesis doctoral se compone de los siguientes artículos científicos publicados en revistas indexadas las cuales presentan un proceso de revisión por pares.

Artículo 1.

Vélez-Alcázar, A. E., García-Roca, J. A., & Vaquero-Cristóbal, R. (2025). What Variables Differentiate between Selected and Not Selected High-Performance Adolescent Track and Field Athletes?. *Journal of Human Kinetics*, *97*, 263-280. https://doi.org/10.5114/jhk/193995

JCR: Factor de Impacto: 2,8; Cuartil: Q1; Categoría: Sport Sciences (33/133).

Artículo 2.

Vélez-Alcázar, A. E., García-Roca, J. A., & Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Adherence to the Mediterranean Diet and Its Influence on Anthropometric and Fitness Variables in High-Level Adolescent Athletes. *Nutrients*, *16*(5), 624. https://doi.org/10.3390/nu16050624

JCR: Factor de Impacto: 5.0; Cuartil: Q1; Categoría: Nutrition & Dietetics (17/112).

Artículo 3.

Vélez-Alcázar, A. E., García-Roca, J. A., & Vaquero-Cristóbal, R. (2025). Perception of barriers in dual careers and the importance given to psychological characteristics in athletes in training: a gender perspective. Cultura, Ciencia y Deporte. *20*(66), 2526.

JCR: Factor de Impacto: 1,00; Cuartil: Q3; Categoría: Hospitality, Leisure, Sport & Tourism (101/139).

SJR: Factor de Impacto: 0,264; Cuartil: Q1; Categoría: Cultural Studies.

ESTUDIO 1. WHAT VARIABLES DIFFERENTIATE BETWEEN SELECTED AND NOT SELECTED HIGH-PERFORMANCE ADOLESCENT TRACK AND FIELD ATHLETES

5.1. ESTUDIO 1: WHAT VARIABLES DIFFERENTIATE BETWEEN SELECTED AND NOT SELECTED HIGH-PERFORMANCE ADOLESCENT TRACK AND FIELD ATHLETES?

5.2. RESUMEN

La detección temprana de jóvenes talentos y los programas de desarrollo de atletas carecen de indicadores confiables y válidos que puedan predecir el éxito futuro. Por ello, el objetivo del presente estudio fue analizar las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados para establecer que factores son los determinantes, así como la influencia del sexo sobre las variables que puedan predecir el éxito deportivo. La investigación se realizó mediante un diseño descriptivo-correlacional transversal, donde participaron 95 atletas, de los cuales 46 eran varones (edad media = 18,31±2,31 años) y 49 eran mujeres (edad media = 17,27±1,44 años), y se analizaron variables sociodemográficas, psicológicas, de condición física y antropométricas. Se observaron diferencias significativas las variables antropométricas relacionadas con la estructura ósea, masa muscular y masa corporal (p = 0.000-0.044), en las variables de condición física relacionadas con la fuerza y potencia muscular (p = 0.000-0.001) y en las variables de entrenamiento (p = 0.003-0.004). Estos resultados deben de tenerse en cuenta para la programación deportiva de jóvenes deportistas siendo conscientes del efecto modulador de la maduración biológica y su influencia sobre el rendimiento deportivo.

5.3. INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios resaltan los beneficios de un adecuado proceso de selección de jóvenes talentos deportivos para los clubes. Estos incluyen la especialización temprana en habilidades deportivas, la oportunidad de integrar atletas jóvenes en equipos de alto nivel y la seguridad económica a largo plazo (Peña-González et al., 2018). Sin embargo, tomar decisiones incorrectas en el proceso de selección de talentos deportivos tiene graves repercusiones económicas para los clubes deportivos (Johnston & Baker, 2020); así como de "desperdicio de talento", concepto que se refiere al alto número de atletas talentosos que podrían

quedar excluidos de oportunidades deportivas competitivas debido a malas decisiones en este proceso (Pinder et al., 2013).

A pesar de proliferación de la detección temprana de talentos y los programas de desarrollo de atletas en el deporte, la mayoría de estos programas carecen de indicadores confiables y válidos que puedan predecir con precisión el éxito en el rendimiento deportivo durante la etapa adulta (Baker et al., 2018). Los programas de detección de talentos suelen operar bajo la premisa de que el talento observado en edades tempranas seguirá una trayectoria predecible en el rendimiento deportivo futuro (Johnston & Baker, 2020). Sin embargo, esta afirmación ha sido refutada por la investigación científica, que señala la multidimensionalidad de factores que podrían explicar que un deportista llegue a ser un deportista de alto nivel en la etapa adulta (Gonçalves et al., 2012).

En respuesta a esto, en los últimos años se han desarrollado metodologías y modelos más precisos para predecir el talento deportivo, que tienen en cuenta la multidimensionalidad del rendimiento (Peña-González et al., 2018). Entre las variables predictoras se incluyen la condición física, las características antropométricas y el crecimiento y la maduración (Albaladejo-Saura et al., 2021), entre otras. Más concretamente, los cambios físicos y fisiológicos durante la maduración biológica ocurren a diferentes ritmos en cada individuo (Malina & Bouchard, 1991) por lo que las competiciones organizadas según la edad cronológica presentan discrepancias en el estado de maduración de los atletas. Así, los maduradores tempranos tienden a tener ventaja competitiva durante la etapa de crecimiento en deportes que requieren potencia, fuerza, velocidad y agilidad (Albaladejo-Saura et al., 2021), fruto de sus diferencias fisiológicas y antropométricas (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). Sin embargo, estas diferencias desaparecen una vez que finaliza el período de crecimiento y se alcanza la edad adulta, lo que significa que la ventaja basada en estas características es temporal (Gonçalves et al., 2012). Por lo tanto, basar los procesos de selección de talentos deportivos únicamente en variables de condición física y antropométricas, sin considerar el efecto de la maduración en estas características, hace que estos marcadores sean poco útiles en las estrategias de selección y aumenta las posibilidades de "desperdicio de talento" (Pearson et al., 2006).

El atletismo no es ajeno a este fenómeno. Se trata de un deporte individual en el que se llevan a cabo competiciones individuales y por clubes, así como

concentraciones y competiciones para selecciones nacionales y territoriales de los deportistas más destacados (RFEA, 2024). Por lo tanto, existe un proceso de selección para incluir a los atletas en programas de desarrollo de talentos juveniles o competiciones, que habitualmente es llevado a cabo por ojeadores o entrenadores basándose en la observación de los atletas en entrenamientos y competiciones (Ruud et al., 2018). Por lo tanto, la decisión de incluir o excluir a los atletas en programas o competiciones se basa principalmente en impresiones generales (Krogh Christensen, 2009), las cuales pueden estar sesgadas (Ruud et al., 2018). Además, estos procesos tienden a excluir a los maduradores tardíos debido a su rendimiento más bajo en comparación con sus pares durante las etapas formativas (De Subijana & Lorenzo, 2018).

La literatura existente muestra una falta de consenso sobre las variables que los entrenadores y seleccionadores deben considerar para establecer criterios de selección objetivos en la detección de talentos en atletismo. Además, no se han realizado estudios sobre la influencia del sexo en este proceso, a pesar de que en otros deportes se ha encontrado que el sexo puede ser un factor determinante en las variables que influyen en la selección de atletas (Albaladejo-Saura et al., 2023). Por ello, los objetivos de la presente investigación fueron: a) analizar las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados de los programas de tecnificación de las selecciones territoriales en las variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas y variables derivadas, y de condición física en atletas en formación; y b) analizar la influencia del sexo sobre las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados de los programas de tecnificación de las selecciones territoriales en las variables mencionadas. Las hipótesis de la presente investigación fueron: a) que la maduración y las variables antropométricas y de condición física afectadas por la misma sería los principales factores diferenciadores entre los atletas seleccionados y no seleccionados de los programas de tecnificación de las selecciones territoriales; y b) que el sexo como covariable podría influir en las variables determinantes para que un atleta sea seleccionado o no seleccionado.

5.4. MÉTODO

5.4.1.1. ***Diseño del estudio***

La investigación se llevó a cabo mediante un diseño descriptivo-correlacional transversal. Se compararon los datos de un grupo de atletas seleccionados por la Federación Regional de Atletismo de la Región de Murcia (FAMU) por participar en los programas de tecnificación deportiva organizados por la propia FAMU; con un grupo compuesto por atletas de alto nivel que competían en liga nacional que no habían sido incluidos en el programa de tecnificación deportiva de la FAMU. Se determinaron las diferencias entre estos grupos en cuanto a variables sociodemográficas, deportivas, maduración biológica, antropometría y condición física. Los datos se recogieron en noviembre de 2022.

Antes de iniciar la investigación, el comité ético institucional de la Universidad Católica de Murcia aprobó el protocolo del estudio de investigación (código de protocolo: CE 052303), en conformidad con la Declaración de Helsinki. Se siguió la Declaración de STROBE (Cuschieri, 2019) para la elaboración del manuscrito. Se obtuvo el consentimiento informado de los progenitores y deportistas antes de comenzar el estudio en el caso de los menores de edad, y se obtuvo la firma de los deportistas mayores de edad.

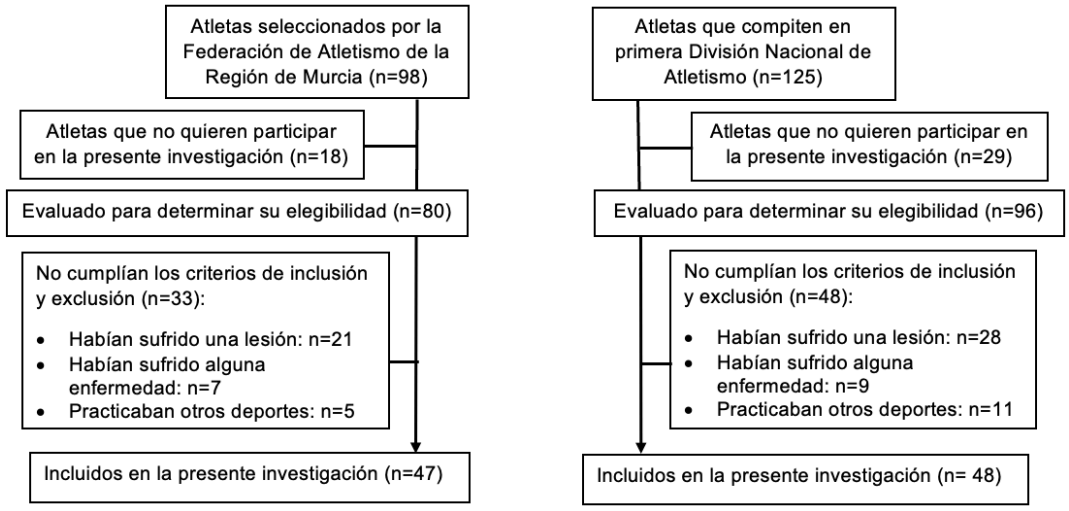
5.4.1.2. ***Participantes***

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el programa informático Rstudio (versión 3.15.0, Rstudio Inc., Boston, MA, USA). El nivel de significación se fijó a priori en $\alpha = 0.05$. La desviación estándar se fijó de acuerdo con estudios previos basados en la variable desfase madurativo (DE = 0.26) (Albaladejo-Saura et al., 2023). Con un error estimado (d) de 0.07 años para la variable desfase madurativo, el tamaño mínimo de la muestra de la presente investigación fue de 47 deportistas para un intervalo de confianza del 95%.

La muestra fue seleccionada mediante un método no probabilístico de convivencia. El grupo de deportistas seleccionados estuvo compuesto por los atletas de las categorías sub-16, sub-18 y sub-20 pertenecientes al programa de tecnificación de la FAMU. Por otra parte, el grupo de no seleccionados estuvo compuesto por atletas de las mismas categorías que no pertenecían al grupo anterior, pero que competían por equipo de clubes en Categoría Nacional.

Participaron en la presente investigación un total de 95 atletas, de los cuales 46 eran varones (edad media = 18,31±2,31 años) y 49 eran mujeres (edad media = 17,27±1,44 años). Los criterios de inclusión ambos grupos fueron: (a) estar federado en atletismo; y (b) pertenecer a las categorías sub-16, sub-18 o sub-20. Los criterios de exclusión para el estudio fueron: (a) haber sufrido una lesión en los últimos tres meses que les impidiera entrenar o competir con normalidad; (b) no completar alguna de las pruebas previstas en el protocolo; (c) haber sufrido alguna enfermedad que les impidiera entrenar o competir con normalidad en los últimos tres meses; (d) haber faltado a más del 20% de las sesiones de entrenamiento en el último mes; y (e) practicar otro deporte como atleta federado. En la Figura 1 se puede encontrar el diagrama de flujo con la evolución de la muestra.

Figura 1. Diagrama de flujo y cribado de la muestra.



5.4.1.3. Cuestionarios

Con el objetivo de recoger información acerca de aspectos sociodemográficos y en relación con la práctica y entrenamiento de atletismo, los atletas cumplimentaron un cuestionario *ad hoc* en el que se preguntaban por la edad y el sexo; los años de experiencia como atletas federados; los días y las horas semanales que entrenaban; sí habían sufrido alguna lesión en los últimos tres meses que pudiera haberles impedido entrenar o llegar a competir con normalidad; si habían padecido alguna otra enfermedad incapacitante en los últimos tres meses que pudiera haberles impedido entrenar o llegar a competir con normalidad; si

practicaban algún otro deporte como atleta federado; y a cuántas sesiones de entrenamientos habían faltados en el último mes.

Para la evaluación de la ADM, los atletas cumplimentaron el cuestionario KIDMED (Serra-Majem et al., 2004). El cuestionario consta de 16 preguntas de respuesta dicotómica ("sí", "no"), con puntuaciones que van de 0 a 1 punto para los ítems relacionados con la ADM, y de -1 a 0 puntos para los ítems que preguntan sobre los aspectos negativos de ADM (Serra-Majem et al., 2004). La puntuación final del cuestionario osciló entre 0 y 12 puntos (Serra-Majem et al., 2004). Este cuestionario ha sido validado para evaluar la ADM en adolescentes (Serra-Majem et al., 2004).

Las variables psicológicas se midieron a través del Cuestionario de Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD) (Gimeno et al., 2001). El cuestionario consta de 55 ítems con una escala Likert de 5 opciones (de totalmente de acuerdo a totalmente en desacuerdo) y clasificados en cinco subescalas: Control del estrés (CE), Influencia de la Evaluación del Rendimiento (IER), Motivación (MO), Habilidad mental (HM) y Cohesión de equipo (CH), reflejando valores óptimos de consistencia interna para la escala total (α = 0,85) y para la mayoría de las subescalas (αCE = 0,88; αIER = 0,72; αMO = 0,67; αCH = 0,78; αHM = 0,34) (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2019).

5.4.1.4. Medidas antropométricas

Los atletas se sometieron a una evaluación antropométrica, siguiendo las directrices de la Sociedad Internacional para el Avance en Cineantropometría (ISAK) (Esparza-Ros et al., 2019). Todas las mediciones fueron realizadas por dos antropometristas de nivel 3 y 4 con acreditación vigente de la ISAK. Se realizaron mediciones de la masa corporal con una báscula SECA 862 con una precisión de 100 g (SECA, Hamburgo, Alemania); la talla y la talla sentado con un estadiómetro con una precisión de 1 mm (SECA, Alemania); los pliegues cutáneos de tríceps, muslo y pierna con un plicómetro con una precisión de 0.2 mm (Harpenden, Harpenden, Reino Unido); los perímetros de brazo relajado, muslo medio y pierna con una cinta inextensible con una precisión de 1 mm (Lufkin, Missouri City, TX, EE.UU.); y los diámetros de húmero, biestiloideo y fémur con un paquímetro con una precisión de 1 mm (Holtain, Crymych, Reino Unido). De todas las variables analizadas se realizaron dos mediciones y si la diferencia entre la primera y la

segunda medición era superior al 5% para los pliegues o al 1% para las demás mediciones se realizó una tercera medición. El valor final utilizado para el análisis fue la media entre mediciones en casos de dos intentos y la mediana en el caso de tres intentos (Esparza-Ros et al., 2019).

El error técnico de medida (ETM) intra-evaluador fue del 0,03% para las medidas básicas, del 2,24% para los pliegues cutáneos, del 0,36% para los perímetros y del 0,48% para los diámetros. El ETM inter-evaluador fue del 0,05% en las medidas básicas y del 2,83% en los pliegues cutáneos, del 0,52% para los perímetros y del 0,75% para los diámetros. El coeficiente de correlación con un antropometrista experto de nivel 4 fue del 0,99 para las medidas básicas, del 0,91 para los pliegues cutáneos, del 0,98 para los perímetros y del 0,96 para los diámetros. La temperatura de la habitación donde se tomaron las medidas se estandarizó a 24ºC, y todas las medidas se tomaron de 9:00 a 14:00.

Los valores finales de las mediciones antropométricas se utilizaron para calcular el índice de masa corporal (IMC) (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); el Σ3 pliegues (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); la masa grasa (Slaughter et al., 1988), el tejido muscular (Poortmans et al., 2005) y tejido óseo (Matiegka, 1921), en kg y porcentaje; el perímetro corregido del brazo, muslo y pierna (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); y el Σ3 perímetros corregidos (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023).

5.4.1.4.1. Evaluación del estado madurativo

Para estimar la edad a la que se alcanzaba la edad de la velocidad máxima de crecimiento (APHV, por sus siglas en inglés), como medida del desfase madurativo se utilizó la formula específica para cada sexo de Mirwald et al. (2002). Este método ha demostrado ser válido para estimar el estado madurativo con respecto al gold estándar (radiografía de muñeca izquierda), con un R^2 = 0,92-0,89 para los varones y un R^2 = 0,91-0,88 para las mujeres (Mirwald et al., 2002). No en vano, esta fórmula se ha utilizado en deportistas adolescentes, demostrando un coeficiente de porcentaje de varianza (CV%=0,8) y un bajo error típico (TE=0,1) (Towlson et al., 2017). El resultado de la ecuación se expresa en años desde el APHV cuando el resultado es positivo y en años hasta el APHV cuando el resultado es negativo (Mirwald et al., 2002).

5.4.1.4.2. Pruebas de condición física

La evaluación y familiarización de las pruebas de condición física se realizaron bajo la supervisión de cuatro investigadores con experiencia previa en este campo. Cada investigador supervisó las mismas pruebas de condición física a lo largo de todas las mediciones para evitar el ETM inter-evaluador.

La prueba sit-and-reach test se evaluó con un cajón ACUFLEX TESTER III (Novel Products, Pittsburgh, PA, EE.UU.). La distancia alcanzada se registró en cm. Se realizó un único intento de la prueba (Albaladejo-Saura et al., 2023).

Para el registro de los test de salto vertical máximo con contramovimiento (CMJ) y squat jump (SJ) se utilizó una plataforma de fuerza con una frecuencia de muestreo de 200 Hz (MuscleLab, Stathelle, Noruega). La prueba CMJ se basó en la ejecución de un salto vertical máximo con contramovimiento (Dobbs et al., 2015). Para la evaluación del SJ, el atleta realizó un salto vertical máximo, sin contramovimiento, partiendo desde una posición de semi-sentadilla (Dobbs et al., 2015). En ambos test los brazos se situaron en las caderas para evitar su influencia en el resultado de la prueba (Mateo-Orcajada et al., 2023). Para la prueba del salto horizontal, los atletas realizaron un salto máximo hacia delante, con ambos pies a la vez, intentando alcanzar la máxima distancia posible (Dobbs et al., 2015). Se autorizó el uso de los brazos en el impulso para mantener el equilibrio (Albaladejo-Saura et al., 2023). Se llevaron a cabo dos ensayos no consecutivos de cada prueba de salto, siendo el valor final el valor máximo de ambos intentos (Mateo-Orcajada et al., 2023). La distancia alcanzada se registró en cm para todas las pruebas de salto.

El test handgrip se llevó a cabo por medio de un dinamómetro digital Takei Tkk5401 (Takei Scientific Instruments, Tokio, Japón). Se pidió a los atletas que apretaran con la mano el dinamómetro con la mayor fuerza posible. Se realizó la prueba alternativamente con ambos brazos (Mateo-Orcajada et al., 2023). El valor se registró en kg. Para llevar a cabo el test de balón medicinal, los atletas debían lanzar un balón medicinal de tres kilos (Technogym, Cesena, Italia) con ambos brazos por encima de la cabeza (Albaladejo-Saura et al., 2023). La distancia se midió en m. Se llevaron a cabo dos intentos de forma no consecutiva para ambos test de fuerza del miembro superior, siendo el valor final el máximo de ambos intentos (Mateo-Orcajada et al., 2023).

En la evaluación del test de sprint de 30 m se utilizaron dos pares de células fotoeléctricas (Microgate, Bolzano, Italia) para registrar el tiempo empleado por el atleta en recorrer esta distancia. Los atletas iniciaban el movimiento desde una posición de salida baja (tres apoyos) (Romero-Franco et al., 2017). El tiempo se registró en s. Como el test de sprint se realizaba al aire libre, la velocidad del viento se controló colocando un anemómetro Gill-compact (Gill Athletics, Champaign, IL, EE.UU.) a mitad del recorrido, registrando las pruebas que estuvieran por debajo de 2m por segundo en la dirección de la carrera (World Athletics, 2023). Se llevaron a cabo dos intentos, siendo el valor final el máximo de ambos intentos (Mateo-Orcajada et al., 2023).

El test Y-Balance consistió en una versión de tres ejes (anterior, posterior lateral y posterior medial) del test de equilibrio Star Excursion Balance (Plisky et al., 2009). El instrumento validado Y-Balance (Functional Movement Systems, Chatam, VA, EE.UU.) se utilizó para la toma de datos (Plisky et al., 2009). Los atletas realizaron el test descalzos y sobre una sola pierna de apoyo se les pidió que alcanzaran la máxima distancia con la extremidad contraria a la de apoyo. A los atletas se les indicó que los dedos del pie de apoyo debían estar detrás de la línea de la plataforma y el pie debía estar totalmente apoyado (talón incluido) durante toda la ejecución. Además, el atleta debía de colocar las manos en las caderas durante la prueba. Se registraron tres intentos no consecutivos con cada pierna, siendo el resultado final el intento para cada dirección y pierna en el que mayor distancia se había alcanzado, siempre y cuando el intento fuera válido (Plisky et al., 2009).

5.4.2. Protocolo

Las pruebas se realizaron por la mañana en dos días consecutivos en la pista municipal de atletismo de Cartagena, para reducir las posibles variables contaminantes que pudieran afectar a los resultados.

En primer lugar, todos los atletas autocumplimentaron los cuestionarios. A continuación, se evaluaron las variables antropométricas. Posteriormente se realizó el test sit-and-reach. Se realizó antes de cualquier tipo de calentamiento, para evitar el efecto del calentamiento en este test (Díaz-Soler et al., 2015). A continuación, se realizó un calentamiento estandarizado, consistente en 5 min de carrera continua,

seguido de ejercicios de movilidad articular. A continuación, se explicó a los deportistas la correcta ejecución de las pruebas de condición física, y se realizó una sesión de familiarización para las pruebas en las que podía influir la técnica de ejecución (salto vertical CMJ y SJ, salto horizontal, lanzamiento de balón medicinal y test Y-balance), pero sin pedir a los sujetos que realizaran un intento máximo para reducir la aparición de fatiga. Tras esta sesión de familiarización, para finalizar el calentamiento, se realizaron cinco minutos de sprints progresivos (40 m al 50%, 70% y 90% de esfuerzo) (Romero-Franco et al., 2017). Al final de este calentamiento, se realizaron las pruebas de CMJ, SJ, salto horizontal, lanzamiento de balón medicinal, handgrip, sprint de 30 m e Y-Balance, en orden aleatorio. Se dejaron dos minutos de tiempo de recuperación entre las mediciones de cada prueba y cinco minutos entre las diferentes pruebas. El protocolo de las pruebas se estableció de acuerdo con las directrices redactadas por la National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Sands et al., 2012).

5.4.3. Análisis estadístico

La normalidad, homogeneidad y esfericidad de los datos se evaluaron mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Levene y Mauchly, respectivamente. Dado que todas las variables analizadas presentaban una distribución normal, se utilizaron pruebas paramétricas. Se determinó la media y desviación típica para todas las variables analizadas. Se realizó un ANCOVA de una vía para comparar las diferencias entre los grupos de seleccionados y no seleccionados en las variables evaluadas, determinando el efecto de la covariable sexo en las diferencias entre grupos. El tamaño del efecto se calculó con eta cuadrado parcial (η^2). Se realizó una prueba t de student para analizar las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados en las variables señaladas dividiendo la muestra en función del sexo. Se calculó el tamaño del efecto con la prueba d de Cohen (Cohen, 2013). Se estableció un valor de $p < 0.05$ para determinar la significación estadística. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.).

5.5. RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados en función de los hábitos deportivos y nutricionales, las características psicológicas y los efectos del sexo en esta interacción. La Tabla 2 muestra las diferencias entre los atletas seleccionados y no seleccionados en función de la condición física, las variables antropométricas y derivadas, y los efectos del sexo en esta interacción. Los atletas seleccionados obtuvieron valores significativamente superiores en las variables experiencia atlética ($p = 0.003$), entrenamiento semanal ($p = 0.004$), desfase madurativo ($p < 0.001$), masa corporal ($p < 0.001$), talla ($p = 0.023$), tejido muscular ($p = 0.009$) y tejido óseo en kg y porcentaje ($p = 0.044$ y 0,000), IMC ($p = 0.003$), perímetro del brazo corregido ($p < 0.001$), perímetro del muslo corregido ($p < 0.001$) y perímetro de la pierna corregido ($p = 0.007$), Σ de perímetros corregidos ($p < 0.001$), handgrip derecho ($p = 0.049$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$),salto horizontal ($p = 0.001$), lanzamiento de balón medicinal ($p = 0.001$), sit-and-reach ($p = 0.024$) y el test Y-Balance tanto con la pierna derecha como con la izquierda ($p < 0.001$ y $p = 0.013$, respectivamente).

La covariable sexo mostró un efecto significativo sobre las variables edad ($p = 0.022$), experiencia atlética ($p = 0.011$), entrenamiento semanal ($p = 0.003$), control del estrés ($p = 0.010$), desfase madurativo ($p < 0.001$), masa corporal ($p < 0.001$), talla ($p < 0.001$), masa grasa en kg y porcentaje ($p = 0.013$ y $p<0,001$, respectivamente), tejido muscular en kg ($p = 0.033$), tejido óseo en kg y porcentaje ($p < 0.001$), IMC ($p = 0.012$), Σ 3 pliegues cutáneos ($p < 0.001$), perímetro del brazo corregido ($p < 0.001$), perímetro del muslo corregido ($p < 0.001$) y perímetro de la pierna corregido (cm) ($p < 0.001$), Σ perímetros corregidos ($p < 0.001$), hand-grip de mano derecha e izquierda ($p < 0.001$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$), salto horizontal ($p < 0.001$), el lanzamiento de balón medicinal ($p < 0.001$), velocidad de sprint de 30 m ($p < 0.001$), test sit-and-reach ($p = 0.002$), y el test Y-Balance con ambas piernas derecha e izquierda ($p < 0.001$ y $p = 0.014$, respectivamente).

La tabla 3 muestra las diferencias en la muestra masculina entre los atletas seleccionados y los no seleccionados. Los atletas seleccionados mostraron mayor desfase madurativo ($p < 0.001$), masa corporal ($p = 0.006$), masa grasa en porcentaje ($p < 0.001$), tejido muscular en kg y porcentaje ($p < 0.001$ y $p = 0.044$, respectivamente), tejido óseo en porcentaje ($p = 0.002$), el IMC ($p = 0.014$), el

perímetro del brazo corregido ($p = 0.001$), perímetro del muslo corregido ($p < 0.001$) y perímetro de la pierna corregido ($p = 0.039$), el Σ de perímetros corregidos ($p < 0.001$), el CMJ ($p < 0.001$), el SJ (cm) ($p < 0.001$), el salto horizontal ($p = 0.003$), el lanzamiento de balón medicinal ($p = 0.032$) y el sprint de 30 m ($p = 0.004$).

La tabla 4 muestra las diferencias en la muestra femenina entre las atletas seleccionadas y las no seleccionadas. Las atletas seleccionadas tenían más experiencia atlética ($p = 0.011$), entrenamiento semanal ($p = 0.025$), ADM ($p = 0.033$), motivación ($p = 0.023$), desfase madurativo ($p < 0.001$), masa corporal ($p = 0.006$), talla ($p = 0.001$), tejido muscular en kg ($p < 0.001$), tejido óseo en kg ($p = 0.003$), perímetro del brazo corregido ($p = 0.002$), perímetro del muslo corregido ($p = 0.009$) y perímetro de la pierna corregido ($p = 0.018$), Σ de perímetros corregidos ($p = 0.003$), hand-grip con la mano derecha e izquierda ($p = 0.029$ y $p = 0.014$, respectivamente), el CMJ ($p = 0.016$), el SJ ($p < 0.001$), el test de salto horizontal ($p = 0.007$), el lanzamiento de balón medicinal ($p < 0.001$), el test de sit-and-reach ($p = 0.015$) y en el test Y-Balance con la pierna izquierda ($p = 0.011$).

Tabla 1. Diferencias en variables sociodemográficas, de formación y psicológicas entre seleccionados y no seleccionados, así como el efecto del sexo.

	Seleccionados (n = 47)	No seleccionados (n = 48)	ANOVA				Grupo*Sexo			
	Media ± DE	Media ± DE	*F*	*p*	η^2_p	ICC 95%	*F*	*p*	η^2_p	ICC 95%
Edad (años)	17.80±2.44	17.70±1.34	0.72	0.397	0.008	-0.50;1.15	4.00	0.022	0.079	-0.45;1.15
Experiencia deportiva (años)	7.35±3.32	5.21±3.51	9.45	0.003	0.091	0.75;3.55	4.72	0.011	0.092	0.75;3.55
Entrenamiento semanal de atletismo (días)	4.98±0.86	4.46±0.85	8.88	0.004	0.086	0.20;0.90	6.20	0.003	0.117	0.20;0.90
Entrenamiento semanal de atletismo (horas)	8.50±3.70	8.63±2.54	0.03	0.848	0.000	-1.45;1.15	2.74	0.070	0.056	-1.40;1.20
Entrenamiento semanal en el gimnasio (horas)	3.50±2.62	4.15±2.71	1.40	0.239	0.015	-1.70;0.50	1.46	0.238	0.030	-1.70;0.50
Entrenamiento semanal en otros deportes (horas)	0.90±2.13	1.60±2.08	2.70	0.103	0.028	-1.55;0.20	2.74	0.070	0.056	-1.55;0.20
ADM (puntuación)	8.00±2.55	7.54±2.40	0.74	0.390	0.008	-0.65;1.40	0.41	0.665	0.009	-0.65;1.45
Control del estrés (percentil)	51.74±29.08	53.44±27.23	0.08	0.768	0.001	-13.45;9.60	4.90	0.010	0.095	-12.45;9.70
Influencia en el rendimiento (percentil)	69.40±29.84	68.73±25.64	0.01	0.912	0.000	-10.55;12.40	2.00	0.141	0.042	-10.10;12.45
Motivación (percentil)	68.81±24.81	76.80±22.55	2.70	0.104	0.028	-18.10;1.30	1.35	0.264	0.028	-18.15;1.35
Habilidad mental (percentil)	48.40±25.65	49.70±27.70	0.05	0.812	0.001	-13.01;8.55	0.04	0.955	0.001	-13.10;8.60
Cohesión de equipo (percentil)	47.71±22.60	48.05±27.20	0.00	0.947	0.000	-10.25;10.35	1.11	0.333	0.024	-10.50;10.00

ADM: adherencia a la dieta mediterránea.

Tabla 2. Diferencias en las variables antropométricas y derivadas, y en la condición física entre los seleccionados y los no seleccionados, así como el efecto del sexo.

	Seleccioandos (n = 47)	No seleccionados (n = 48)	ANOVA				Grupo*Sexo			
	Media ± DE	Media ± DE	*F*	*p*	η^2_p	ICC 95%	*F*	*p*	η^2_p	ICC 95%
Desfase madurativo (años)	3.85±1.36	2.20±1.00	45.8	<0.001	0.328	1.20;2.15	23.13	0.000	0.332	1.20;2.15
Masa corporal (kg)	69.00±16.00	59.03±9.15	14.1	<0.001	0.131	4.60;15.20	15.44	0.000	0.249	5.20;15.15
Talla (cm)	172.12±9.40	167.74±9.22	5.33	0.023	0.054	0.50;8.15	43.20	0.000	0.482	1.90;7.55
Masa grasa (kg)	13.41±4.29	12.38±2.68	2.02	0.158	0.021	-0.40;2.55	4.51	0.013	0.089	-0.40;2.45
Tejido muscular (kg)	42.30±4.70	37.34±11.84	7.16	0.009	0.071	2.65;6.25	3.54	0.033	0.071	3.00;6.20
Tejido óseo (kg)	10.71±1.60	10.04±1.61	4.20	0.044	0.043	-0.07;1.30	52.72	0.000	0.531	0.25;1.20
Masa grasa (%)	19.60±4.90	21.12±3.93	2.90	0.093	0.030	-3.30;0.35	35.95	0.000	0.436	-3.00;-0.25
Tejido muscular (%)	42.28±4.70	173.95±661.25	1.90	0.171	0.020	1.25;8.65	0.94	0.394	0.020	1.20;8.65
Tejido óseo (%)	15.80±1.83	17.07±1.60	13.17	<0.001	0.123	-2.00;-0.60	14.60	0.000	0.239	-1.90;-0.60
IMC (kg/m²)	23.20±4.58	20.92±2.40	9.41	0.003	0.091	0.80;3.80	4.66	0.012	0.091	0.80;3.80
∑ 3 pliegues cutáneos (mm)	40.14±28.58	38.78±19.37	0.07	0.785	0.001	-8.30;11.70	17.72	0.000	0.276	-7.70;9.50
Perímetro del brazo corregido (cm)	25.42±3.45	22.93±2.91	14.57	<0.001	0.134	1.15;3.75	38.01	0.000	0.450	1.50;3.60
Perímetro del muslo corregido (cm)	46.81±4.60	43.23±3.72	17.60	<0.001	0.158	1.85;5.30	29.54	0.000	0.388	2.25;5.20
Perímetro de la pierna corregida (cm)	33.60±3.00	21.81±3.40	7.47	0.007	0.074	0.45;3.00	21.22	0.000	0.313	0.70;2.95
∑ Perímetros corregidos (cm)	105.81±10.20	97.97±0.02	15.90	<0.001	0.145	3.75;11.65	37.70	<0.001	0.448	4.85;11.25
Handgrip Derecha (Nw)	36.65±9.53	32.96±8.50	4.00	0.049	0.041	-0.15;7.30	38.30	0.000	0.451	1.15;6.75
Handgrip Izquierda (Nw)	34.80±9.81	31.40±8.80	3.12	0.081	0.032	-0.70;6.90	35.40	0.000	0.432	0.55;6.40
CMJ (cm)	36.93±8.90	30.45±6.20	17.20	<0.001	0.155	3.40;9.65	42.30	0.000	0.476	4.35;9.30

SJ (cm)	34.65±7.26	28.28±5.62	23.12	<0.001	0.197	4.20;9.45	47.00	0.000	0.503	4.60;8.80
Prueba de salto horizontal (cm)	217.15±34.59	195.23±29.02	11.31	0.001	0.107	8.25;34.22	35.07	0.000	0.430	11.95;32.95
Lanzamiento de balón medicinal (cm)	7.26±1.60	6.02±1.82	12.38	0.001	0.116	0.50;1.90	38.40	0.000	0.452	0.70;1.80
30 m sprint (m/s)	4.60±0.50	4.70±0.30	1.67	0.198	0.018	-0.25;0.10	27.01	0.000	0.367	-0.25;0.02
Sit-and-reach test (cm)	23.96±9.84	19.80±8.97	5.24	0.024	0.053	0.80;8.10	7.72	0.002	0.126	0.77;7.80
Y-Balance pierna derecha (cm)	288.73±47.61	253.96±38.23	15.57	<0.001	0.142	-5.10;34.70	46.70	0.000	0.501	-4.30;35.00
Y-Balance pierna izquierda (cm)	253.90±20.13	243.92±18.32	6.42	0.013	0.064	3.45;18.55	4.50	0.014	0.088	3.60;18.70

IMC: índice de masa corporal; CMJ: salto con contramovimiento; SJ: Squat jump.

Tabla 3. Diferencias en variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas y derivadas, y en la condición física entre atletas masculinos seleccionados y no seleccionados.

	Seleccionados (n = 22)	No seleccionados (n = 24)	Student's t test			
	Media ± DE	Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Edad (años)	18.63±2.95	18.00±1.60	-0.90	0.374	2.33	-2.00:0.80
Experiencia deportiva (años)	7.30±3.20	5.50±3.90	-1.63	0.110	3.60	-3.86;0.40
Entrenamiento semanal de atletismo (días)	5.20±0.80	4.70±1.00	-2.00	0.056	0.90	-1.03;0.01
Entrenamiento semanal de atletismo (horas)	9.40±4.30	9.30±3.00	-0.10	0.917	3.70	-2.30;2.07
Entrenamiento semanal en el gimnasio (horas)	3.90±3.80	4.60±2.30	0.72	0.470	3.20	-1.20;2.60
Entrenamiento semanal en otras horas (horas)	1.40±2.90	2.00±2.50	0.70	0.500	2.70	-1.20;2.15
ADM (puntuación)	7.40±2.30	8.20±2.65	1.10	0.275	2.46	-0.66;2.30
Control del estrés (percentil)	63.20±24.10	59.60±24.55	-0.50	0.620	24.32	-18.06;10.86
Influencia en el rendimiento (percentil)	75.00±29.00	75.66±21.70	0.09	0.922	25.35	-14.50;16.00
Motivación (percentil)	72.40±25.80	73.50±23.70	0.14	0.886	24.71	-13.65;15.75
Habilidad mental (percentil)	52.30±20.50	45.30±26.10	-1.00	0.323	23.60	-21.00;7.07
Cohesión de equipo (percentil)	44.80±25.90	43.90±27.80	-0.11	0.911	26.90	-17.10;15.30
Desfase madurativo (años)	3.80±1.65	2.05±1.20	-4.15	<0.001	1.45	-2.65;-0.90
Masa corporal (kg)	74.80±18.20	63.10±7.80	-2.85	0.006	13.80	-19.80;-3.42
Talla (cm)	177.80±8.40	174.80±6.50	-1.35	0.184	7.45	-7.40;1.45
Masa grasa (kg)	12.10±4.00	11.82±1.80	-0.30	0.759	3.00	-2.04;1.50
Tejido muscular (kg)	31.40±5.50	26.00±3.70	-4.00	<0.001	4.65	-8.20;-2.70
Tejido óseo (kg)	11.80±1.40	11.30±1.20	-1.50	0.151	1.30	-1.30;0.20
Masa grasa (%)	16.10±2.50	18.80±2.25	3.93	<0.001	2.35	1.35;4.15
Tejido muscular (%)	42.70±4.40	37.12±11.80	-2.07	0.044	9.05	-10.95;-0.15
Tejido óseo (%)	16.20±2.15	17.92±1.30	3.30	0.002	1.75	0.66;2.75
IMC (kg/m^2)	23.60±5.30	20.62±2.10	-2.60	0.014	3.95	-5.32;-0.65
∑ 3 pliegues cutáneos (mm)	25.75±22.65	27.30±10.90	0.30	0.765	17.50	-8.85;12.00
Perímetro del brazo corregido (cm)	27.55±3.10	24.70±2.55	-3.45	0.001	2.80	-4.55;-1.20
Perímetro del muslo corregido (cm)	49.70±4.20	44.85±3.40	-4.35	<0.001	3.80	-7.10;-2.60
Perímetro de la pierna corregido (cm)	35.30±2.50	33.35±3.70	-2.15	0.039	3.20	-3.90;-0.10
∑ Perímetros corregidos (cm)	112.55±8.85	102.85±8.00	-3.90	<0.001	8.40	-14.70;-4.70

Handgrip derecha (Nw)	43.15±9.30	38.45±7.70	-1.90	0.068	8.50	-9.75;0.40
Handgrip izquierda (Nw)	40.65±10.30	37.30±7.80	-1.25	0.220	9.10	-8.75;2.10
CMJ (cm)	43.70±7.00	33.70±5.65	-5.35	<0.001	6.35	-13.75;-6.20
SJ (cm)	40.00±5.45	31.45±5.00	-5.55	<0.001	5.20	-11.55;-5.40
Salto horizontal (cm)	239.50±32.50	211.35±27.30	-3.20	0.003	29.9	-45.95;-10.40
Lanzamiento de balón medicinal (cm)	8.25±1.50	7.15±1.85	-2.20	0.032	1.70	-2.10;-0.10
30 m sprint (m/s)	4.30±0.30	4.50±0.25	3.00	0.004	0.30	0.08;0.40
Sit-and-reach test (cm)	20.90±11.10	18.15±7.50	-1.00	0.321	9.40	-8.40;2.80
Y-Balance pierna derecha (cm)	270.90±93.80	248.75±24.20	-1.15	0.270	67.10	-62.05;17.80
Y-Balance pierna izquierda (cm)	256.45±23.75	245.85±19.50	-1.70	0.100	21.65	-23.60;2.15

ADM: adherencia a la dieta mediterránea; IMC: índice de masa corporal; CMJ: salto con contramovimiento; SJ: Squat jump.

Tabla 4. Diferencias en variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas y derivadas, y en la condición física entre atletas femeninas seleccionadas y no seleccionadas.

	Seleccionados (n = 25)	No seleccionados (n = 24)	Student's t test			
	Media ± DE	Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Edad (años)	17.35±1.85	17.20±0.95	-0.30	0.775	1.45	-0.95;0.71
Experiencia deportiva (años)	7.50±3.60	5.00±3.20	-2.65	0.011	3.35	-4.45;-0.60
Entrenamiento semanal de atletismo (días)	4.90±1.00	4.30±0.70	-2.35	0.025	0.83	-1.05;-0.07
Entrenamiento semanal de atletismo (horas)	7.70±3.00	8.00±1.90	0.44	0.660	2.55	-1.15;1.80
Entrenamiento semanal en el gimnasio (horas)	3.30±1.80	3.80±2.50	0.83	0.415	2.20	-0.73;1.75
Entrenamiento semanal en otros deportes (horas)	0.20±1.25	1.30±1.70	1.90	0.067	1.44	-0.05:1.60
ADM (puntuación)	8.45±2.75	6.95±2.00	-2.20	0.033	2.45	-2.90;-0.13
Control del estrés (percentil)	41.30±30.15	47.30±28.90	0.70	0.477	29.5	-10.92;23.03
Influencia en el rendimiento (percentil)	65.06±31.15	62.10±27.80	-0.35	0.728	29.5	-19.95;14.03
Motivación (percentil)	64.82±24.10	80.10±21.35	2.35	0.023	22.7	2.20;28.40
Habilidad mental (percentil)	43.20±28.25	54.06±29.12	1.35	0.191	28.6	-5.62;27.35
Cohesión de equipo (percentil)	59.90±19.80	52.25±26.50	0.20	0.840	23.3	-12.05;14.75
Desfase madurativo (años)	3.90±1.15	2.35±0.70	-5.75	<0.001	0.95	-2.10;-1.00
Masa corporal (kg)	63.80±12.20	54.95±8.80	-2.90	0.006	10.6	-15.00;-2.72
Altura (cm)	167.03±7.40	160.70±5.35	-3.45	0.001	6.44	-10.05;-2.65
Masa grasa (kg)	14.70±4.40	12.95±3.35	-1.55	0.128	3.90	-4.00;0.51
Masa muscular (kg)	26.35±3.30	22.60±2.85	-4.30	<0.001	3.00	-5.55;-2.00
Masa ósea (kg)	9.70±1.10	8.85±0.90	-3.10	0.003	1.00	-1.45;-0.30
Masa grasa (%)	22.90±4.35	23.45±4.00	0.55	0.608	4.14	-1.77;3.00
Masa muscular (%)	42.00±5.10	37.60±12.15	-1.65	0.105	9.24	-9.67;0.95
Masa ósea (%)	15.45±1.50	16.22±1.40	1.90	0.064	1.45	-0.04;1.60
IMC (kg/m^2)	22.85±4.05	21.25±2.70	-1.65	0.107	3.45	-3.60;0.36
∑ 3 pliegues cutáneos (mm)	53.50±27.70	50.25±19.40	-0.50	0.642	24.0	-17.00;10.60
Perímetro del brazo corregido (cm)	23.45±2.50	21.20±2.15	-3.40	0.002	2.35	-3.60;-0.90
Perímetro del muslo corregido (cm)	44.20±3.35	41.60±3.40	-2.75	0.009	3.35	-4.55;-0.70

Perímetro de la pierna corregido (cm)	32.00±2.50	30.30±2.25	-2.45	0.018	2.35	-3.00;-0.30
∑ Perímetros corregidos (cm)	99.60±7.20	93.10±7.30	-3.15	0.003	7.25	-10.70;-2.35
Handgrip Derecha (Nw)	30.70±5.03	27.50±5.01	-2.25	0.029	5.02	-6.15;-0.35
Handgrip Izquierda (Nw)	29.10±4.90	25.50±4.90	-2.55	0.014	4.90	-6.40;-0.80
CMJ (cm)	31.10±5.90	27.20±4.95	-2.50	0.016	5.45	-7.00;-0.75
SJ (cm)	30.10±5.50	25.10±4.35	-3.55	<0.001	4.95	-7.85;-2.15
Salto horizontal (cm)	196.20±21.35	179.15±20.90	-2.85	0.007	21.1	-29.20;-4.90
Lanzamiento de balón medicinal (cm)	6.30±1.00	4.95±0.95	-4.95	<0.001	1.00	-1.95;-0.80
30 m sprint (m/s)	4.90±0.45	4.85±0.30	-0.15	0.900	0.35	-0.25;0.20
Sit-and-reach test (cm)	27.15±7.60	21.40±8.25	-2.55	0.015	7.95	-10.25;-1.15
Y-Balance pierna derecha (cm)	246.55±19.20	237.55±15.90	-1.80	0.085	17.7	-19.15;1.15
Y-Balance pierna izquierda (cm)	252.40±16.25	240.90±14.14	-2.65	0.011	15.3	-20.30;-2.70

ADM: adherencia a la dieta mediterránea; IMC: índice de masa corporal; CMJ: salto con contramovimiento; SJ: sentadilla con salto.

5.6. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue analizar las diferencias entre atletas seleccionados y no seleccionados que participan en programas de entrenamiento técnico, considerando variables sociodemográficas, de entrenamiento, psicológicas, antropométricas, variables derivadas y condición física, de atletas en formación y en relación al sexo. En la muestra general, se observó que los atletas seleccionados tenían más experiencia en atletismo y entrenaban más días por semana. Estudios previos realizados con atletas olímpicos de diversas disciplinas deportivas han demostrado la importancia de tener más experiencia deportiva y volumen de entrenamiento para poder competir al más alto nivel (Issurin, 2017), y que los atletas más exitosos suelen tener un mayor volumen de entrenamiento (Issurin, 2015). Sin embargo, cuando se dividió la muestra en función del sexo, las mujeres mostraron las mismas diferencias, mientras que en los hombres no se observaron diferencias en las variables relacionadas con el volumen de entrenamiento o la experiencia en atletismo.

Esto podría deberse a que en la presente investigación sólo participaron atletas de alto rendimiento, por lo que incluso el grupo de atletas masculinos no seleccionados estaba formado por atletas con una larga trayectoria deportiva y un alto volumen de entrenamiento. Por otra parte, en el caso de las mujeres, estudios anteriores han señalado que, al haber menos mujeres deportistas (Gobierno de España. Ministerio de Cultura y Deporte, 2023), puede haber menos competencia para alcanzar el máximo nivel, lo que podría dar lugar a atletas con una carrera deportiva menos extensa y con un mayor volumen de entrenamiento que los hombres (Leiva-Arcas et al., 2021). Por lo tanto, a la luz de la presente investigación, con respecto a las categorías de entrenamiento, la experiencia y el volumen de entrenamiento podrían ser una variable determinante en la posibilidad de ser seleccionadas para las mujeres, pero no para los hombres

Otro resultado destacable de la presente investigación fue que los deportistas seleccionados presentaban un estado de maduración más avanzado que los no seleccionados, tanto en la muestra general como al dividirlos por sexo. Estudios previos han indicado que los atletas jóvenes que maduran antes que sus compañeros tienen más probabilidades de ser seleccionados para programas de alto rendimiento (Albaladejo-Saura et al., 2023). Esto puede deberse a que los

cambios físicos y fisiológicos experimentados durante la maduración repercuten en el rendimiento deportivo, generando una ventaja competitiva para los deportistas que maduran antes (Malina & Bouchard, 1991). Además, este fenómeno ocurre independientemente del sexo del atleta (Malina & Bouchard, 1991). Es importante destacar que la ventaja competitiva derivada de la maduración temprana durante los años de formación desaparece una vez finalizada la etapa de crecimiento (Gonçalves et al., 2012). Por tanto, un mayor rendimiento a estas edades debido a la maduración temprana no garantiza la continuidad del rendimiento en etapas futuras (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). Dada la notable disparidad en el estado de maduración entre los deportistas seleccionados y no seleccionados encontrada en la presente investigación, independientemente del sexo de los deportistas, los programas de entrenamiento deportivo deberían considerar este aspecto a la hora de establecer los criterios de selección de los mismos tanto en varones como en mujeres, para disminuir la aparición del fenómeno de «desperdicio de talento» (Pearson et al., 2006).

En el presente estudio, se encontró que los atletas seleccionados tenían mayor tejido muscular, perímetros de brazo, muslo y pierna corregidos, y Σ de perímetros corregidos; también se encontraron diferencias al dividir la muestra en función del sexo tanto en varones como en mujeres. Estudios previos han demostrado que la masa muscular influye positivamente en la producción de potencia, estableciendo una relación sinérgica entre el aumento de la masa muscular y la producción de potencia (Kraemer & Newton, 2000). Esta capacidad es crucial para el rendimiento deportivo en la mayoría de las modalidades y pruebas deportivas (Kraemer & Newton, 2000). El mayor desarrollo muscular observado en los atletas seleccionados, tanto en general como en las extremidades, podría atribuirse a diferentes factores. El principal factor que contribuye a un mayor desarrollo muscular en los atletas seleccionados es su estado de maduración más avanzado. Investigaciones previas sugieren que el desarrollo muscular puede estar relacionado con la maduración biológica, mostrando los individuos de maduración temprana un mayor desarrollo muscular tanto en hombres como en mujeres (Albaladejo-Saura et al., 2021).

Esto podría deberse a que el crecimiento de la masa muscular durante la pubertad está ligado a un aumento de la testosterona circulante que se produce alrededor del APHV en ambos sexos, aunque el aumento es mucho más

exponencial en los varones (Handelsman et al., 2018). En segundo lugar, considerando a las mujeres, los atletas seleccionados entrenaron más. Este aumento del entrenamiento podría suponer un estímulo adicional para el desarrollo de la masa muscular, especialmente una vez superado el APHV (Handelsman et al., 2018), como es el caso de las deportistas de la presente investigación. Por tanto, las variables relacionadas con la masa muscular podrían ser determinantes en las posibilidades de los deportistas en formación de ser seleccionados para programas de tecnificación, tanto en hombres como en mujeres, aunque la influencia de la maduración en la masa muscular en esta etapa de crecimiento hace que no sea una variable que pueda predecir el rendimiento a largo plazo.

Además, en el presente estudio, se observó que los atletas seleccionados presentaban un mayor tejido óseo, en la muestra general, tanto en varones como en mujeres, y talla tanto en la muestra general como en la muestra de mujeres. El aumento del desarrollo óseo durante la pubertad está relacionado con la hormona del crecimiento (GH, por sus siglas en inglés), cuyos niveles aumentan exponencialmente alrededor de la APHV tanto en varones como en mujeres (Saenger, 2003). Por lo tanto, es probable que los deportistas más avanzados en su maduración, como los del grupo seleccionado para este estudio, tengan mayores alturas y masas óseas (Albaladejo-Saura et al., 2021; Malina & Bouchard, 1991). También es importante destacar la influencia del aumento de la masa muscular en el desarrollo de la masa ósea, ya que se ha observado que los deportistas con una mayor masa muscular también tienen una mayor masa ósea (Greene et al., 2012). Esto podría deberse a que la masa ósea es un tejido vivo que responde a la carga generada por la tracción muscular y el impacto, lo que se traduce en un aumento de la densidad mineral ósea (Greene et al., 2012). Por otro lado, la ausencia de diferencias de tamaño en los varones podría deberse a que la muestra de atletas no seleccionados también estaba compuesta por deportistas de alto rendimiento. Dado que la altura es una de las variables antropométricas más estrechamente relacionadas con el rendimiento deportivo (Khosla & Mcbroom, 2015; Stanula et al., 2013), es posible que tuviera un alto peso específico en la selección de los deportistas que conformaban este grupo de atletas de alto rendimiento. Mientras que, en las mujeres, al haber menos competencia para llegar a la élite (Leiva-Arcas et al., 2021), es posible que esta variable no sea definitoria para pertenecer a un grupo de alto rendimiento, aunque sí para ser seleccionado, a la luz de los

resultados del presente estudio. Aunque estos resultados son prometedores, quedan algunos interrogantes. En términos generales, debido a la influencia de la maduración sobre la masa ósea y la talla, su utilización en programas de detección de talentos deportivos durante la etapa de crecimiento debe realizarse con cautela.

Sin embargo, se observó que no existían diferencias en la mayoría de las variables relacionadas con la adiposidad, ni para la muestra general ni consideradas por sexo. En varones, estudios previos han sugerido que la masa grasa no cambia significativamente durante el crecimiento debido a la maduración (Albaladejo-Saura et al., 2021), y que los cambios en este tejido dependen más del balance energético (Aerenhouts et al., 2011). En este sentido, en la presente investigación se encontraron puntuaciones similares de ADM entre ambos grupos en varones, lo que podría reflejar hábitos nutricionales muy similares (Mateo-Orcajada et al., 2023). Investigaciones previas también han demostrado que, en deportistas pertenecientes a una misma categoría competitiva, pequeñas diferencias en el volumen de entrenamiento parecen no ser suficientes para afectar al balance energético y generar cambios en el tejido adiposo (Vaquero-Cristóbal et al., 2019).

Por lo tanto, a la luz de la presente investigación, es necesario llevar a cabo una planificación nutricional para modificar la adiposidad de los deportistas masculinos en formación (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). En el caso de las mujeres, estudios previos han sugerido que las maduradoras tempranas pueden tener un mayor desarrollo graso que las maduradoras tardías (Albaladejo-Saura et al., 2021, 2022). Sin embargo, en la presente investigación, las atletas seleccionadas no presentaron una mayor masa grasa que sus compañeras no seleccionadas, a pesar de ser más maduras. Esto podría deberse a que las deportistas seleccionadas también presentaban una mayor ADM y un mayor volumen de entrenamiento, lo que podría condicionarlas a no tener un balance energético positivo, evitando así un aumento de la masa grasa en el grupo seleccionado a pesar de su maduración más avanzada (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). Dados estos prometedores resultados, las diferencias en las variables de adiposidad en atletas en formación, entre las diferentes categorías y según su nivel deportivo, necesitan una mayor investigación.

En la presente investigación, se observó que el grupo de deportistas seleccionados presentaba una mayor masa corporal y un mayor IMC que el grupo

de deportistas no seleccionados; estas diferencias se encontraron tanto en el grupo general como en el grupo de varones. Con relación a las mujeres, las seleccionadas presentaron mayor masa corporal que las no seleccionadas. Sin embargo, la variable masa corporal no permite diferenciar entre los componentes particulares de la composición corporal (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023), por lo que cambios en la misma o en el IMC han sido descritos como indicadores inespecíficos en la población de deportistas (Albaladejo-Saura et al., 2023). No en vano, las diferencias entre grupos en estas variables mostradas en la presente investigación podrían deberse a diferencias en la masa muscular en función del estado madurativo (Albaladejo-Saura et al., 2021). Además, se encontraron las mismas diferencias en la masa corporal y el IMC entre los grupos de varones seleccionados y no seleccionados, debido a la homogeneidad de la variable talla mostrada por ambos grupos. Por tanto, en esta población, las diferencias en el IMC están condicionadas por los cambios en la masa corporal (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023). Por el contrario, en las mujeres, al existir diferencias significativas entre los grupos seleccionados y no seleccionados tanto en la masa corporal como en la talla, no se encontraron diferencias significativas en el IMC (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023). En base a lo anterior, las diferencias en la masa corporal y el IMC deben utilizarse con precaución en el proceso de selección o cribado de talentos deportivos.

Un hallazgo importante del estudio fue que los atletas seleccionados mostraron valores significativamente superiores en las pruebas de salto vertical (CMJ y SJ), el salto horizontal, el lanzamiento de balón medicinal, el test handgrip y la prueba de sprint, tanto en la muestra general como en relación con el sexo. Dentro del atletismo, varias disciplinas implican movimientos explosivos, cuyo rendimiento puede beneficiarse de la fuerza y la potencia de las extremidades (Dobbs et al., 2015). Una posible causa de las diferencias encontradas en estas pruebas de aptitud física podría ser que la fuerza y la potencia están relacionadas con valores más altos de masa muscular (Kraemer & Newton, 2000). Por lo tanto, las diferencias de masa muscular observadas entre los grupos seleccionados y no seleccionados podrían explicar en parte las diferencias de rendimiento en estas pruebas. Otra posible explicación sería que el entrenamiento crea adaptaciones neuromusculares en la coordinación inter e intramuscular (McQuilliam et al., 2020), lo que podría favorecer el rendimiento en estas pruebas (Albaladejo-Saura et al.,

2023). Dado que el grupo de atletas seleccionados había estado entrenando durante un periodo de tiempo más largo, es posible que las adaptaciones que habían experimentado en este sentido fueran algo mayores que las del grupo no seleccionados.

En las pruebas sit-and-reach e Y-Balance, los deportistas del grupo seleccionado mostraron puntuaciones superiores a los no seleccionados, encontrándose diferencias en la muestra general y en el grupo de mujeres. La extensibilidad de los isquiosurales tiende a acortarse con la edad (Díaz-Soler et al., 2015), sin que la maduración afecte a esta capacidad (Albaladejo-Saura et al., 2021). Numerosos estudios han analizado sistemáticamente el efecto de la práctica deportiva sobre esta capacidad, encontrando una relación directa entre el volumen de estiramiento y la extensibilidad de los isquiosurales (Muyor et al., 2014). Por tanto, los cambios encontrados en las mujeres del grupo seleccionado podrían ser consecuencia de su mayor volumen de estiramientos debido a tener un mayor volumen de entrenamiento semanal. En cuanto al test Y-Balance, estudios previos han indicado que su ejecución podría depender del equilibrio. Este componente es frecuentemente introducido en los entrenamientos de atletismo, dada su influencia en la potencia y el control motor en la ejecución de saltos y aterrizajes con una sola pierna, fundamentales en las pruebas atléticas (Chelly et al., 2015). Por tanto, los resultados encontrados en las mujeres del grupo seleccionado podrían ser consecuencia de un mayor volumen de entrenamiento pliométrico y de fuerza en sus extremidades inferiores. En el grupo masculino, no hubo diferencias en el volumen de entrenamiento semanal, lo que podría explicar por qué no hubo diferencias en el volumen de ejercicios de estiramiento entre los dos grupos y, por tanto, en los resultados de la prueba sit-and-reach. Además, no hubo diferencias en el volumen de entrenamiento pliométrico, por lo que no se encontraron diferencias en la puntuación de la prueba Y-balance en los varones en función del grupo.

Entre los puntos fuertes de esta investigación, cabe destacar que se trata del primer estudio que caracteriza variables diferenciadoras entre atletas seleccionados y no seleccionados de programas de entrenamiento de especialización en atletismo. Las principales implicaciones prácticas de esta investigación son que, en el futuro, el efecto modulador de la maduración biológica y el volumen de entrenamiento y experiencia deportiva deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar atletas para diferentes programas de tecnificación deportiva. Los entrenadores, ojeadores,

clubes y organizaciones deportivas deben considerar que, al descartar atletas en etapas tempranas por estas razones, podrían crear un «desperdicio de talento» a temprana edad.

A pesar de lo anterior, el presente estudio no está exento de limitaciones. Entre ellas se encuentra el tamaño de la muestra, que impide diferenciar entre las distintas disciplinas del atletismo a la hora de realizar el análisis en este estudio. Además, el diseño transversal limita la capacidad de establecer relaciones causales entre las variables analizadas. El uso de ecuaciones de estimación de la maduración en lugar de radiografías de muñeca y mano, consideradas el patrón oro (Malina & Bouchard, 1991), también supone una limitación. Todas estas cuestiones deberán abordarse en el futuro.

5.7. CONCLUSIÓN

En conclusión, la presente investigación encontró que los atletas que participaron en programas de entrenamiento deportivo tenían un estado madurativo más avanzado, un mayor desarrollo muscular y óseo, y un mayor rendimiento en pruebas de aptitud física que dependían de la fuerza, la potencia, la velocidad, la flexibilidad y la estabilidad. Además, en las mujeres también se encontró una mayor experiencia deportiva y volumen de entrenamiento, una mayor ADM y un mayor rendimiento en las pruebas de flexibilidad y equilibrio. Por tanto, los entrenadores, ojeadores, clubes y entidades deportivas encargadas del desarrollo de los jóvenes deportistas deben ser conscientes del efecto modulador de la maduración biológica, el volumen de entrenamiento y la experiencia deportiva, a la hora de seleccionar a los deportistas para los diferentes programas de tecnificación deportiva, con el fin de evitar la exclusión de deportistas a edades tempranas, que podrían tener un alto nivel cuando finalice la etapa de crecimiento. De esta forma, se debe evitar que la detección de talentos deportivos se base exclusivamente en variables de desarrollo muscular, desarrollo óseo, rendimiento físico en salto, sprint o fuerza explosiva en esta edad de crecimiento, que son variables directamente relacionadas con la maduración, dando una ventaja a los maduradores precoces, que luego se iguala cuando finaliza el proceso madurativo. Tampoco deben basarse exclusivamente en variables como la clasificación, muy condicionada por lo anterior. Por último, cualquier programa

de detección de talentos deportivos que busque un rendimiento a largo plazo y no exclusivamente inmediato debe considerar si los factores que hacen que un deportista destaque no son exclusivamente que haya madurado antes, se haya entrenado más intensamente o durante más tiempo.

ESTUDIO 2. ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET AND ITS INFLUENCE ON ANTHROPOMETRIC AND FITNESS VARIABLES IN HIGH-LEVEL ADOLESCENT ATHLETES

5.8. ESTUDIO 2: ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET AND ITS INFLUENCE ON ANTHROPOMETRIC AND FITNESS VARIABLES IN HIGH-LEVEL ADOLESCENT ATHLETES

5.9. RESUMEN

El atletismo es uno de los deportes con mayor tradición en el olimpismo, y en España es considerado uno de los deportes con mayor número de deportistas dedicados a su práctica. Sin embargo, no existen estudios que hayan analizado la adherencia a la dieta mediterránea (ADM) y la condición física saludable de los deportistas. Por ello, uno de los objetivos de esta investigación fue analizar el grado de ADM por parte de los atletas. Método: la muestra total fue de 96 atletas adolescentes menores de 16, 18 y 20 años seleccionados por la Federación de Atletismo de la Región de Murcia de los cuales 47 eran hombres (edad = 18.31±2.31) y 49 mujeres (edad = 17.27±1.44). Fueron sometidos a pruebas de condición física y antropométricas, además de completar cuestionarios sociodemográficos y el cuestionario KIDMED. Resultados: Se encontró que el 61,45% mostraron un grado de adhesión excelente a la dieta mediterránea (DM), el 31,25% mostraron un grado de adhesión media a la DM y el 7,30% un grado de adhesión baja a la DM. Conclusiones: el grado de adherencia a la DM parece no tener influencia sobre los parámetros de condición física y antropométricos en esta población.

5.10. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que la actividad física durante la adolescencia aporta numerosos beneficios para la prevención y el tratamiento de enfermedades crónicas (Anderson & Durstine, 2019), como la obesidad (Lee & Yoon, 2018), la hipertensión (Wellman et al., 2020), la diabetes (Fernandes & Zanesco, 2010) y el síndrome metabólico (Stabelini Neto et al., 2011). Los estudios longitudinales han demostrado que la actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AFMV) se asocia positivamente con un aumento de la densidad mineral ósea (Janz et al., 2014), un buen estado cardiorrespiratorio (Janz et al., 2000), una presión arterial más baja (Carson et al., 2014), un perfil lipídico caracterizado por un colesterol total

y LDL más bajo y un HDL más alto (Gomez-Bruton et al., 2019), y una mejora de la sensibilidad a la insulina(Gomez-Bruton et al., 2019), todos ellos factores protectores frente a las enfermedades crónicas (Sands et al., 2012). A pesar de los beneficios de la actividad física desde edades tempranas, se ha observado previamente que durante la preadolescencia y la adolescencia se produce un descenso en la práctica de AFMV, a un ritmo del 3,4% en varones y del 5,3% en mujeres por año a partir de los 9 años (Farooq et al., 2020). Esto se traduce en un bajo rendimiento de los adolescentes en parámetros de condición física relacionados con la salud (Bravo-Sánchez et al., 2021), tanto durante esta etapa como en etapas futuras (Carson et al., 2016). Más concretamente, los componentes de la condición física, como la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza, la flexibilidad y la composición corporal, son los que se han relacionado más estrechamente con la buena salud (Marques et al., 2021), y estos aspectos están directamente relacionados con el mantenimiento de un estilo de vida activo (Agata & Monyeki, 2018).

Otra de las cuestiones más relacionadas con los hábitos de vida saludables y la prevención de enfermedades crónicas a corto, medio y largo plazo en la etapa de crecimiento son los hábitos alimentarios (Serra-Majem et al., 2004). En concreto, los países mediterráneos se han asociado a unos hábitos alimentarios específicos, conocidos como dieta mediterránea (DM), que se caracteriza por un alto consumo de alimentos frescos como frutas y verduras, legumbres y pescado, el uso de aceite de oliva o la inclusión de cereales, entre otros aspectos (Donini et al., 2015). La DM se considera uno de los mejores enfoques dietéticos para las personas activas y un mayor ADM se ha asociado con una mayor tendencia a estar en buena condición física (Calella et al., 2023). Diversos estudios han reportado, en general, mayores niveles de ADM en deportistas respecto a sujetos inactivos y población general (Calella et al., 2023). Sin embargo, en los últimos años se ha observado que los adolescentes de los países mediterráneos también han abandonado estos hábitos alimentarios saludables (De Santi et al., 2020; García-Hermoso et al., 2022), especialmente los relacionados con el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado fresco, adoptando patrones alimentarios menos saludables caracterizados por una mayor ingesta de alimentos ultraprocesados o rápidos (Arcila-Agudelo et al., 2019; Serra-Majem et al., 2004). Estos cambios en la adherencia de los adolescentes a la DM (ADM) se han asociado ampliamente con

una condición física y una composición corporal menos saludables (García-Hermoso et al., 2022).

Existe cierta controversia respecto a la asociación entre distintos hábitos saludables. En algunos casos, se ha sugerido que los sujetos más activos también tienden a tener un mayor adherencia a la DM (ADM), lo que maximizaría los efectos positivos de sus hábitos sobre una condición física saludable y la prevención de enfermedades crónicas (Serra-Majem et al., 2004). Sin embargo, otros estudios sugieren una tendencia muy diferente, en el sentido de que los sujetos activos creen que la práctica de ejercicio físico compensa sistemáticamente sus malos hábitos alimentarios, fomentando incluso hábitos menos saludables que los sujetos inactivos (Sánchez-Benito & León Izard, 2008). Estos hábitos alimentarios restarían parte de los efectos beneficiosos que puede proporcionar la combinación de ejercicio físico sistemático y ADM sobre la salud y el rendimiento de los adolescentes. Por lo tanto, sería aconsejable que los adolescentes practicaran ejercicio físico regular y mantuvieran unos hábitos dietéticos saludables, lo que podría dar lugar a una condición física más sana, unos parámetros saludables y un mayor rendimiento deportivo (García Rovés et al., 2000).

En esta línea, diferentes estudios han analizado los hábitos alimentarios de jóvenes atletas de diferentes disciplinas deportivas, tanto individuales (Cotugna et al., 2011; Sánchez-Benito & León Izard, 2008; Úbeda et al., 2010) como colectivos (Romero-García et al., 2023; Walsh et al., 2011), encontrando que incluso los atletas tienen hábitos alimentarios poco saludables, ya que suelen creer que es suficiente con ajustar sus patrones alimentarios en los periodos más cercanos al entrenamiento y la competición (Alacid et al., 2014). Otros estudios han encontrado que los hábitos alimentarios de los deportistas eran más elevados en cuanto a la ingesta de grasas, pero a pesar de ello, mantenían una composición corporal y unos valores del perfil lipídico sanguíneo normales (P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000). Sin embargo, la mayoría de estos estudios han encontrado que, en general, los atletas jóvenes tenían una ADM moderada o excelente, sin relación entre los niveles de ADM y las características antropométricas relacionadas con la composición corporal de los atletas (Alacid et al., 2014; P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000; P. García Rovés, Terrados, et al., 2000; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). A pesar de que el atletismo es uno de los deportes con mayor tradición en el

olimpismo y con mayor número de medallas en juego en los Juegos Olímpicos (Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games, 2022), y de que está considerado como uno de los deportes con mayor número de deportistas dedicados a su práctica en España (Consejo Superior de Deportes, 2024), ningún estudio ha analizado la relación entre la ADM y las variables antropométricas de los deportistas, la composición corporal y la condición física saludable.

Por lo tanto, los objetivos de esta investigación fueron (a) analizar el grado de ADM que presentan los deportistas adolescentes; (b) observar qué variables afectan más al ADM en los jóvenes deportistas; y (c) analizar si el ADM afecta a las variables antropométricas, a la composición corporal y a la condición física, así como analizar la influencia del sexo en esta cuestión. Las hipótesis de la presente investigación fueron las siguientes (a) los deportistas tendrían mayoritariamente una ADM moderada o excelente; (b) las variables para las que los deportistas presentarían una mayor discrepancia con la ADM serían las referidas al consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado; (c) no existiría influencia de la ADM sobre la condición física relacionada con la salud y los parámetros antropométricos para la muestra global ni en función del sexo.

5.11. MÉTODO

5.11.1. Diseño del estudio

La presente investigación se llevó a cabo mediante un diseño descriptivo-correlacional transversal, en el que se evaluó la ADM como variable independiente y los ítems específicos que caracterizan la ADM y las variables de antropometría, composición corporal y condición física (fuerza; flexibilidad y velocidad) como variables dependientes. La recogida de datos tuvo lugar en noviembre de 2022.

Antes de iniciar este estudio, el comité ético institucional de la Universidad Católica de Murcia aprobó el protocolo diseñado para el estudio de investigación (código de protocolo: CE 052303), de acuerdo con la declaración de Helsinki. Para la elaboración del manuscrito se siguió la declaración STROBE (Cuschieri, 2019). Entrenadores, progenitores y deportistas fueron informados del protocolo de medición, y los deportistas firmaron un formulario de consentimiento informado

antes de comenzar el estudio; el mismo formulario fue firmado por los progenitores de los deportistas menores de edad.

La muestra se seleccionó mediante un método no probabilístico de convivencia entre atletas pertenecientes a la Federación de Atletismo de la Región de Murcia (FAMU), comunidad autónoma situada en el sureste de España. Los criterios de selección fueron estar entre los mejores de su categoría y modalidad y/o competir en la Primera División Nacional de Atletismo.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el programa informático Rstudio (versión 3.15.0, Rstudio Inc., Boston, MA, EE.UU.). El nivel de significación se fijó a priori en $\alpha = 0.05$. La desviación estándar se fijó de acuerdo con estudios previos basados en la ADM en adolescentes (DE = 2,32) (Galan-Lopez et al., 2019). El tamaño mínimo de la muestra de la presente investigación fue de 96 deportistas considerando un error estimado (d) de 0,46 para un intervalo de confianza del 95%.

5.11.2. Participantes

La muestra estuvo compuesta por un total de 96 atletas sub-16, sub-18 y sub-20 seleccionados por la FAMU por ser los mejores en su categoría y modalidad y/o competir en la Primera División Nacional de Atletismo, de los cuales 47 eran varones (edad = 18,31±2,31 años) y 49 eran mujeres (edad = 17,27±1,44 años). Los criterios de inclusión fueron (a) estar federado en atletismo en la FAMU durante al menos una temporada; (b) pertenecer a las categorías sub-16, sub-18 o sub-20; (c) practicar una de las siguientes disciplinas de atletismo: carreras, saltos, lanzamientos o pruebas combinadas de atletismo; y (d) haber entrenado un mínimo de tres días a la semana, acumulando un mínimo de cuatro horas de entrenamiento semanales durante el último año. Los criterios de exclusión para el estudio fueron (a) haber sufrido una lesión en los últimos tres meses que les impidiera entrenar o competir con normalidad; (b) no completar alguna de las pruebas previstas en el protocolo; (c) haber sufrido alguna enfermedad que les impidiera entrenar o competir con normalidad en los últimos tres meses; (d) haber faltado a más del 20% de las sesiones de entrenamiento en el último mes; y (e) practicar otro deporte como atleta federado.

5.11.3. Cuestionarios

5.11.3.1.1. Variables sociodemográficas

Con el fin de recoger información sobre aspectos sociodemográficos y relacionados con el atletismo, los atletas cumplimentaron un cuestionario ad hoc en el que se preguntaba por la edad y el sexo; los años de experiencia como atletas federados; los días y las horas semanales que habían dedicado a entrenar atletismo en el último año; si habían sufrido alguna lesión en los últimos tres meses que les hubiera impedido entrenar o competir con normalidad; si habían padecido alguna otra enfermedad incapacitante en los últimos tres meses que les hubiera impedido entrenar o competir con normalidad; si practicaban algún otro deporte como atleta federado; y a cuántas sesiones de entrenamiento habían faltado en el último mes.

5.11.3.1.2. Adhesión a la dieta mediterránea

Para la evaluación de la dieta y la ADM, los atletas cumplimentaron el cuestionario KIDMED (Serra-Majem et al., 2004). El desarrollo del cuestionario KIDMED se basa en los principios subyacentes a los patrones dietéticos mediterráneos. Este cuestionario ha sido validado para evaluar la ADM en adolescentes (Mariscal-Arcas et al., 2009; Serra-Majem et al., 2004). De hecho, ha sido un cuestionario utilizado habitualmente para evaluar la ADM en deportistas en formación (Romero-García et al., 2023). El cuestionario consta de 16 preguntas de respuesta dicotómica («sí», «no»), con puntuaciones que van de 0 a 1 punto para los ítems relacionados con el aumento de la ADM, y de 1 a 0 puntos para los ítems que preguntan sobre los aspectos negativos de la ADM (Serra-Majem et al., 2004). La puntuación final del cuestionario osciló entre 0 y 12 puntos, y los sujetos se clasificaron en tres niveles según su puntuación final: ADM excelente (>8 puntos); ADM moderada (4-7 puntos); y ADM pobre (<3 puntos).

5.11.3.1.3. Medidas antropométricas

Los sujetos se sometieron a una evaluación antropométrica, siguiendo las directrices de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cinantropometría (ISAK) (Esparza-Ros et al., 2019). Todas las mediciones fueron realizadas por dos antropometristas de nivel 3 y 4 con acreditación vigente de la ISAK. El número de

mediciones realizadas para cada variable se ajustó a las directrices de la ISAK (Esparza-Ros et al., 2019; Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023).

Las mediciones de la masa corporal se realizaron con una báscula SECA 862 con una precisión de 100 g (SECA, Hamburgo, Alemania); la talla y la talla sentado con un estadiómetro con una precisión de 1 mm (SECA, Alemania); los pliegues cutáneos de tríceps, muslo y pierna con un plicómetro con una precisión de 0. 2 mm (Harpenden, Harpenden, Reino Unido); perímetro del brazo relajado, muslo medio y pierna con una cinta inextensible con una precisión de 1 mm (Lufkin, Missouri City, TX, EE.UU.); y diámetro de húmero, biestiloideo y fémur con un paquímetro con una precisión de 1 mm (Holtain, Crymych, Reino Unido). El ETM intraevaluador fue del 0,03% para las medidas básicas, del 2,24% para los pliegues cutáneos, del 0,36% para los perímetros y del 0,48% para los diámetros, y su coeficiente de correlación con un antropometrista experto de nivel 4 fue del 0,99 para las medidas básicas, del 0,91 para los pliegues cutáneos, del 0,98 para los perímetros y del 0,96 para los diámetros. La temperatura de la sala donde se realizaron las mediciones se estandarizó en 24ºC, y todas las mediciones se realizaron de 9:00 a 14:00 en dos días consecutivos.

Los valores finales de las mediciones antropométricas se utilizaron para calcular el índice de masa corporal (IMC) (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); el Σ3 pliegues cutáneos (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); la masa grasa (Slaughter et al., 1988), la masa muscular (Poortmans et al., 2005) y la masa ósea en kg y porcentaje (Matiegka, 1921); el índice músculo-óseo (Bernal-Orozco et al., 2020); el perímetro del brazo corregido, el perímetro del muslo corregido y el perímetro de la pierna corregido (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023); y el Σ3 perímetros corregidos (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023).

Se utilizó la fórmula específica para cada sexo (Mirwald et al., 2002) para estimar la edad a la que se produce el pico máximo de crecimiento (APHV, por sus siglas en inglés) en años. Este método ha demostrado ser válido para estimar el desfase madurativo con respecto al gold estándar (radiografía de muñeca izquierda), con un R^2 = 0,92-0,89 para los varones y un R^2 = 0,91-0,88 para las mujeres (Mirwald et al., 2002).

5.11.3.1.4. Pruebas de condición física

La familiarización y evaluación de las pruebas de aptitud física fue realizada por cuatro investigadores con experiencia previa en este campo. Cada investigador supervisó las mismas pruebas de aptitud física durante todas las mediciones para evitar ETM entre evaluadores.

El test sit-and-reach se evaluó con una caja ACUFLEX TESTER III (Novel Products, Pittsburgh, PA, EE.UU.) siguiendo la metodología de investigaciones anteriores (Ayala et al., 2012; Mayorga-Vega et al., 2014). La distancia alcanzada se registró en cm. Se realizó un único intento de la prueba, siguiendo investigaciones anteriores (Ayala et al., 2012; Mayorga-Vega et al., 2014).

Para las pruebas CMJ y SJ se utilizó una plataforma de fuerza con una frecuencia de muestreo de 200 Hz (MuscleLab, Stathelle, Noruega). La prueba CMJ consistió en la ejecución de un salto vertical máximo con contramovimiento, siguiendo el protocolo de estudios anteriores (Gülü & Akalan, 2021). Para la prueba SJ, el sujeto realizó un salto vertical máximo, sin contramovimiento, desde una posición en semisentadilla (Dobbs et al., 2015). Tanto en el CMJ como en el SJ, los brazos se colocaron sobre las caderas para evitar su influencia en el resultado de la prueba (Barker et al., 2018). Para la prueba de salto horizontal, los atletas debían realizar un salto máximo hacia delante, con ambos pies a la vez, intentando alcanzar la máxima distancia posible, siguiendo la metodología de estudios anteriores. Se permitió el uso de los brazos en el impulso para mantener el equilibrio (Henriques-Neto et al., 2020). Se realizaron dos ensayos no consecutivos de cada prueba de salto, siendo el valor final el valor máximo de ambos intentos, siguiendo la metodología de investigaciones anteriores (Henriques-Neto et al., 2020). La distancia alcanzada se registró en cm para todas las pruebas de salto.

La prueba de handgrip se realizó con un dinamómetro digital Takei Tkk5401 (Takei Scientific Instruments, Niigata-shi, Prefectura de Niigata, Japón). Se pidió a los participantes que apretaran el mango del dinamómetro con la mayor fuerza posible. Realizaron la prueba alternativamente con ambos brazos (España-Romero et al., 2010). El valor se registró en kg. Para realizar la prueba del balón medicinal, los atletas tenían que lanzar un balón medicinal de tres kilos (Technogym, Cesena, Italia) con ambos brazos por encima de la cabeza, siguiendo la metodología de estudios anteriores (Loturco et al., 2015). La distancia se midió en m. Se realizaron dos intentos para ambas pruebas de fuerza superior de forma no consecutiva,

siendo el valor final el máximo de ambos intentos, siguiendo la metodología de investigaciones previas (Mateo-Orcajada et al., 2023).

Con respecto a la prueba de sprint de 30 m, se utilizaron dos pares de células fotoeléctricas (Microgate, Bolzano, Italia) para registrar el tiempo empleado por el atleta en recorrer esta distancia. Los atletas partían de una posición de salida baja (tres apoyos), siguiendo investigaciones anteriores (Romero-Franco et al., 2017). El tiempo se registró en s. Cuando la prueba se realizó al aire libre, la velocidad del viento se controló colocando un anemómetro Gill-compact (Gill Athletics, Champaign, IL, EE.UU.) a mitad del recorrido, registrando las pruebas que estuvieran por debajo de 2 m por segundo en la dirección de la carrera (World Athletics, 2023). Se realizaron dos intentos, siendo el valor final el máximo de ambos intentos, siguiendo la metodología de investigaciones anteriores (Romero-García et al., 2023).

5.11.3.2. ***Protocolo***

Las pruebas se realizaron por la mañana en dos días consecutivos en la pista municipal de atletismo de Cartagena, para reducir las posibles variables contaminantes que pudieran afectar a los resultados.

En primer lugar, todos los atletas autocumplimentaron el cuestionario sociodemográfico (ad hoc) y el cuestionario de ADM (test KIDMED). A continuación, se evaluaron las variables antropométricas. A continuación, se realizó la prueba sit-and-reach para evaluar la flexibilidad de los isquiosurales. Se realizó antes de cualquier tipo de calentamiento, para evitar el efecto inmediato del calentamiento sobre los valores de extensibilidad de los isquiosurales (Díaz-Soler et al., 2015). A continuación, se realizó un calentamiento estandarizado, consistente en 5 min de carrera continua, seguido de ejercicios de movilidad articular. Tras esto, se explicó a los deportistas la correcta ejecución de las pruebas de condición física, y se realizó una sesión de familiarización para las pruebas que podían estar influenciadas por la técnica de ejecución (salto vertical -CMJ y SJ-, salto horizontal y lanzamiento de balón medicinal), pero sin pedir a los sujetos que realizaran un intento máximo para reducir la aparición de fatiga. Tras esta sesión de familiarización, para finalizar el calentamiento, se realizaron cinco minutos de sprints progresivos (40 m al 50%, 70% y 90% de esfuerzo) (Romero-Franco et al.,

2017). Al final de este calentamiento, se realizaron las pruebas de CMJ, SJ, salto horizontal, lanzamiento de balón medicinal, handgrip y sprint de 30 m en un orden aleatorio. Se dejaron dos minutos de recuperación entre las dos mediciones de cada test y cinco minutos entre las diferentes pruebas. El protocolo de las pruebas se estableció de acuerdo con las directrices redactadas por la National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Sands et al., 2012). Estas directrices recomendadas evalúan la fatiga generada por cada prueba y establecen un intervalo de tiempo de recuperación para mitigar posibles interferencias (Coburn & Malek, 2017).

5.11.3.3. ***Análisis estadístico***

La normalidad, homogeneidad y esfericidad de los datos se evaluaron mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Levene y Mauchly, respectivamente. Dado que todas las variables analizadas presentaban una distribución normal, se utilizaron pruebas paramétricas. Para analizar las variables cuantitativas se utilizaron estadísticas descriptivas, como los valores medios y la desviación típica, mientras que las variables cualitativas se analizaron mediante frecuencias y porcentajes. Se realizó un ANCOVA unidireccional para comparar las diferencias entre los grupos de ADM en las variables antropométricas, la composición corporal y las pruebas de condición física, y para medir la influencia del sexo en estas diferencias. Se analizaron tanto los efectos principales como la interacción entre las variables. El tamaño del efecto se calculó con eta cuadrado parcial (η^2). Se utilizó el ajuste post hoc de Bonferroni para analizar las diferencias entre grupos cuando estas diferencias eran significativas.

Un análisis chi-cuadrado (χ^2) permitió establecer las diferencias en los ítems del KIDMED entre grupos según su ADM. Se utilizó la V de Cramer para la comparación post hoc de las tablas 2 × 2, y el coeficiente de contingencia en las tablas 2 × n, para obtener el valor estadístico. El valor máximo esperado fue de 0,707; $r < 0,3$ indicaba una asociación pobre; $r < 0,5$ indicaba una asociación moderada; y $r > 0,5$ indicaba una asociación elevada (Cramér, 1983). Se estableció un valor $p < 0.05$ para determinar la significación estadística. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.).

5.12. RESULTADOS

Las características sociodemográficas de la muestra figuran en la tabla 5.

Tabla 5. Características sociodemográficas de los atletas

	Media ± DE	Min	Máx
Edad	17.59±1.97	15.24	24.89
Sexo	Hombres: *n* = 47; Mujeres: *n* = 49		
Raza	Caucásica: n = 96 (100%)		
Nacionalidad	Española: *n* = 96 (100%)		
Categoría	U-16: *n* = 33 (34.3%); U-18: *n* = 33 (34.3%); U-20: *n* = 30 (31.2%)		
Años de experiencia atlética (años)	3.69±3.56	1	15
Días de entrenamiento semanal en atletismo (días)	4.52±0.89	3	7
Horas de entrenamiento semanal en atletismo (horas)	7.34±3.16	6	19
Horas de entrenamiento semanal en el gimnasio (horas)	3.82±2.67	2	16

U-16: Sub-16; U-18: Sub-18; U-20: Sub-20.

La muestra de 96 atletas jóvenes se dividió en tres grupos según su grado de ADM. Se observó que 59 atletas (61,45%) presentaban un grado de ADM excelente, 30 atletas (31,25%) presentaban un grado de ADM moderado y 7 atletas (7,30%) presentaban un grado de ADM bajo.

La Tabla 6 muestra las diferencias en términos de ADM para los diferentes ítems evaluados. Se observó que, dentro del grupo de ADM pobre, había un porcentaje significativamente mayor de sujetos que no consumían una pieza de fruta o zumo natural al día, que no consumían una segunda pieza de fruta al día, que no comían verdura fresca una vez al día, que no comían una segunda unidad de verdura fresca al día, que no comían pescado habitualmente, que no desayunaban cereales o derivados o algún lácteo, que no comían frutos secos habitualmente, que no utilizaban aceite de oliva en casa y que no comían dos yogures y/o 40 g de queso al día. En cambio, la mayoría desayunaba regularmente ($p = 0.001$-0.000).

En el grupo de ADM moderada, había porcentajes significativamente más altos de sujetos que no consumían una pieza de fruta o zumo fresco todos los días, que no comían verduras frescas más de una vez al día, que no comían pescado con regularidad, que no les gustaban las legumbres y las consumían más de una vez a la semana, que no comían frutos secos con regularidad y que no comían 40 g de queso y/o dos yogures al día ($p = 0.011$-0.000).

En el grupo de ADM excelente, se encontró un porcentaje significativamente mayor de sujetos que comían una pieza de fruta o bebían zumo natural cada día, consumían una segunda pieza de fruta cada día, comían una o más verduras frescas al día, consumían pescado regularmente, consumían frutos secos regularmente, les gustaban las legumbres y las consumían más de una vez a la semana, desayunaban un cereal/derivado y/o un producto lácteo, utilizaban aceite de oliva en casa y comían dos yogures y/o 40 g de queso al día. Por el contrario, se observó que algunos de los sujetos con una ADM excelente no desayunaban ($p = 0.011$-0.000).

Tabla 6. Comparación según el grado de adherencia a la dieta mediterránea (ADM) de los hábitos de ingesta diaria mediante el cuestionario KIDMED.

	ADM pobre			ADM moderada			ADM excelente							
	Sí	No	R	Sí	No	R	Sí	No	R	*p*	η^2	*r*	*V*	*C*
Come una pieza de fruta o bebe zumo natural todos los días	3 (42.9%)	4 (57.1%)	-3.1	22 (73.3%)	8 (26.7%)	-2	56 (94.9%)	3 (5.1%)	3.6	0.000	0.417	0.000	0.000	0.000
Come una segunda pieza de fruta cada día	1 (14.3%)	6 (85.7%)	-3.1	18 (60.0%)	12 (40.0%)	-1.1	46 (78.0%)	13 (22.0%)	2.7	0.000	0.347	0.002	0.002	0.002
Come verduras frescas o cocidas una vez al día	2 (28.6%)	5 (71.4%)	-3.6	21 (70.0%)	9 (30.0%)	-1.7	54 (91.5%)	5 (8.5%)	3.5	0.000	0.429	0.000	0.000	0.000
Come verduras frescas o cocidas más de una vez al día	0 (0.0%)	7 (100.0%)	-2.4	6 (20.0%)	24 (80.0%)	-3.2	36 (61.0%)	23 (39.0%)	4.3	0.000	0.443	0.000	0.000	0.000
Come pescado al menos 2-3 veces por semana	2 (28.6%)	5 (71.4%)	-2.5	15 (50.0%)	15 (50.0%)	-2.8	50 (84.7%)	9 (15.3%)	4.0	0.000	0.423	0.000	0.000	0.000
Ir a un restaurante de comida rápida una vez a la semana o más	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.0	6 (20.0%)	24 (80.0%)	0.8	7 (11.9%)	52 (88.1)	-1.3	0.376	0.143	0.376	0. 376	0. 376
Le gustan las legumbres y las consume más de una vez a la semana	4 (57.1%)	3 (42.9%)	-1.4	19 (63.3%)	11 (36.7%)	-2.4	52 (88.1%)	7 (11.9%)	3.0	0.011	0.296	0.011	0.011	0.011

Come pasta o arroz casi todos los días (5 o más días)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	1.9	11 (36.7%)	19 (63.3%)	-1.9	32 (54.2%)	27 (45.8%)	0.8	0.048	0.018	0.048	0.048	0.048
Come cereales o derivados (pan, etc.) para desayunar	0 (0.0%)	7 (100.0%)	-4.2	18 (60.0%)	12 (40.0%)	-1.4	49 (83.1%)	10 (16.9%)	3.6	0.000	0.459	0.000	0.000	0.000
Come frutos secos (al menos 2-3 veces por semana)	1 (14.3%)	6 (85.7%)	-2.3	10 (33.3%)	20 (66.7%)	-3.1	43 (72.9%)	16 (27.1%)	4.1	0.000	0.426	0.000	0.000	0.000
El aceite de oliva se utiliza en casa	5 (71.4%)	2 (28.6%)	-2.9	29 (96.7%)	1 (3.3%)	0.6	57 (96.6%)	2 (3.4%)	1.0	0.015	0.202	0.015	0.015	0.015
No desayuna	4 (57.1%)	3 (42.9%)	4.9	3 (10.0%)	27 (90.0%)	0.4	1 (1.7%)	58 (98.3%)	-3.0	0.000	0.440	0.000	0.000	0.000
Toma un desayuno lácteo (yogur, etc.)	3 (42.9%)	4 (57.1%)	-3.0	22 (73.3%)	8 (26.7%)	-1.8	55 (93.2%)	4 (6.8%)	3.3	0.001	0.386	0.001	0.001	0.001
Come bollería industrial para desayunar	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.3	6 (20.0%)	24 (80.0%)	1.5	4 (6.8%)	55 (93.2%)	-2.1	0.084	0.226	0.084	0.084	0.084
Toma 2 yogures y/o 40 g de queso cada día	0 (0.0%)	7 (100.0%)	-2.4	3 (10.0%)	27 (90.0%)	-4.4	38 (64.4%)	21 (35.6%)	5.4	0.000	0.530	0.000	0.000	0.000
Toma dulces y/o caramelos varias veces al día	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.8	4 (13.3%)	26 (86.7%)	0.9	3 (5.1%)	56 (94.9%)	-1.8	0.088	0.221	0.088	0.088	0.088

ADM: adherencia a la dieta mediterránea.

La tabla 7 muestra los datos descriptivos (Media ± DE) de las características antropométricas y la condición física en función del grado de ADM, así como el efecto de la covariable sexo sobre las diferencias entre grupos. Para el modelo general, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas (p = 0.057-0.996). En cambio, al introducir la covariable sexo, se encontraron diferencias significativas entre grupos en las variables masa corporal (kg) (p = 0.008); masa ósea (kg) (p = 0.000); masa muscular (kg) (p = 0.000); pliegues cutáneos Σ 3 (mm) (p = 0.000); Σ perímetros corregidos (cm) (p = 0.000); masa grasa (kg) (p = 0. 000); masa grasa (%) (p = 0.000); masa ósea (%) (p = 0.006); índice músculo-óseo (p = 0.003); handgrip derecha (kg) (p = 0.000); handgrip izquierda (kg) (p = 0. 000); CMJ (cm) (p = 0.000); SJ (cm) (p = 0.000); prueba de salto horizontal (cm) (p = 0.000); lanzamiento de balón medicinal (m) (p = 0.000); y sprint de 30 m (s) (p = 0.000).

Tabla 7. Diferencias en las variables antropométricas y la condición física según el grado de adherencia a la dieta mediterránea, así como la influencia de la covariable sexo.

	ADM pobre	ADM moderada	ADM excelente	ANOVA			Grupo*Sexo		
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	*F*	*p*	η^2_p	*F*	*p*	η^2_p
Edad (años)	17.11±1.55	17.90±2.31	17.80±1.84	0.44	0.643	0.009	2.48	0.066	0.075
Años de experiencia en atletismo (años)	3.60±3.45	6.00±3.40	6.80±3.60	2.85	0.063	0.058	1.88	0.138	0.058
Total de horas de entrenamiento por semana (horas)	7.00±1.52	8.83±2.90	8.61±3.41	0.97	0.383	0.020	2.24	0.088	0.068
Masa corporal (kg)	57.92±13.4	65.70±18.20	63.90±11.21	0.88	0.417	0.019	4.22	0.008	0.121
Desfase madurativo (años)	2.20±0.96	3.00±1.71	3.14±1.33	1.40	0.258	0.029	1.20	0.322	0.037
IMC (kg/m^2)	22.15±4.13	22.32±4.60	21.92±3.40	0.11	0.893	0.002	0.07	0.973	0.002
∑ 3 pliegues cutáneos (mm)	54.06±40.20	33.90±17.40	40.60±24.60	2.17	0.120	0.045	12.61	0.000	0.291
∑ perímetros corregidos (cm)	95.20±7.30	103.70±12.40	101.80±9.30	2.00	0.146	0.041	13.72	0.000	0.309
Masa grasa (kg)	20.00±9.72	21.70±7.90	21.82±6.00	0.22	0.803	0.005	1.07	0.364	0.034
Masa grasa (%)	21.02±12.82	15.00±7.30	18.09±9.91	1.66	0.194	0.035	14.18	0.000	0.316
Masa muscular (kg)	23.21±2.80	27.20±6.50	26.51±4.03	1.88	0.157	0.039	7.41	0.000	0.195
Masa muscular (%)	34.65±16.30	40.35±8.23	40.16±8.75	1.17	0.313	0.025	0.80	0.504	0.025
Masa ósea (kg)	9.20±1.80	10.50±1.65	10.44±1.60	2.00	0.140	0.041	31.12	0.000	0.504
Masa ósea (%)	16.03±1.85	16.40±2.07	16.50±1.70	0.20	0.814	0.004	4.42	0.006	0.126
Índice músculo-óseo	53.40±1.80	52.53±1.15	52.60±1.30	1.21	0.301	0.025	4.90	0.003	0.137
Handgrip derecha (kg)	30.60±9.24	36.70±10.50	34.35±8.35	1.44	0.240	0.030	21.27	0.000	0.410
Handgrip izquierda (kg)	27.20±7.50	34.35±10.60	33.10±8.90	1.70	0.193	0.035	21.01	0.000	0.407
Sit-and-reach test (cm)	23.30±11.13	20.21±8.52	22.53±9.30	0.72	0.487	0.015	2.76	0.046	0.083
CMJ (cm)	30.42±5.25	34.93±9.62	33.45±7.82	0.90	0.410	0.019	14.08	0.000	0.315
SJ (cm)	27.60±4.70	32.80±8.42	31.24±6.70	1.60	0.213	0.033	13.40	0.000	0.304
Prueba de salto horizontal (cm)	202.90±28.06	208.33±32.92	205.50±35.00	0.10	0.899	0.002	14.25	0.000	0.317
Lanzamiento de balón medicinal (m)	5.80±1.80	6.60±1.90	6.80±1.80	1.00	0.381	0.021	16.40	0.000	0.348

30 m sprint (s)		4.72±0.35	4.54±0.40	4.63±0.41	1.13	0.326	0.024	16.55	0.000	0.351

ADM: Adhesión a la dieta mediterránea. IMC: índice de masa corporal. CMJ: Salto con contramovimiento. SJ: Sentadilla con salto.

La tabla 8 muestra el ajuste de Bonferroni para aquellas variables antropométricas y de condición física para las que se encontraron diferencias significativas tras el ANCOVA según el grado de ADM. No se encontraron diferencias significativas entre grupos en ninguna de las variables analizadas tras el ajuste (p = 0.204-1.000).

Tabla 8. Comparación post hoc según el grado de adherencia a la dieta mediterránea, incluyendo la covariable sexo, en las variablse antropométricas y derivadas y de condición física.

Variable	Comparación entre grupos		Media ± DE	*Valor p*	95% CI
Masa corporal (kg)	ADM pobre	ADM moderada	-4.90±5.61	1.000	-18.60 to 8.80
	ADM pobre	ADM excelente	-4.44±5.30	1.000	-17.40 to 8.50
	ADM moderada	ADM excelente	0.50±3.00	1.000	-6.83 to 7.74
∑ 3 pliegues cutáneos (mm)	ADM pobre	ADM moderada	12.52±8.90	0.480	-9.00 to 34.05
	ADM pobre	ADM excelente	9.30±8.40	0.802	-11.03 to 29.65
	ADM moderada	ADM excelente	-3.22±4.70	1.000	-14.70 to 8.25
∑ perímetros corregidos (cm)	ADM pobre	ADM moderada	-5.10±3.72	0.520	-14.20 to 3.96
	ADM pobre	ADM excelente	-4.73±3.51	0.543	13.30 to 3.90
	ADM moderada	ADM excelente	0.40±2.00	1.000	-4.50 to 5.20
Masa grasa (%)	ADM pobre	ADM moderada	2.90±3.40	1.000	-5.40 to 11.08
	ADM pobre	ADM excelente	1.20±3.20	1.000	-6.60 to 9.00
	ADM moderada	ADM excelente	-1.70±1.80	1.000	-6.05 to 2.73
Tejido muscular (kg)	ADM pobre	ADM moderada	-2.80±1.91	0.462	-7.40 to 1.91
	ADM pobre	ADM excelente	-2.62±1.80	0.450	-7.02 to 1.80
	ADM moderada	ADM excelente	0.12±1.02	1.000	-2.40 to 2.60
Tejido óseo (kg)	ADM pobre	ADM moderada	-0.60±0.50	0.704	-1.80 to 0.62
	ADM pobre	ADM excelente	-0.90±0.50	0.204	-2.00 to 0.30
	ADM moderada	ADM excelente	-0.30±0.30	0.915	-0.92 to 0.40
Tejido óseo (%)	ADM pobre	ADM moderada	0.03±0.73	1.000	-1.80 to 1.82
	ADM pobre	ADM excelente	-0.25±0.70	1.000	-2.00 to 1.50
	ADM moderada	ADM excelente	-0.30±0.40	1.000	-1.22 to 0.70
Índice músculo-óseo	ADM pobre	ADM moderada	0.60±0.52	0.880	-0.72 to 1.82
	ADM pobre	ADM excelente	0.61±0.50	0.645	-0.60 to 1.82
	ADM moderada	ADM excelente	0.06±0.30	1.000	-0.61 to 0.74
Handgrip derecha (kg)	ADM pobre	ADM moderada	-2.50±3.04	1.000	-10.00 to 4.90
	ADM pobre	ADM excelente	-1.80±2.90	1.000	-8.80 to 5.20

	ADM moderada	ADM excelente	0.70±1.60	1.000	-3.25 to 4.70
Handgrip izquierda (kg)	ADM pobre	ADM moderada	-3.60±3.20	0.800	-11.20 to 4.20
	ADM pobre	ADM excelente	-4.00±-3.00	0.560	-11.20 to 3.30
	ADM moderada	ADM excelente	-0.41±1.70	1.000	-4.50 to 3.70
CMJ (cm)	ADM pobre	ADM moderada	-1.65±3.00	1.000	-8.90 to 5.60
	ADM pobre	ADM excelente	-1.50±2.80	1.000	-8.30 to 5.40
	ADM moderada	ADM excelente	0.20±1.60	1.000	-3.70 to 4.02
SJ (cm)	ADM pobre	ADM moderada	-2.80±2.60	0.840	-9.20 to 3.50
	ADM pobre	ADM excelente	-2.40±2.50	1.000	-8.40 to 3.70
	ADM moderada	ADM excelente	0.50±1.40	1.000	-2.90 to 3.90
Prueba de salto horizontal (cm)	ADM pobre	ADM moderada	6.50±12.00	1.000	-22.80 to 35.80
	ADM pobre	ADM excelente	4.00±11.33	1.000	-23.70 to 31.60
	ADM moderada	ADM excelente	-2.60±6.40	1.000	-18.20 to 13.00
Lanzamiento de balón medicinal (m)	ADM pobre	ADM moderada	-0.12±0.63	1.000	-1.70 to 1.50
	ADM pobre	ADM excelente	-0.65±0.60	0.880	-2.10 to 0.82
	ADM moderada	ADM excelente	-0.52±0.40	0.400	-1.40 to 0.30
30 m sprint (s)	ADM pobre	ADM moderada	0.04±0.20	1.000	-0.30 to 0.40
	ADM pobre	ADM excelente	-0.02±0.20	1.000	-0.40 to 0.30
	ADM moderada	ADM excelente	-0.06±0.07	1.000	-0.30 to 0.20

ADM: Adhesión a la dieta mediterránea. CMJ: Salto con contramovimiento. SJ: Sentadilla con salto.

5.13. DISCUSIÓN

El primer objetivo de esta investigación fue analizar el grado de ADM en atletas adolescentes. Se constató que el 61,45% de los atletas presentaban un grado excelente de ADM, mientras que el 31,25% de los atletas presentaban un grado moderado. Los datos de la presente investigación, en los que se encontraron altos índices de ADM, contrastan con los encontrados en la población joven, en la que se ha encontrado en los últimos años una menor ADM debido a su aversión al consumo de diferentes tipos de alimentos y a que su consumo se rige predominantemente por sus preferencias alimentarias (Borisenkov et al., 2021; Ministerio de Agricultura, 2017; Pérez-Rodrigo et al., 2003), lo que lleva a una prevalencia creciente del consumo de alimentos ultraprocesados y de comida rápida en esta población (Arcila-Agudelo et al., 2019; Herrera-Ramos et al., 2023; Serra-Majem et al., 2004). Cabe añadir que la ADM a esta temprana edad puede depender de otras cuestiones como los hábitos culturales alimentarios de los progenitores y la familia (Mariscal-Arcas et al., 2009). En este sentido, la muestra total de la presente investigación fueron deportistas caucásicos españoles, por lo que se suponen similares hábitos alimentarios adquiridos (Mariscal-Arcas et al., 2009; Varela-Moreiras et al., 2010). Sin embargo, este es sin duda un tema a analizar en el futuro en el caso de muestras heterogéneas en cuanto a hábitos culturales alimentarios.

La tendencia encontrada en el presente estudio sobre el grado de ADM sigue la misma línea que estudios anteriores centrados en la población de deportistas. Así, en piragüistas de élite (P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000) y kayakistas y piragüistas adolescentes (Alacid et al., 2014; Vaquero-Cristóbal et al., 2018), se halló una ADM excelente y moderada (Alacid et al., 2014; P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Del mismo modo, en investigaciones realizadas en adolescentes y jóvenes jugadores de fútbol y balonmano se observó una tendencia importante a presentar una ADM moderada y/o excelente (Bernal-Orozco et al., 2020; Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Gallardo, et al., 2020; Romero-García et al., 2022). En otro estudio, se observó que la tendencia principal en los jugadores jóvenes de balonmano playa era tener una ADM moderada (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Por lo tanto, en

general, existe una tendencia a que la población de atletas presente un grado moderado o excelente de ADM. Las diferencias entre los distintos estudios, respecto al porcentaje de jóvenes deportistas que presentan un ADM excelente o moderado, pueden deberse a la heterogeneidad de las muestras analizadas, al grado de profesionalización de los distintos deportes y al nivel competitivo de los participantes (Vaquero-Cristóbal et al., 2018). En base a estos resultados, se puede aceptar la hipótesis inicial, confirmando que la mayoría de los deportistas de alto nivel tienen una ADM excelente o moderada.

El segundo objetivo de esta investigación era descubrir qué variables afectan más a la ADM en los jóvenes deportistas. Al analizar el consumo de cada uno de los alimentos, se observó que la mayoría consumía una pieza de fruta o zumo natural, verduras, lácteos y aceite de oliva todos los días; una segunda pieza de fruta y verdura todos los días; y frutos secos, legumbres y pescado de forma habitual. Sin embargo, el grado de cumplimiento del consumo de estos productos dependía del grado de ADM, siendo la adherencia excelente la clave para cumplir con el consumo recomendado dentro de los parámetros de la DM. Estudios previos han señalado el consumo de frutas, verduras, frutos secos, legumbres y pescado como uno de los aspectos en los que los individuos eran más incumplidores en términos de ADM, ya que el consumo de la mayoría de estos productos suele generar aversión entre los jóvenes, que ajustan sus hábitos nutricionales a sus preferencias culinarias (Alacid et al., 2014; Herrera-Ramos et al., 2023; Pérez-Rodrigo et al., 2003). La ingesta de estos grupos de alimentos es importante, ya que contienen compuestos bioactivos como antioxidantes, fibra y fitoesteroles; ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos omega-3; y probióticos (Urquiaga et al., 2017). Estos compuestos podrían beneficiar la salud y el rendimiento de los deportistas al atenuar la producción de estrés oxidativo, mejorando así el rendimiento muscular y la función inmunitaria (Gammone et al., 2019), y al afectar a la saciedad, lo que podría contribuir al control del peso corporal (Slavin, 2013). Por ello, el control del consumo de estos grupos de alimentos es una de las cuestiones clave a revisar en el cumplimiento de los deportistas en formación con la DM.

En la presente investigación, se observó que una gran mayoría de deportistas consumía cereales o derivados y productos lácteos durante el desayuno, con diferencias en estos ítems en función del grado de ADM, donde los deportistas con

un grado de adherencia excelente mostraban un mayor cumplimiento de estos ítems. Siguiendo esta línea, un estudio previo encontró que los deportistas consumían productos lácteos y cereales de forma combinada durante el desayuno (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Estudios previos indican que el consumo de cereales tiene beneficios para la salud, como la mejora de la flora intestinal, una mejor regulación de la glucosa plasmática y la prevención de enfermedades cardiovasculares o metabólicas crónicas (Alfaro-González et al., 2023). Sin embargo, un resultado sorprendente de la presente investigación fue que, aunque una gran mayoría de los deportistas desayunaba, el porcentaje de los que no cumplían con este hábito era mayor entre los que tenían un ADM excelente. El desayuno es la comida clave del día, ya que cubre el 25% de las necesidades nutricionales diarias. Por tanto, no desayunar o desayunar de forma insuficiente/pobre puede afectar a la actividad física e intelectual del individuo (Pollitt & Mathews, 1998). Por lo tanto, como aplicación práctica de esto, sería necesario comprobar qué deportistas desayunan y qué incluyen en sus desayunos de forma regular.

Además, en un estudio realizado con jóvenes europeos se observó que los jóvenes que se saltaban el desayuno tenían menos probabilidades de alcanzar niveles altos en las pruebas de aptitud cardiorrespiratoria en comparación con los adolescentes que desayunaban (Cuenca-García et al., 2013). Sin embargo, la muestra analizada sigue la misma tendencia que en otras poblaciones adolescentes, en las que, a nivel individual, la exposición a pantallas durante largos periodos de tiempo y la falta de sueño afectaban a los hábitos de desayuno, y a nivel familiar, no tener a nadie que prepare las comidas y las percepciones o creencias sobre el peso eran factores determinantes (Badrasawi et al., 2021).

Por último, un resultado relevante de la presente investigación fue que una gran mayoría de los deportistas no acudía regularmente a restaurantes de comida rápida, no desayunaba bollería industrial y no consumía dulces y/o golosinas, no existiendo diferencias en estos ítems en función del grado de ADM. Los cereales azucarados para el desayuno, la bollería, los snacks, los alimentos salados ricos en grasas, los refrescos y los restaurantes de comida rápida son los alimentos con mayor porcentaje de publicidad (World Health Organization & Regional Office for Europe, 2013) y, sin embargo, los participantes en la presente investigación

mostraron un bajo consumo de este tipo de alimentos, lo que podría deberse a las conductas de autorregulación entre dichos deportistas (Jonker et al., 2010). Basándonos en lo anterior, la segunda hipótesis puede aceptarse parcialmente, ya que la ingesta de los grupos de alimentos de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado mostró la mayor discrepancia en su consumo según el grado de ADM, al igual que el consumo de productos lácteos y el hábito de desayunar por la mañana. En base a estos resultados, se debería prestar especial atención a determinados grupos de alimentos a la hora de monitorizar los hábitos dietéticos de la población deportista.

El tercer objetivo de esta investigación fue analizar si la ADM afecta a las variables antropométricas, a la composición corporal y a la condición física, así como analizar la influencia del sexo en esta cuestión. Respecto a los resultados obtenidos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la condición física, los parámetros antropométricos y la composición corporal en función del grado de ADM. Estos resultados coinciden con los encontrados en estudios previos en adolescentes y jóvenes deportistas tanto en deportes individuales como de equipo (Martínez-Rodríguez et al., 2021; Romero-García et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). No se encontraron diferencias significativas en función del sexo, en línea con investigaciones previas en población en edad de crecimiento (Grosso et al., 2013; Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Clavel, et al., 2020). Por lo tanto, tener una ADM moderada o excelente no parece ser un factor determinante para obtener mejores resultados en diferentes niveles de condición física, parámetros antropométricos y composición corporal en adolescentes y jóvenes deportistas (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Estos hallazgos podrían deberse a la homogeneidad de la ADM debido a la muestra analizada, como se ha señalado en estudios anteriores (Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Sin embargo, serían necesarias más investigaciones relacionadas con un mayor tamaño muestral para analizar con más detalle si una ADM excelente o pobre influye en las pruebas de condición física o en los valores antropométricos.

Por lo tanto, se puede confirmar la tercera hipótesis de la presente investigación, ya que no parece haber influencia de la ADM sobre la condición física, los parámetros antropométricos y la composición corporal para la muestra global, y tampoco en función del sexo. A la vista de lo anterior, tener una ADM

excelente no sería por sí mismo un parámetro suficiente para explicar las diferencias en los parámetros antropométricos, de composición corporal y de condición física de los deportistas de alto nivel en formación.

Como posibles aplicaciones prácticas del presente estudio, se trata de la primera investigación que presenta datos sobre el grado de ADM de deportistas de alto nivel en formación, los grupos de alimentos que presentan mayores diferencias en cuanto al grado de adherencia y la influencia de estos aspectos sobre variables antropométricas, composición corporal y condición física. Los resultados mostrados en este estudio pueden servir para definir pautas nutricionales aconsejadas y orientadas por profesionales, con el objetivo de individualizar los planes nutricionales de competición y entrenamiento, para optimizar el rendimiento deportivo y los parámetros relacionados con la salud en jóvenes deportistas (Ghobadi et al., 2013; Martínez-Rodríguez et al., 2020). Los resultados encontrados también pueden ayudar a orientar los programas de entrenamiento impartidos desde edades tempranas para concienciar sobre la importancia de vigilar y controlar la ingesta de alimentos con el fin de optimizar el rendimiento y la salud en cualquier tipo de disciplina deportiva (Romero-García et al., 2022). Finalmente, el presente estudio muestra que la práctica deportiva está asociada a hábitos alimentarios saludables.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación, la principal fue el tamaño de la muestra. En segundo lugar, cabe destacar que el cuestionario KIDMED no detalla cantidades, por lo que no fue posible calcular la ingesta de macronutrientes, micronutrientes ni el balance energético. En tercer lugar, al tratarse de un estudio transversal, no se llevaron a cabo intervenciones nutricionales basadas en las características de la DM, que podrían haber mejorado el rendimiento, la condición física y los parámetros antropométricos de los deportistas, según los hallazgos de estudios previos (Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Clavel, et al., 2020; Martínez-Rodríguez et al., 2021; Romero-García et al., 2022). Así pues, futuros estudios deberían examinar estas cuestiones con diseños prospectivos o longitudinales. En cuarto lugar, esta investigación no diferenció entre los distintos tipos de atletismo, dado el tamaño de la muestra, sino que analizó el atletismo en su conjunto. En quinto lugar, aunque las ecuaciones para estimar la composición corporal utilizadas en esta investigación se eligieron porque

se recomiendan para poblaciones en crecimiento (Alvero Cruz et al., 2010), investigaciones recientes han demostrado que los datos comunicados por diferentes métodos y ecuaciones de composición corporal difieren entre sí (Mecherques-Carini et al., 2022), por lo que los datos obtenidos para la composición corporal en esta investigación habrían diferido si se hubieran utilizado otras ecuaciones (Mecherques-Carini et al., 2022). Por último, en la presente investigación no se analizó el gasto metabólico de los deportistas, que podría afectar a los resultados antropométricos de los deportistas (Borwnell et al., 1987). Esta es una cuestión que debe incluirse en futuras investigaciones.

5.14. CONCLUSIÓN

Del total de la muestra, el 61,45% de los deportistas de élite en formación presentaba un grado de ADM excelente, mientras que el 31,25% de los deportistas presentaba un grado de ADM moderado. Los ítems que mostraron mayores diferencias según el grado de ADM fueron el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos, pescado y lácteos, así como el consumo de cereales o derivados y lácteos en el desayuno. El grado de ADM no parece influir en los parámetros antropométricos, la composición corporal y la condición física en esta población.

ESTUDIO 3: PERCEPTION OF BARRIERS IN DUAL CAREERS AND THE IMPORTANCE GIVEN TO PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN ATHLETES IN TRAINING: A GENDER PERSPECTIVE

5.15. ESTUDIO 3: PERCEPTION OF BARRIERS IN DUAL CAREERS AND THE IMPORTANCE GIVEN TO PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN ATHLETES IN TRAINING: A GENDER PERSPECTIVE.

5.16. RESUMEN

La carrera deportiva de los atletas de élite dura entre cinco y diez años, durante los cuales su principal objetivo es alcanzar el éxito en su disciplina. Sin embargo, esto interrumpe su desarrollo en áreas ajenas al deporte. Actualmente, se utilizan alternativas como la doble carrera académica-deportiva, que permite a los atletas desarrollarse de manera integral. Este estudio tuvo como objetivo analizar las diferencias de género en la percepción de barreras y equilibrio dentro de la carrera dual de los atletas en formación de alto rendimiento, así como en su identidad como deportistas, características psicológicas y la importancia atribuida al rendimiento académico. Participaron 119 atletas de atletismo de las categorías sub-16 (n=59), sub-18 (n=38) y sub-20 (n=22) que habían competido en campeonatos de España (61 varones, edad = 18.31 ± 2.31; 58 mujeres, edad = 17.27 ± 1.44). Los participantes completaron la escala AIMS, el cuestionario CPRD y una selección de ítems del modelo ESTPORT. Los resultados mostraron que las mujeres percibieron una mayor interferencia entre estudios y deporte (p = 0.005-0.001), así como mayor fatiga (p = 0.009), y valoraron más el éxito académico (p = 0.035). Por el contrario, los hombres obtuvieron puntuaciones más altas en control del estrés (p = 0.001) y evaluación del rendimiento (p=0,035). Las diferencias en identidad deportiva fueron mínimas, aunque las mujeres mostraron mayor sensibilidad emocional ante el fracaso deportivo (p = 0.025). La cohesión de equipo fue superior en las mujeres (p = 0.032). Estos hallazgos sugieren que las atletas perciben más barreras en el desarrollo de la carrera dual, mientras otorgan mayor importancia a los logros académicos. Comprender estas diferencias puede ayudar a diseñar estrategias de apoyo más eficaces adaptadas a las necesidades de los jóvenes deportistas.

5.17. INTRODUCCIÓN

Los deportistas de élite pasan la mayor parte de su vida deportiva entrenando con el objetivo de alcanzar el éxito en su deporte y, en consecuencia, se genera un gasto económico y de tiempo que interrumpe su crecimiento en otros ámbitos ajenos al deporte (Aquilina, 2013). La carrera deportiva del deportista de élite se extiende entre cinco y diez años, alcanzando la cima de su nivel deportivo antes de los 30 años. Así, es habitual que la mayoría de los deportistas tengan otro trabajo una vez finalizada su vida deportiva (Alfermann & Stambulova, 2012). Además, la ganancia o recompensa económica en la mayoría de los casos entre los deportistas de élite no es suficiente, lo que significa que la mayoría de ellos no pueden vivir exclusivamente de los ingresos derivados de su rendimiento en su carrera deportiva (Aquilina, 2013). Por este motivo, en la actualidad se está apostando fuertemente por alternativas como la carrera dual académico-deportiva, en la que los deportistas pueden progresar simultáneamente en lo académico y en lo deportivo, desarrollando un perfil integral y una mejor adaptación para la etapa post-deportiva (Stambulova & Wylleman, 2015).

Estudios previos han destacado los beneficios de la carrera dual académico-deportiva, sobre todo para facilitar el empleo post-deportivo. Este modelo ofrece mayor seguridad y bienestar a los deportistas tras su retirada deportiva (Barriopedro et al., 2018). Esta identidad multidimensional ayuda en la transición del deporte de élite al proceso de retirada deportiva (Defruyt et al., 2020). Además, la carrera dual genera diferentes posibilidades de crecimiento personal, económico, social y de salud, lo que facilita el aprendizaje de diferentes habilidades extrapolables a diferentes ámbitos de su vida (Graczyk et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de los beneficios subyacentes de las carreras duales a nivel deportivo, educativo y personal, existen barreras que dificultan el éxito de la carrera dual al estudiante-atleta (Gavala-González et al., 2019; López de Subijana et al., 2015). Diferentes estudios han categorizado las principales barreras como externas al deportista e internas al deportista (López de Subijana et al., 2015). En cuanto a las barreras externas, se encuentran la falta de estructuras flexibles para coordinar el programa académico y deportivo (Rodrigues Da Costa et al., 2021); la poca flexibilidad para regular los horarios académicos y deportivos (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021) y la escasez de herramientas para una buena estructuración

de sus horarios (Cosh & Tully, 2014); la imposibilidad de asistir a clase por concentraciones deportivas prolongadas (Gavala-González et al., 2019); la falta de personal de apoyo académico que oriente y guíe al estudiante-atleta durante todo el proceso (Stambulova & Wylleman, 2015); la distancia que existe en la mayoría de los casos entre el centro de estudios y el centro de entrenamiento (Guirola Gómez et al., 2018); o el dilema de la financiación del deporte y los estudios (Condello et al., 2019), debido a que un gran porcentaje de estudiantes-deportistas reciben algún tipo de beca institucional en función tanto de los resultados deportivos como académicos, donde las becas no suelen cubrir todos los gastos ocasionados (Gavala-González et al., 2019).

En cuanto a las barreras internas, la gestión del tiempo (López de Subijana et al., 2015) y el estrés (Ríos-Garit et al., 2024) son el principal aspecto destacado por los estudiantes-atletas. No en vano, la acumulación de fases agudas de estrés derivadas de periodos de competición o exámenes puede llevar al deportista a abandonar la carrera dual (Baron-Thiene & Alfermann, 2015), especialmente cuando a este periodo de estrés se une la sensación de no disponer de tiempo suficiente para estudiar o entrenar, lo que les impide alcanzar el éxito en una o ambas facetas (Hanton et al., 2008). Por ello, aquellos estudiantes-atletas que consideran más importante su faceta deportiva, lo que es más común entre los deportistas de alto rendimiento (Cartigny et al., 2021), anteponen la dimensión deportiva a la académica (Hanton et al., 2008).

En las áreas de rendimiento relacionadas con el deporte de competición, las variables psicológicas desempeñan un papel muy importante, como la motivación, la atención, el estrés, la ansiedad, la confianza en uno mismo, el estado de ánimo, el autocontrol y la autorregulación, la cohesión, las habilidades interpersonales y el ajuste emocional, en consonancia con investigaciones anteriores (García et al., 2006; Gimeno et al., 2007). Por lo tanto, el estudio y el uso de estas variables pueden ayudar a los deportistas a optimizar su rendimiento con el objetivo de aumentar sus posibilidades de lograr mejores resultados deportivos, al tiempo que se reduce la incidencia de variables que pueden influir en su continuidad a largo plazo en el deporte de competición (Gimeno et al., 2007).

Además, el género podría ser un factor que influya en las barreras percibidas y en la importancia concedida al éxito de la carrera dual (Sánchez-Pato et al., 2018).

Las mujeres tienen menos oportunidades de ser deportistas profesionales que los hombres (*International Working Group on Women and Sport*, 2012; Pfister, 2010). Esto podría provocar que las mujeres vean el deporte menos como una salida profesional y den más importancia a la carrera dual y a la posibilidad de trabajar en un puesto relacionado con sus estudios académicos (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021). Además, las barreras para el éxito de la carrera dual estudiante-atleta pueden ser aún mayores para los deportistas de deportes individuales como el atletismo, dadas las largas horas de entrenamiento que conlleva este tipo de deporte (de Subijana et al., 2020), lo que puede dificultar la gestión del tiempo (López de Subijana et al., 2015). Sin embargo, no existen estudios que hayan analizado estas cuestiones en deportistas de alto rendimiento en etapa de formación, una etapa especialmente sensible por el importante impacto que las decisiones tomadas pueden tener en el desarrollo profesional y en el bienestar psicológico presente y futuro (Lupo et al., 2015).

Este estudio se propuso: 1) determinar las diferencias de género en la percepción del equilibrio y las barreras para alcanzar el éxito en la carrera dual; y 2) analizar las diferencias de género en la identidad de los deportistas, los rasgos psicológicos relacionados con el rendimiento y la importancia concedida al rendimiento académico en deportistas de alto nivel en formación. Las hipótesis fueron: a) las mujeres percibirían más barreras y se enfrentarían a mayores obstáculos para alcanzar el éxito tanto en el deporte como en los estudios; y b) los hombres puntuarían más alto en su identidad como deportistas y en ciertos rasgos psicológicos, mientras que las mujeres darían más importancia al rendimiento académico.

5.18. MÉTODO

5.18.1. Diseño del estudio

La presente investigación empleó un diseño descriptivo-correlacional transversal, aprobado por el Comité de Ética institucional de [ciego para revisión] (código de protocolo: CE 052303) y realizado de acuerdo con la Declaración de Helsinki. El manuscrito se adhirió a la Declaración STROBE (Cuschieri, 2019). Se obtuvo el consentimiento informado de los progenitores y los deportistas en el caso

de los menores de edad, y de los deportistas mayores de edad antes del inicio del estudio. En la Tabla 9 se presenta una lista de las variables independientes y dependientes del estudio.

Tabla 9. Modelo de investigación.

Tipo de variable	Constructo	Variables o grupos incluidos
Independiente	Género	Hombres; Mujeres
Dependiente	Sociodemográficas	Experiencia deportiva; datos de entrenamiento actuales
Dependiente	Percepción de equilibrio y barreras para el éxito de la carrera dual estudios-deporte	Interferencia y prioridad del estudio/deporte; Apoyo; Percepción general del equilibrio; Obstáculo para lograr un buen equilibrio entre la vida deportiva y los estudios
Dependiente	Indentidad Atlética	Elementos individuales de la escala de medición de la identidad atlética
Dependiente	Carcaterísticas psicológicas	Control del estrés; Influencia en el rendimiento; Motivación; Habilidad mental; Cohesion de equipo
Dependiente	Rendimiento escolar	Importancia otorgada al rendimiento escolar

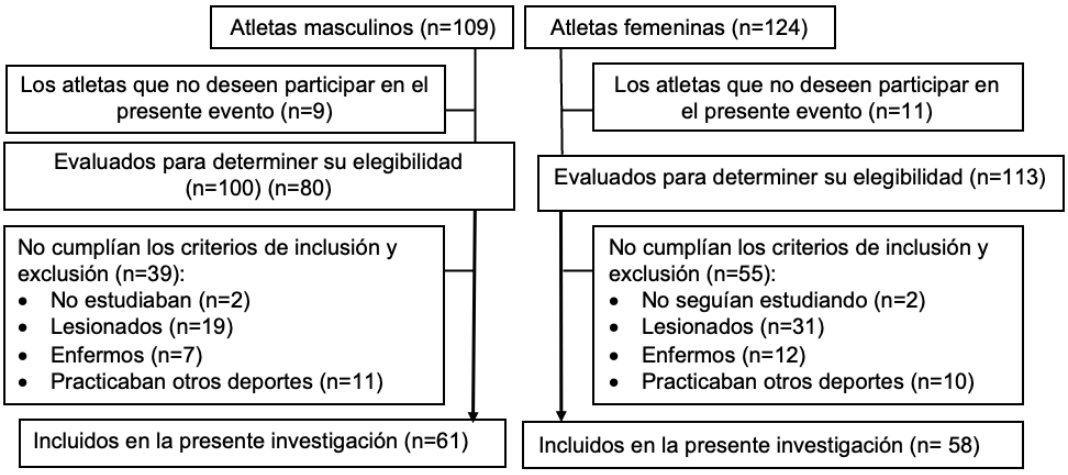
5.18.2. Participantes

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el programa informático Rstudio (versión 3.15.0, Rstudio Inc., Boston, MA, EE.UU.). El nivel de significación se fijó a priori en α = 0,05. La desviación estándar se fijó de acuerdo con estudios previos que analizaron las barreras percibidas en la carrera dual para deportistas de alto rendimiento masculinos y femeninos (DE=0,75 para los hombres; DE=0,83 para las mujeres) (Mateo-Orcajada et al., 2022). Con un error estimado (d) de 0,21 para la variable barreras percibidas en la carrera dual, el tamaño muestral mínimo de la presente investigación fue de 51 deportistas hombres y 58 deportistas mujeres con un intervalo de confianza del 95%, y una potencia estadística superior a 0,80, alcanzando una potencia calculada de 0,96, que se considera alta.

La muestra se seleccionó mediante un método no probabilístico de coexistencia. Se incluyeron atletas de las categorías sub-16 (n=59), sub-18 (n=38) y sub-20 (n=22), de la Región de Murcia que hubieran participado individualmente

en al menos un campeonato de España de atletismo. La muestra estuvo formada por 119 atletas, con 61 varones (edad = 18.31±2.31 años) y 58 mujeres (edad = 17.27±1.44 años). Los criterios de inclusión fueron: (a) estar federado en atletismo, (b) pertenecer a las categorías sub-16, sub-18 o sub-20, (c) participar en una de las siguientes disciplinas de atletismo: carreras, saltos, lanzamientos o pruebas combinadas, y (d) haber competido en al menos un campeonato de España de atletismo individual. Los criterios de exclusión incluían: (a) tener una lesión en los últimos tres meses que impidiera el entrenamiento o la competición normal, (b) tener una enfermedad que impidiera el entrenamiento o la competición en los últimos tres meses, (c) faltar a más del 20% de las sesiones de entrenamiento en el último mes, (d) ser atleta federado en otro deporte, (e) no completar alguno de los cuestionarios de la investigación, y (f) no ser estudiante. El diagrama de flujo de la muestra se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Diagrama de flujo y cribado de la muestra.



5.18.3. Cuestionarios

5.18.3.1.1. Variables sociodemográficas y deportivas

Con el objetivo de recoger información sobre aspectos sociodemográficos y en relación a la práctica, entrenamiento de atletismo y estudios que estaban realizando, los atletas cumplimentaron un cuestionario utilizado en investigaciones anteriores (Albaladejo-Saura et al., 2022) en el que se les preguntaba

por la edad y el sexo; los años de experiencia como atletas federados; los días y horas de entrenamiento de atletismo a la semana; las horas de entrenamiento de gimnasio a la semana; si habían sufrido alguna lesión o enfermedad incapacitante en los últimos tres meses que les hubiera impedido entrenar o competir con normalidad; si practicaban algún otro deporte como atleta federado; y a cuántos entrenamientos habían faltado en el último mes. También se recogió información sobre si estaban estudiando y, en caso afirmativo, qué estudios cursaban.

5.18.3.1.2. Equilibrio y barreras para el éxito de los estudiantes-deportistas de carrera dual e importancia concedida al rendimiento escolar

Se utilizó el cuestionario sobre las percepciones de los estudiantes-deportistas de carrera dual (ESTPORT) (Sánchez-Pato et al., 2016). En concreto, los deportistas cumplimentaron los ítems 16, 17, 19, 20, 24 a 28, 31, 34 a 37 y 45 a 58 correspondientes a las dimensiones interferencia y prioridad estudio/deporte, apoyo percepción de equilibrio, percepción de barreras e importancia dada al rendimiento escolar (α de Crombach = 0,79-0,83) (Conde et al., 2021). Los ítems 20, 26-28, 31, 34-37 y 45-48 seguían una escala Likert de 5 puntos desde 1 (totalmente en desacuerdo o nunca) a 5 (totalmente de acuerdo o siempre), mientras que los ítems 16, 17, 19, 24 y 25 tenían una respuesta dicotómica (sí o no).

La dimensión interferencia y prioridad estudio/deporte, contiene 5 preguntas cerradas de elección única dicotómica (si o no) y 1 cerrada de elección única dicotómica (deporte o estudios). Con respecto a la dimensión percepción de equilibrio, siguiendo la escala cerrada lickert de 5 puntos desde 1 (totalmente en desacuerdo o nunca) hasta 5 (totalmente de acuerdo o siempre) los atletas pueden alcanzar una puntuación máxima de 45 puntos y una mínima de 9 puntos. Obtener una puntuación elevada en esta dimensión, describe a un atleta que presenta una menor percepción de equilibrio entre estudios y deporte. Y en cuanto a la dimensión de percepción de barreras e importancia concedida al rendimiento escolar, siguiendo el mismo procedimiento anterior, se puede obtener una puntuación máxima de 70 puntos y una mínima de 14 puntos. Si el atleta presenta valores elevados en esta dimensión, indica que existe una importancia concedida al rendimiento escolar ya la obtención de un título académico (Conde et al., 2021).

5.18.3.1.3. Identidad atlética

Los deportistas cumplimentaron la escala de medición de la identidad deportiva (AIMS) (Brewer et al., 2001). La AIMS es un instrumento de 7 ítems que evalúa tres subescalas: identidad social, exclusividad y afectividad negativa (Brewer et al., 1993). Este cuestionario ha mostrado una buena fiabilidad interna (α = 0,81) (Brewer et al., 2001). Los 7 ítems se valoraron en una escala Likert de 7 puntos, que oscilaba entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 7 (totalmente de acuerdo). Los ítems 1, 2 y 3 correspondían a indicadores de identidad social; los ítems 4 y 5 a indicadores de exclusividad; y los ítems 6 y 7 a indicadores de afectividad negativa (Brewer et al., 1993). La identidad atlética de los sujetos se establece mediante una puntuación compuesta total obtenida por la suma de las puntuaciones de las 7 preguntas. La obtención de valores elevados en el AIMS indica una mayor identificación con el rol de atleta (Visek et al., 2008).

5.18.3.1.4. Variables psicológicas

Se cumplimentó el Cuestionario de Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo (CPRD) (Gimeno et al., 2001). El cuestionario consta de 55 ítems con una escala tipo Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). El cuestionario permite la clasificación en cinco subescalas: control del estrés (CE) (ítems relacionados; 1, 3, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 30, 32, 36, 41, 43 y 54); influencia de la evaluación del rendimiento (IER) (ítems relacionados; 9, 16, 28, 34, 35, 35, 42, 42, 44, 46, 47, 51, 52 y 53); motivación (MO) (ítems relacionados; 4, 15, 29, 31, 33, 39, 49 y 55); habilidades mentales (HM) (ítems relacionados; 2, 7, 23, 25, 37, 40, 45, 48 y 50); y cohesión de equipo (CH) (ítems relacionados; 5, 11, 18, 22, 27 y 38) (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2019). Dentro de la dimensión de SC, la puntuación máxima que se puede alcanzar es de 80 puntos, si el atleta obtiene una puntuación alta, revela que el atleta tiene la capacidad suficiente de controlar aquellos aspectos estresantes de la competición. Además, de mantener la atención focalizada en los estímulos más relevantes. La dimensión relacionada con la IPE tiene una puntuación máxima de 45 puntos, en el caso de obtener una puntuación elevada en esta escala se demuestra que el atleta soporta el impacto de una valoración negativa de su rendimiento. La dimensión M tiene una puntuación máxima de 31 puntos, y puntuación alta, indica que el atleta se encuentra muy motivado para la práctica

deportiva. Con respecto a la dimensión MSK, se puede alcanzar los 34 puntos como máxima puntuación posible, en este caso, si el atleta alcanza puntuaciones elavadas, se describe a un atleta con multitud de recursos que favorecen la mejora en el desarrollo del rendimiento deportivo. Por último, encontramos la dimensión TCOH, donde se puede llegar a alcanzar la puntuación máxima de 24 puntos, una puntuación alta en esta dimensión indica la integración y una buena disposición por parte del atleta a trabajar con el grupo (Gimeno et al., 2001).

La puntuación final de cada dimensión se obtiene mediante la suma directa de los ítems pertenecientes a cada categoría. Se utilizó una conversión de las puntuaciones directas de cada escala en puntuaciones centiles (Gimeno et al., 2012). Esta escala ha mostrado valores óptimos de consistencia interna para la escala total (α = 0,85) y para la mayoría de las subescalas (αCE = 0,88; αIER = 0,72; αMO = 0,67; αCH = 0,78; αHM = 0,34) (Gimeno et al., 2012).

5.18.4. Protocolo

Para la recogida de datos, se citó a los deportistas en su lugar habitual de entrenamiento, antes de una de las sesiones semanales de entrenamiento a las que los deportistas solían asistir. Los deportistas fueron dirigidos a una sala aislada para autoadministrarse los cuestionarios. En todo momento los deportistas contaron con la presencia de un investigador en la sala para resolver cualquier duda pertinente y, en este caso, se resolvieron sin condicionar la respuesta de los deportistas. Los deportistas tardaron una media de 30 minutos en completar todos los cuestionarios, que fueron cumplimentados en orden aleatorio.

5.18.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.). La normalidad y la homogeneidad y esfericidad de los datos se evaluaron mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente. El análisis descriptivo de las variables cuantitativas mostró los valores medios y las desviaciones estándar, mientras que las frecuencias y los porcentajes se calcularon para las variables cualitativas. Se realizó una prueba t de Student para analizar las diferencias en las variables sociodemográficas y

deportivas; la percepción de barreras y obstáculos; la identidad del deportista; las características psicológicas; y la importancia concedida al rendimiento académico en función del género. El tamaño del efecto se calculó mediante la prueba d de Cohen, definida como pequeño cuando d<0,2; moderado cuando d<0,8; y alto cuando d>0,8 (Cohen, 2013). El análisis chi-cuadrado permitió establecer las diferencias en las preguntas relacionadas con la interferencia y la prioridad y apoyo al estudio/deporte en función del género. Se utilizó la V de Cramer para la comparación post hoc de las tablas 2 x 2, y el coeficiente de contingencia en las tablas 2 x n, para obtener el valor estadístico. El valor máximo esperado fue de 0.707; $r < 0.3$ indicaba una asociación baja; $r < 0.5$ indicaba una asociación moderada; y $r > 0.5$ indicaba una asociación alta (Cramér, 1983). Se estableció un valor de $p < 0.05$ para determinar la significación estadística.

5.19. RESULTADOS

La Tabla 10 muestra las diferencias de género entre hombres y mujeres en las características sociodemográficas y deportivas, destacando que no hubo diferencias en ninguna de las variables analizadas en función del género ($p > 0.05$).

Tabla 10. Diferencias de género en la percepción general del equilibrio en la carrera dual y barreras para lograr el equilibrio.

	Género		Análisis estadístico			
	Hombres (n = 61)	Mujeres (n = 58)				
	Media ± DE	Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Edad (años)	16.90±3.30	16.02±3.40	1.40	0.175	3.35	-0.40;2.10
Años de experiencia (años)	6.30±3.60	6.30±3.70	0.30	1.000	3.60	-1.30;1-35
Días de entrenamiento semanal en atletismo (días)	4.8 ±0.90	4.60±0.90	1.65	0.101	0.89	-0.05;0.60
Horas de entrenamiento semanal en atletismo (horas)	9.10±3.30	8.00±2.45	1.95	0.056	2.90	-0.30;2.10
Horario de entrenamiento semanal en el gimnasio (horas)	4.00±3.00	3.60±2.45	0.75	0.465	2.70	-0.60;1.35

La Tabla 11 muestra las diferencias en la percepción general de equilibrio sobre la carrera dual estudiante-atleta y las barreras para alcanzar este equilibrio en función del género. Dentro de la categoría de interferencia y prioridad entre estudio/deporte, se encontraron diferencias significativas en función del género tanto para la interferencia de los estudios con el rendimiento deportivo como del rendimiento deportivo con los estudios, mostrando las mujeres en ambos casos una mayor percepción de interferencia (62,1% vs. 29,5% y 55,2% vs. 29,5%, respectivamente ($p = 0.005$-0.001). Sin embargo, no se encontraron diferencias de género en cuanto a si consideraban más prioritarios sus estudios o el deporte ($p = 0.612$), ni en la percepción del apoyo de entrenadores, familiares y profesionales en función del género ($p = 0.164$-0.733).

No se encontraron diferencias de género en la percepción del equilibrio ($p = 0.230$). En cuanto a las barreras para alcanzar el equilibrio en la carrera dual estudiante-atleta, se encontró que las mujeres tenían mayor puntuación en la variable «Suelo estar cansada» ($p = 0.009$). No se encontraron diferencias en el resto de las barreras ($p > 0.05$) (Tabla 11).

Tabla 11. Diferencias de género en la percepción general del equilibrio en la doble carrera profesional y obstáculos para lograr ese equilibrio.

Categoría	Variable	Género				Análisis estadístico		
		Hombres (n = 61) n (%)	R	Mujeres (n = 58) n (%)	R	*p*	η^2	*V*
Interferencia y prioridad de los estudios/deportes	Los estudios interfieren en mi rendimiento deportivo	Sí: 18 (29.5%)	-1.8	Sí: 36 (62.1%)	1.9	<0.001	0.327	0.327
		No: 43 (70.5%)	1.7	No: 22 (37.9%)	-1.7			
	El rendimiento deportivo interfiere con mis estudios	Sí: 18 (29.5%)	-1.5	Sí: 32 (55.2%)	1.5	0.005	0.260	0.260
		No: 43 (70.5%)	1.3	No: 26 (44.8%)	-1.3			
	Prioridad en la carrera dual	Estudios: 46 (75.4%)	-0.2	Estudios: 46 (79.3%)	0.2	0.612	0.047	0.047
		Deporte: 15 (24.6%)	0.3	Deporte: 12 (20.7%)	-0.3			
Soporte	¿Tienes el apoyo de tu entrenador para estudiar y entrenar?	Sí: 53 (86.9%)	-0.2	Sí: 54 (93.1%)	0.2	0.260	0.103	0.103
		No: 8 (13.1%)	0.6	No: 4 (6.9%)	-0.6			
	¿Tienes el apoyo de tu familia para estudiar y entrenar?	Sí: 59 (96.7%)	-0.1	Sí: 58 (100.0%)	0.1	0.164	0.127	0.127
		No: 2 (3.3%)	1.0	No: 0 (0.0%)	-1.0			
	¿Cuentas con el apoyo de tus profesores para estudiar y entrenar?	Sí: 36 (59.0%)	-0.1	Sí: 36 (62.1%)	0.2	0.733	0.031	0.031
		No: 25 (41.0%)	0.2	No: 22 (37.9%)	-0.2			
Categoría	Variable	Media ± DE		Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Percepción general del equilibrio (del 1 al 5)	¿Te resulta fácil o difícil compaginar tu vida deportiva con tu vida académica?	2.60±0.80		2.80±1.00	-1.20	0.230	0.92	-0.55;0.15
	La universidad está lejos de mi casa	2.50±1.40		2.20±1.35	1.20	0.240	1.40	-0.20;0.80

Obstáculo para lograr un buen equilibrio entre la vida deportiva y los estudios (de 1 a 5)	La universidad está lejos de mi lugar de entrenamiento	2.75±1.50	2.70±1.55	0.35	0.725	1.55	-0.45;0.65
	Me resulta imposible compaginar el estudio con el tiempo dedicado al entrenamiento	1.55±0.95	1.80±1.00	-1.50	0.135	0.97	-0.65;0.10
	Normalmente estoy cansado	2.35±1.25	3.00±1.22	-2.70	0.009	1.25	-1.05;-0.15
	El coste de la educación es elevado	2.45±1.40	2.35±1.40	0.45	0.655	1.40	-0.40;0.65
	No tengo suficiente apoyo escolar	2.40±1.30	2.85±1.45	-1.70	0.096	1.35	-0.90;0.10
	Los horarios de los estudiantes no son flexibles	2.45±1.40	3.00±1.55	-2.00	0.050	1.50	-1.10;-0.00
	Los horarios de entrenamiento no son flexibles	2.10±1.40	1.90±0.95	1.10	0.280	1.20	-0.20;0.70

En la Tabla 12 se pueden encontrar las diferencias de género de la identidad como deportista. Se encontró que las mujeres tenían valores significativamente más altos en la variable «Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en el deporte» ($p = 0.025$), sin diferencias en el resto de las variables ($p > 0.05$).

Sobre las características psicológicas del rendimiento deportivo, se encontró que los varones tenían valores significativamente más altos en las variables control del estrés ($p = 0.001$) e influencia de la evaluación del rendimiento ($p = 0.035$), mientras que las mujeres tenían valores significativamente más altos en la variable relación con el equipo ($p = 0.032$). No se encontraron diferencias de género en motivación ($p = 0.865$) y habilidad mental ($p = 0.900$).

Tabla 12. Diferencias de género en la identidad de los atletas y las características psicológicas del rendimiento deportivo.

Categoría	Variable	Género		Análisis estadístico			
		Hombres (n = 61) Media ± DE	Mujeres (n = 58) Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Escala de medición de la identidad atlética (escala: 1 a 7)	Me considero un atleta	6.40±1.20	6.15±1.20	1.15	0.250	1.20	-0.20;0.70
	Tengo muchos objetivos relacionados con los deportes	6.40±0.80	6.05±1.30	1.85	0.070	1.10	-0.05;0.75
	La mayoría de mis amigos son atletas	5.40±1.40	5.20±1.70	0.75	0.470	1.55	-0.35;0.75
	Los deportes son la parte más importante de mi vida	5.30±1.75	5.30±1.40	0.00	1.000	1.60	-0.55;0.60
	Dedico más tiempo a pensar en deportes que en cualquier otra cosa	4.75±1.75	4.60±1.75	0.55	0.600	1.75	-0.50;0.80
	Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en los deportes	5.00±1.80	5.70±1.30	-2.35	0.025	1.60	-1.25;-0.10
	Estaría muy deprimido si me lesionara y no pudiera competir en deportes	5.75±1.70	6.00±1.50	-0.80	0.435	1.60	-0.80;0.35
Características psicológicas del rendimiento deportivo (escala: 0 a 100)	Control del estrés (percentil)	61.65±25.00	44.60±28.40	3.50	0.001	26.70	7.35;26.70
	Influencia en el rendimiento (percentil)	74.20±25.15	63.80±28.00	2.15	0.035	26.60	0.76;20.10
	Motivación (percentil)	73.60±25.00	72.80±22.90	0.20	0.865	24.01	-8.00;9.50
	Habilidad mental(percentil)	46.70±25.40	47.30±27.75	-0.15	0.900	26.55	-10.25;9.00
	Cohesion de equipo (percentil)	44.00±26.35	54.10±24.10	-2.20	0.032	25.30	-19.30;-0.10

La Tabla 13 muestra las diferencias de género en la importancia concedida al rendimiento escolar. Las mujeres obtuvieron valores significativamente más altos en «La obtención de un título académico es importante para enriquecer

mis conocimientos» (p = 0.035) y en «Tengo algunas dudas sobre mi capacidad para obtener buenas notas en mis estudios» (p = 0.035), sin diferencias significativas en el resto de los ítems (p > 0.05).

Tabla 13. Diferencias de género en la importancia que se concede al rendimiento escolar.

Categoría	Variable	Género		Análisis estadístico			
		Hombres (n = 61) Media ± DE	Mujeres (n = 58) Media ± DE	*t*	*p*	*d*	ICC95%
Importancia otorgada al rendimiento escolar (escala: 1 a 5)	Para mí es importante aprender lo que se enseña en mis estudios	4.25±0.95	4.30±0.90	-0.20	0.860	0.95	0.40;0.30
	Estoy dispuesto a invertir tiempo para obtener excelentes calificaciones en mis estudios	4.30±0.90	4.40±0.85	-0.30	0.755	0.90	-0.40;0.30
	Podré aplicar lo que aprenda en mis estudios a diferentes aspectos de mi vida fuera de la escuela	4.10±0.85	4.00±1.15	0.70	0.480	1.01	-0.25;0.50
	Me satisface más sacar una nota alta en una asignatura que tener éxito en el deporte	2.95±1.35	2.75±1.10	0.95	0.360	1.25	-0.25;0.70
	Tengo algunas dudas sobre mi capacidad para obtener buenas notas en mis estudios	2.25±1.20	2.75±1.35	-2.15	0.035	1.30	-0.95;-0.40
	Estoy seguro de que puedo obtener un título universitario	4.30±0.90	4.40±0.95	-0.80	0.420	0.90	-0.50;0.20
	No es importante para mí sacar mejores notas que otros estudiantes en mis estudios	3.15±1.45	3.10±1.35	0.040	0.970	1.40	-0.50;0-50
	El contenido de la mayoría de mis asignaturas me resulta interesante	3.30±1.20	3.35±1.30	-0.20	0.850	1.30	-0.50;0.40
	La razón más importante por la que estoy en la escuela es para obtener un título	3.60±1.35	3.70±1.25	-0.55	0.560	1.30	-0.60;0.35

No vale la pena esforzarse por sacar excelentes notas en mis estudios	1.60±0.90	1.60±0.95	0.02	0.980	0.90	-0.30;0.35
En un entorno académico, me resulta más difícil hacer frente a tareas difíciles	2.40±1.10	2.75±1.20	-1.70	0.090	1.10	-0.75;0.05
Para mí, los estudios son importantes para adquirir conocimientos y habilidades	4.40±0.85	4.20±1.10	1.10	0.300	0.95	-0.15;0.55
La obtención de un título académico es importante para enriquecer mis conocimientos	4.05±0.90	4.40±0.95	-2.20	0.035	0.90	-0.70;-0.30
Para mí es importante obtener un título, ya que me ayudará a encontrar trabajo	4.60±0.80	4.65±0.70	-0.60	0.560	0.75	-0.35;0.20

5.20. DISCUSIÓN

El primer objetivo de esta investigación fue analizar las diferencias en las percepciones de equilibrio y barreras en la carrera dual estudiante-atleta en deportistas de alto rendimiento en formación en función del género. Se encontró que las mujeres percibían una mayor interferencia tanto del estudio en el rendimiento deportivo como del rendimiento en el estudio, en línea con investigaciones previas que identifican el género como un factor influyente en las barreras percibidas por los deportistas para estudiar (Sánchez-Pato et al., 2018). Las mujeres tienden a planificar con mayor firmeza una carrera alternativa al deporte en comparación con los hombres (López et al., 2021) y, con el tiempo, priorizan la formación académica sobre la carrera deportiva (Fuchs et al., 2021). Esto se atribuye a un menor acceso a becas, ayudas y patrocinadores (Pallarès et al., 2008) y a un menor reconocimiento y visibilidad social (Barriopedro et al., 2018; Pallarès et al., 2008).

Un hallazgo relevante de esta investigación fue la ausencia de diferencias de género en la percepción del apoyo recibido por parte de familiares, entrenadores y profesionales. Esta ausencia de diferencias podría explicarse por el aumento de la equidad de género en el deporte en los últimos años, ya que tanto entrenadores como familiares promueven la compatibilidad de estudios y deporte, independientemente del género (Condello et al., 2019). Además, los deportistas percibieron un alto nivel de apoyo por parte de familiares y entrenadores, independientemente del género. Estudios previos han señalado que el apoyo social del círculo más cercano es un factor primordial en el éxito de la carrera dual (Aquilina, 2013). El papel de los miembros de la familia es ampliamente reconocido como único e importante tanto en el ámbito académico como en el deportivo, especialmente cuando hablamos de los progenitores (Fuchs et al., 2021). Su apoyo económico, emocional y social es crucial para la motivación y el éxito de los estudiantes-atletas, mientras que las actitudes negativas de los progenitores pueden crear retos psicosociales y aumentar el riesgo de abandono del deporte o de los estudios (Tamminen et al., 2012). Asimismo, los entrenadores son figuras clave que influyen en el desarrollo académico y deportivo de los estudiantes-

atletas, desempeñando un papel de tutoría y proporcionando apoyo en la carrera dual estudiante-atleta (Debois et al., 2015).

Por el contrario, los estudiantes-atletas mostraron una menor percepción del apoyo del profesorado, independientemente del género. Investigaciones anteriores ya han indicado que estos estudiantes perciben que el grupo social que menos apoyo les brinda es el profesorado (Condello et al., 2019). Esta falta de apoyo académico podría atribuirse a la escasa presencia de tutores especializados en carreras duales o a la falta de flexibilidad del entorno educativo ("A Holistic Approach to the Dual Career of the Student-Athlete," 2023). En este sentido, la falta de flexibilidad en los horarios de estudio ha sido identificada como una de las barreras más relevantes para el éxito en las carreras duales (López de Subijana et al., 2015).

Un hallazgo destacable de la presente investigación fue que no se encontraron diferencias significativas en la percepción del equilibrio estudiante-atleta en función del género en la mayoría de las dimensiones analizadas, mostrando ambos grupos una dificultad moderada. Esto podría explicarse por la equiparación de las demandas de tiempo de estudio y deporte entre hombres y mujeres (Sanders et al., 2019). Así, actualmente se constata que las demandas de la vida académica y deportiva para hombres y mujeres son muy similares (López de Subijana et al., 2015). Así, la mayoría de los estudiantes-atletas perciben la carrera dual como un reto importante, siendo las barreras externas, especialmente la gestión del tiempo, la principal causa del desequilibrio entre las demandas académicas, sociales y familiares (Aquilina, 2013; López de Subijana et al., 2015).

Además, cabe destacar que las mujeres puntuaron más alto en la variable «Suelo estar cansada» que los hombres. Algunos estudios han señalado que la dificultad de compaginar con éxito la carrera deportiva con la académica puede generar ansiedad, tensión y estrés (Aquilina, 2013). El hecho de que las mujeres sientan en mayor medida que no pueden fallar ni en la optimización del rendimiento ni en la consecución de resultados académicos podría ser un factor importante de estrés y tensión, que podría derivar en una mayor percepción de cansancio entre las mujeres (Ríos-Garit et al., 2024).

A partir de los resultados obtenidos, la primera hipótesis puede aceptarse parcialmente, ya que se constató que las mujeres mostraban una mayor percepción de interferencia entre los estudios y el deporte, así como una mayor sensación de

fatiga acumulada. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la percepción del apoyo de los grupos de interés, ni en la percepción del equilibrio entre estudios y deporte.

El segundo objetivo de esta investigación era analizar las diferencias en la identidad del deportista, las características psicológicas relacionadas con el rendimiento y la importancia concedida al rendimiento escolar en jóvenes estudiantes-atletas de alto rendimiento en función del género. Al analizar la identidad de los estudiantes-atletas en función del género, se observó que las mujeres puntuaban significativamente más alto que los hombres en la variable «Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en el deporte». Investigaciones anteriores han indicado que las mujeres presentan mayores niveles de ansiedad precompetitiva que los hombres, lo que podría estar relacionado con la presión por conseguir resultados competitivos satisfactorios (Hanton et al., 2008). Esta ansiedad precompetitiva podría conducir a una mayor impulsividad durante la competición, lo que podría provocar una disminución del rendimiento deportivo (Parnabas et al., 2014). A su vez, esto podría provocar una mayor ansiedad precompetitiva ante futuras competiciones, generando una retroalimentación negativa en este sentido (Hanton et al., 2008).

Un resultado destacable de la presente investigación fue que no se encontraron diferencias de género significativas en los ítems relacionados con la identidad de los deportistas. Estos resultados concuerdan con investigaciones anteriores, que indican que las mujeres que participan en actividades deportivas lo hacen con mayor consideración que los hombres. Sin embargo, en el caso de los hombres su identidad atlética ya está entrelazada con su identidad masculina, lo que da lugar a la equidad de género (Piatt et al., 2018). La ausencia de diferencias de género en la identidad de los deportistas podría deberse a que en los países desarrollados existe un contexto cultural que fomenta la igualdad en todos los ámbitos, incluido el deporte (Debois et al., 2015). Además, el nivel competitivo de los estudiantes-atletas de ambos géneros era similar, lo que podría influir en que tuvieran una concepción similar de sí mismos como deportistas, dado que dedican un tiempo comparable al deporte y tienen un nivel similar de competencia y logros (Tasiemski et al., 2004).

En la presente investigación también se analizaron las diferencias en las características psicológicas relacionadas con el rendimiento en función del sexo. Los resultados mostraron que los hombres presentaban un mayor control del estrés e una mayor influencia en el rendimiento que las mujeres. Estos resultados concuerdan con estudios previos, en los que se observó que los atletas varones presentaban valores más elevados en el control del estrés y en la evaluación del rendimiento (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). Esto podría deberse a que existe una relación bidireccional entre el control del estrés y la influencia de la evaluación del rendimiento deportivo (Abenza-Cano et al., 2021). Por tanto, aquellos deportistas que puntúan más alto en control del estrés son los que tienen una mayor capacidad de afrontamiento positivo hacia la evaluación del rendimiento por parte de su entorno o de ellos mismos (Lavarello, 2004). Por el contrario, las mujeres mostraron puntuaciones más altas en la variable cohesión de equipo, resultados que concuerdan con los encontrados en investigaciones previas (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). Es decir, las mujeres deportistas muestran una mayor predisposición a trabajar en grupo, lo cual es vital desde el punto de vista de la cohesión y cooperación deportiva (Olmedilla, Ruiz-Barquín, et al., 2019).

Sin embargo, los resultados relativos a las variables de motivación y habilidad mental no mostraron diferencias significativas en función del género. Estos resultados coinciden con los encontrados en investigaciones previas, donde las puntuaciones para ambas variables fueron similares tanto en mujeres como en hombres (Olmedilla, Cánovas, et al., 2021). Esto podría deberse a que estos deportistas no utilizan estrategias y técnicas que favorezcan una mejora de sus habilidades y destrezas psicológicas (Gimeno et al., 2001), lo que provoca que presenten resultados similares y puntuaciones bajas en ambas dimensiones. Por ello, futuras investigaciones deberían analizar los efectos de intervenciones específicas o de la incorporación del psicólogo deportivo sobre las puntuaciones obtenidas en estas variables (Abenza-Cano et al., 2021) y si este tipo de intervenciones pueden tener efectos diferentes en función del género.

En cuanto a las diferencias de género en la valoración del rendimiento académico, se encontraron puntuaciones similares en la mayoría de las dimensiones, aunque las mujeres mostraron valores significativamente superiores en la variable «La obtención de un título académico es importante para enriquecer

mis conocimientos». Este mayor énfasis en la formación por parte de las mujeres se debe en gran medida a las dificultades que encuentran para acceder a becas, ayudas y patrocinios deportivos, lo que limita su continuidad en el deporte de alto rendimiento y los lleva a priorizar una carrera académica (Pallarès et al., 2008). Además, incluso cuando consiguen convertirse en deportistas profesionales, sus salarios son inferiores a los de sus homólogos masculinos, lo que refuerza la percepción de la necesidad de formación académica para garantizar una carrera profesional tras la retirada del deporte (Pallarès et al., 2008).

Según los resultados obtenidos, la segunda hipótesis se acepta parcialmente, ya que los hombres obtuvieron puntuaciones más altas en determinadas dimensiones de la identidad del deportista y características psicológicas, mientras que las mujeres dieron prioridad al rendimiento académico. Sin embargo, la mayoría de las dimensiones no mostraron diferencias de género.

La principal novedad de la presente investigación es la posibilidad de identificar las principales barreras a las que se enfrentan los jóvenes deportistas en su carrera dual, así como su perfil psicológico y la importancia que otorgan a su papel como deportistas y como estudiantes en función del género. Esta información es clave para que deportistas y partes interesadas (entrenadores, profesores y familiares, entre otros) puedan establecer estrategias adaptadas para facilitar la compatibilidad entre estudios y rendimiento deportivo.

A pesar de las novedades que presenta esta investigación, no está exenta de limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra no es representativo de la población de referencia, ya que se ha realizado con una población bastante homogénea en cuanto a rendimiento deportivo y área geográfica. Sin embargo, el desarrollo de una carrera dual en otros entornos geográficos puede tener otros condicionantes, por lo que esto debería ser analizado en futuras investigaciones. Una segunda limitación fue que la presente investigación fue transversal, lo que no permite analizar la causalidad de las variables analizadas. Es por ello que futuras investigaciones deberían plantearse estudios longitudinales en los que puedan realizar un seguimiento de varias temporadas a lo largo de la carrera deportiva y académica para mostrar las diferentes barreras que pueden surgir y los factores protectores de las mismas.

5.21. CONCLUSIÓN

En general, las jóvenes deportistas de alto rendimiento presentan un mayor número de barreras para el éxito en la carrera dual, perciben una mayor interferencia entre lo académico y lo deportivo, así como una mayor percepción de fatiga, se sienten peor cuando no rinden bien en el deporte, tienen una peor gestión del estrés y de la influencia de la evaluación del rendimiento. Además, dan más importancia a la obtención de un título académico y muestran una mayor cohesión de equipo.

VI – DISCUSIÓN

VI -DISCUSIÓN

La presente tesis doctoral realizada mediante compendio se compone de tres artículos que establece una visión integradora de los factores que condicionan el rendimiento y la trayectoria de los jóvenes atletas de alto nivel, poniendo de manifiesto la interacción entre dimensiones biológicas, nutricionales y psicosociales. En este sentido, los hallazgos refuerzan la necesidad de adoptar un modelo multidimensional que contemple simultáneamente los factores fisiológicos, nutricionales y psicosociales, garantizando una interpretación más completa de los procesos de formación deportiva y ofreciendo una base sólida para diseñar estrategias de detección de talentos, planificación de entrenamientos y programas de apoyo que optimicen el rendimiento sin comprometer la salud ni el desarrollo académico y personal de los atletas.

El primer artículo de esta investigación pone de relieve el papel determinante de la maduración biológica, la experiencia deportiva y las variables antropométricas y de condición física en los procesos de selección para programas de tecnificación. En la muestra general, se observó que los atletas seleccionados tenían más experiencia en atletismo y entrenaban más días por semana. Estudios previos realizados con atletas olímpicos de diversas disciplinas deportivas han demostrado la importancia de tener más experiencia deportiva y volumen de entrenamiento para poder competir al más alto nivel (Issurin, 2017), y que los atletas más exitosos suelen tener un mayor volumen de entrenamiento (Issurin, 2015). Sin embargo, cuando se dividió la muestra en función del sexo, las mujeres mostraron las mismas diferencias, mientras que en los hombres no se observaron diferencias en las variables relacionadas con el volumen de entrenamiento o la experiencia en atletismo.

Esto podría deberse a que en la presente investigación sólo participaron atletas de alto rendimiento, por lo que incluso el grupo de atletas masculinos no seleccionados estaba formado por atletas con una larga trayectoria deportiva y un alto volumen de entrenamiento. Por otra parte, en el caso de las mujeres, estudios anteriores han señalado que, al haber menos mujeres deportistas (Gobierno de España. Ministerio de Cultura y Deporte, 2023), puede haber menos competencia

para alcanzar el máximo nivel, lo que podría dar lugar a atletas con una carrera deportiva menos extensa y con un mayor volumen de entrenamiento.

Otro resultado destacable de la presente investigación fue que los deportistas seleccionados presentaban un estado de maduración más avanzado que los no seleccionados, tanto en la muestra general como al dividirlos por sexo. Estudios previos han indicado que los atletas jóvenes que maduran antes que sus compañeros tienen más probabilidades de ser seleccionados para programas de alto rendimiento (Albaladejo-Saura et al., 2023). Esto puede deberse a que los cambios físicos y fisiológicos experimentados durante la maduración repercuten en el rendimiento deportivo, generando una ventaja competitiva para los deportistas que maduran antes (Malina & Bouchard, 1991). Además, este fenómeno ocurre independientemente del sexo del atleta (Malina & Bouchard, 1991). Es importante destacar que la ventaja competitiva derivada de la maduración temprana durante los años de formación desaparece una vez finalizada la etapa de crecimiento (Gonçalves et al., 2012). Por tanto, un mayor rendimiento a estas edades debido a la maduración temprana no garantiza la continuidad del rendimiento en etapas futuras (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). Dada la notable disparidad en el estado de maduración entre los deportistas seleccionados y no seleccionados encontrada en la presente tesis doctoral, independientemente del sexo de los deportistas, los programas de entrenamiento deportivo deberían considerar este aspecto a la hora de establecer los criterios de selección de los mismos tanto en varones como en mujeres, para disminuir la aparición del fenómeno de «desperdicio de talento» (Pearson et al., 2006).

En cuanto a los parámetros de masa muscular, se encontró que los atletas seleccionados tenían mayor masa muscular, perímetro corregido del brazo, muslo y pierna, y Σ perímetros corregidos; también se encontraron diferencias al dividir la muestra en función del sexo tanto en varones como en mujeres. Estudios previos han demostrado que la masa muscular influye positivamente en la producción de potencia, estableciendo una relación sinérgica entre el aumento de la masa muscular y la producción de potencia (Kraemer & Newton, 2000). Esta capacidad es crucial para el rendimiento deportivo en la mayoría de las modalidades y pruebas deportivas (Kraemer & Newton, 2000). El mayor desarrollo muscular observado en los atletas seleccionados, tanto en general como en las extremidades, podría atribuirse a diferentes factores. El principal factor que contribuye a un

mayor desarrollo muscular en los atletas seleccionados es su estado de maduración más avanzado. Investigaciones previas sugieren que el desarrollo muscular puede estar relacionado con la maduración biológica, mostrando los individuos de maduración temprana un mayor desarrollo muscular tanto en hombres como en mujeres (Albaladejo-Saura et al., 2021).

Esto podría deberse a que el crecimiento de la masa muscular durante la pubertad está ligado a un aumento de la testosterona circulante que se produce alrededor del APHV en ambos sexos, aunque el aumento es mucho más exponencial en los varones (Handelsman et al., 2018). En segundo lugar, en el caso de las mujeres, las atletas seleccionadas entrenaron más, y este aumento del entrenamiento podría suponer un estímulo adicional para el desarrollo de la masa muscular, especialmente una vez superado el APHV (Handelsman et al., 2018), como es el caso de las deportistas de la presente investigación. Por tanto, las variables relacionadas con la masa muscular podrían ser determinantes en las posibilidades de los deportistas en formación de ser seleccionados para programas de tecnificación, tanto en hombres como en mujeres, aunque la influencia de la maduración en la masa muscular en esta etapa de crecimiento hace que no sea una variable que pueda predecir el rendimiento a largo plazo.

Además, en el presente estudio, se observó que los atletas seleccionados presentaban una mayor masa ósea, en la muestra general, tanto en varones como en mujeres, y en talla, tanto en la muestra general como en la muestra de mujeres. El aumento del desarrollo óseo durante la pubertad está relacionado con la hormona del crecimiento (GH), cuyos niveles aumentan exponencialmente alrededor de la APHV tanto en varones como en mujeres (Saenger, 2003). Por lo tanto, es probable que los deportistas más avanzados en su maduración, como los del grupo seleccionados para este estudio, tengan valores más altos en talla y masa ósea (Albaladejo-Saura et al., 2021; Malina & Bouchard, 1991). También es importante destacar la influencia del aumento de la masa muscular en el desarrollo de la masa ósea, ya que se ha observado que los deportistas con una mayor masa muscular también tienen una mayor masa ósea (Greene et al., 2012). Esto podría deberse a que la masa ósea es un tejido vivo que responde a la carga generada por la tracción muscular y el impacto, lo que se traduce en un aumento de la densidad mineral ósea (Greene et al., 2012). Por otro lado, la ausencia de diferencias de estatura en los varones podría deberse a que la muestra de atletas no seleccionados

también estaba compuesta por deportistas de alto rendimiento. Dado que la altura es una de las variables antropométricas más relacionadas con el rendimiento deportivo (Khosla & Mcbroom, 2015; Stanula et al., 2013), es posible que tuviera un alto peso específico en la selección de los deportistas que conformaban este grupo de atletas de alto rendimiento. Mientras que, en las mujeres, al haber menos competencia para llegar a la élite (Leiva-Arcas et al., 2021), es posible que esta variable no sea definitoria para pertenecer a un grupo de alto rendimiento, aunque sí para ser seleccionado, a la luz de los resultados del presente estudio. Aunque estos resultados son prometedores, quedan algunos interrogantes. En términos generales, debido a la influencia de la maduración sobre la masa ósea y la talla, su utilización en programas de detección de talentos deportivos durante la etapa de crecimiento debe realizarse con cautela.

Sin embargo, se observó que no existían diferencias en la mayoría de las variables relacionadas con la adiposidad, ni para la muestra general ni consideradas por sexo. En varones, estudios previos han sugerido que la masa grasa no cambia significativamente durante el crecimiento debido a la maduración (Albaladejo-Saura et al., 2021), y que los cambios en este tejido dependen más del balance energético (Aerenhouts et al., 2011). En este sentido, en la presente investigación se encontraron puntuaciones similares de ADM entre ambos grupos en varones, lo que podría reflejar hábitos nutricionales muy similares (Mateo-Orcajada et al., 2023). Investigaciones previas también han demostrado que, en deportistas pertenecientes a una misma categoría competitiva, pequeñas diferencias en el volumen de entrenamiento parecen no ser suficientes para afectar al balance energético y generar cambios en el tejido adiposo (Vaquero-Cristóbal et al., 2019).

Por lo tanto, en línea con lo resultados encontrados en la presente tesis doctoral, es necesario llevar a cabo una planificación nutricional para modificar la adiposidad de los deportistas masculinos en formación (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). En el caso de las mujeres, estudios previos han sugerido que las maduradoras tempranas pueden tener un mayor desarrollo graso que las maduradoras tardías (Albaladejo-Saura et al., 2021, 2022). Sin embargo, las atletas seleccionadas no presentaron una mayor masa grasa que sus compañeras no seleccionadas, a pesar de ser más maduras. Esto podría deberse a que las deportistas seleccionadas también presentaban una mayor ADM y un mayor

volumen de entrenamiento, lo que podría condicionarlas a no tener un balance energético positivo, evitando así un aumento de la masa grasa en el grupo seleccionado a pesar de su maduración más avanzad (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). Dados estos prometedores resultados, las diferencias en las variables de adiposidad en atletas en formación, entre las diferentes categorías y según su nivel deportivo, necesitan una mayor investigación.

En la presente investigación, se observó que el grupo de deportistas seleccionados presentaba una mayor masa corporal y un mayor IMC que el grupo de deportistas no seleccionados. Estas diferencias se encontraron tanto en el grupo general como en el grupo de varones. Con relación a las mujeres, las seleccionadas presentaron mayor masa corporal que las no seleccionadas. Sin embargo, la variable masa corporal no permite diferenciar entre los componentes particulares de la composición corporal (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023), por lo que cambios en la misma o en el IMC han sido descritos como indicadores inespecíficos en la población de deportistas (Albaladejo-Saura et al., 2023). No en vano, las diferencias entre grupos en estas variables mostradas en la presente investigación podrían deberse a diferencias en la masa muscular en función del estado madurativo (Albaladejo-Saura et al., 2021). Además, se encontraron las mismas diferencias en la masa corporal y el IMC entre los grupos de varones seleccionados y no seleccionados, debido a la homogeneidad de la variable talla mostrada por ambos grupos. Por tanto, en esta población, las diferencias en el IMC están condicionadas por los cambios en la masa corporal (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023). Por el contrario, en las mujeres, al existir diferencias significativas entre los grupos seleccionados y no seleccionados tanto en la masa corporal como en la talla, no se encontraron diferencias significativas en el IMC (Esparza-Ros & Vaquero-Cristóbal, 2023). En base a lo anterior, las diferencias en la masa corporal y el IMC deben utilizarse con precaución en el proceso de selección o cribado de talentos deportivos.

Un hallazgo importante del estudio fue que los atletas seleccionados mostraron valores significativamente superiores en las pruebas de salto vertical (CMJ y SJ), el salto horizontal, el lanzamiento de balón medicinal, el test handgrip y la prueba de sprint, tanto en la muestra general como en relación con el sexo. Dentro del atletismo, varias disciplinas implican movimientos explosivos, cuyo rendimiento puede beneficiarse de la fuerza y la potencia de las extremidades

(Dobbs et al., 2015). Una posible causa de las diferencias encontradas en estas pruebas de aptitud física podría ser que la fuerza y la potencia están relacionadas con valores más altos de masa muscular (Kraemer & Newton, 2000). Por lo tanto, las diferencias de masa muscular observadas entre los grupos seleccionados y no seleccionados podrían explicar en parte las diferencias de rendimiento en estas pruebas. Otra posible explicación sería que el entrenamiento crea adaptaciones neuromusculares en la coordinación inter e intramuscular (McQuilliam et al., 2020), lo que podría favorecer el rendimiento en estas pruebas (Albaladejo-Saura et al., 2023). Como el grupo de atletas seleccionados llevaba más tiempo entrenando, es posible que las adaptaciones que tuvieran en este sentido fueran algo mayores que los componentes del grupo no seleccionado.

En las pruebas sit-and-reach e Y-Balance, los deportistas del grupo seleccionado mostraron puntuaciones superiores a los no seleccionados, encontrándose diferencias en la muestra general y en el grupo de mujeres. La extensibilidad de los isquiosurales tiende a acortarse con la edad (Díaz-Soler et al., 2015), sin que la maduración afecte a esta capacidad (Albaladejo-Saura et al., 2021). Numerosos estudios han analizado sistemáticamente el efecto de la práctica deportiva sobre esta capacidad, encontrando una relación directa entre el volumen de estiramiento y la extensibilidad de los isquiosurales (Muyor et al., 2014). Por tanto, los cambios encontrados en las mujeres del grupo seleccionado podrían ser consecuencia de su mayor volumen de estiramientos debido a tener un mayor volumen de entrenamiento semanal. En cuanto al test Y-Balance, estudios previos han indicado que su ejecución podría depender del equilibrio. Este componente es frecuentemente introducido en los entrenamientos de atletismo, dada su influencia en la potencia y el control motor en la ejecución de saltos y aterrizajes con una sola pierna, fundamentales en las pruebas atléticas (Chelly et al., 2015). Por tanto, los resultados encontrados en las mujeres del grupo seleccionado podrían ser consecuencia de un mayor volumen de entrenamiento pliométrico y de fuerza en sus extremidades inferiores. En el grupo masculino, no hubo diferencias en el volumen de entrenamiento semanal, lo que podría explicar por qué no hubo diferencias en el volumen de ejercicios de estiramiento entre los dos grupos y, por tanto, en los resultados de la prueba de sit-and-reach, y por consiguiente tampoco se encontraron diferencias en la puntuación de la prueba Y-balance en los varones en función del grupo.

Entre los puntos fuertes de esta investigación, cabe destacar que se trata del primer estudio que caracteriza variables diferenciadoras entre atletas seleccionados y no seleccionados de programas de entrenamiento de especialización en atletismo. Las principales implicaciones prácticas de esta investigación son que, en el futuro, el efecto modulador de la maduración biológica y el volumen de entrenamiento y experiencia deportiva deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar atletas para diferentes programas de tecnificación deportiva. Los entrenadores, ojeadores, clubes y organizaciones deportivas deben considerar que, al descartar atletas en etapas tempranas por estas razones, podrían crear un «desperdicio de talento» a temprana edad.

A pesar de lo anterior, el presente estudio no está exento de limitaciones. Entre ellas se encuentra el tamaño de la muestra, que impide diferenciar entre las distintas disciplinas del atletismo a la hora de realizar el análisis en este estudio. Además, el diseño transversal limita la capacidad de establecer relaciones causales entre las variables analizadas. El uso de ecuaciones de estimación de la maduración en lugar de radiografías de muñeca y mano, consideradas el patrón oro (Malina & Bouchard, 1991), también supone una limitación. Todas estas cuestiones deberán abordarse en el futuro.

El segundo artículo analiza el patrón dietético y el cumplimiento de grupos de alimentos estratégicos que se relacionan con la composición corporal y la condición física en atletas jóvenes. Con ello, se pretende analizar en este caso si la nutrición puede potenciar o atenuar las diferencias observadas previamente por maduración y experiencia de entrenamiento, avanzando hacia un modelo explicativo multidimensional del rendimiento en etapas de formación.

El primer objetivo de esta investigación fue analizar el grado de ADM en atletas adolescentes. Se constató que el 61,45% de los atletas presentaban un grado excelente de ADM, mientras que el 31,25% de los atletas presentaban un grado moderado. Los datos de la presente investigación, en los que se encontraron altos índices de ADM, contrastan con los encontrados en la población joven, en la que se ha encontrado en los últimos años una menor ADM debido a su aversión al consumo de diferentes tipos de alimentos y a que su consumo se rige predominantemente por sus preferencias alimentarias (Borisenkov et al., 2021; Ministerio de Agricultura, 2017; Pérez-Rodrigo et al., 2003), lo que lleva a una prevalencia creciente del consumo de alimentos ultra procesados y de comida

rápida en esta población (Arcila-Agudelo et al., 2019; Herrera-Ramos et al., 2023; Serra-Majem et al., 2004). Cabe añadir que la ADM a esta temprana edad puede depender de otras cuestiones como los hábitos culturales alimentarios de los progenitores y la familia (Mariscal-Arcas et al., 2009). En este sentido, la muestra total de la presente investigación fueron deportistas caucásicos españoles, por lo que se suponen similares hábitos alimentarios adquiridos (Mariscal-Arcas et al., 2009; Varela-Moreiras et al., 2010). Sin embargo, este es sin duda es un tema a analizar en el futuro en el caso de muestras heterogéneas en cuanto a hábitos culturales alimentarios.

La tendencia encontrada en el presente estudio sobre el grado de ADM sigue la misma línea que estudios anteriores centrados en la población de deportistas. Así, en piragüistas de élite (P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000) y kayakistas y piragüistas adolescentes (Alacid et al., 2014; Vaquero-Cristóbal et al., 2018), se halló una ADM excelente y moderada (Alacid et al., 2014; P. García Rovés, Fernandez, et al., 2000; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Del mismo modo, en investigaciones realizadas en adolescentes y jóvenes jugadores de fútbol y balonmano se observó una tendencia importante a presentar una ADM moderada y/o excelente (Bernal-Orozco et al., 2020; Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Gallardo, et al., 2020; Romero-García et al., 2022). En otro estudio, se observó que la tendencia principal en los jugadores jóvenes de balonmano playa era tener una ADM moderada (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Por lo tanto, en general, existe una tendencia a que la población de atletas presente un grado moderado o excelente de ADM. Las diferencias entre los distintos estudios, respecto al porcentaje de jóvenes deportistas que presentan un ADM excelente o moderado, pueden deberse a la heterogeneidad de las muestras analizadas, al grado de profesionalización de los distintos deportes y al nivel competitivo de los participantes (Vaquero-Cristóbal et al., 2018). En base a estos resultados, se puede aceptar la hipótesis inicial, confirmando que la mayoría de los deportistas de alto nivel tienen una ADM excelente o moderada.

El segundo objetivo de esta investigación era descubrir qué variables afectan más a la ADM en los jóvenes deportistas. Al analizar el consumo de cada uno de los alimentos, se observó que la mayoría consumía una pieza de fruta o zumo natural, verduras, lácteos y aceite de oliva todos los días; una segunda pieza de fruta y verdura todos los días; y frutos secos, legumbres y pescado de forma

habitual. Sin embargo, el grado de cumplimiento del consumo de estos productos dependía del grado de ADM, siendo la adherencia excelente la clave para cumplir con el consumo recomendado dentro de los parámetros de la DM. Estudios previos han señalado el consumo de frutas, verduras, frutos secos, legumbres y pescado como uno de los aspectos en los que los individuos eran más incumplidores en términos de ADM, ya que el consumo de la mayoría de estos productos suele generar aversión entre los jóvenes, que ajustan sus hábitos nutricionales a sus preferencias culinarias (Alacid et al., 2014; Herrera-Ramos et al., 2023; Pérez-Rodrigo et al., 2003). La ingesta de estos grupos de alimentos es importante, ya que contienen compuestos bioactivos como antioxidantes, fibra y fitoesteroles; ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos omega-3; y probióticos (Urquiaga et al., 2017). Estos compuestos podrían beneficiar a la salud y el rendimiento de los deportistas al atenuar la producción de estrés oxidativo, mejorando así el rendimiento muscular y la función inmunitaria (Gammone et al., 2019), y al afectar a la saciedad, lo que podría contribuir al control del peso corporal (Slavin, 2013). Por ello, el control del consumo de estos grupos de alimentos es una de las cuestiones clave a revisar en el cumplimiento de los deportistas en formación con la DM.

En la presente investigación, se observó que una gran mayoría de deportistas consumía cereales o derivados y productos lácteos durante el desayuno, con diferencias en estos ítems en función del grado de ADM, donde los deportistas con un grado de adherencia excelente mostraban un mayor cumplimiento de estos ítems. Siguiendo esta línea, un estudio previo encontró que los deportistas consumían productos lácteos y cereales de forma combinada durante el desayuno (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Estudios previos indican que el consumo de cereales tiene beneficios para la salud, como la mejora de la flora intestinal, una mejor regulación de la glucosa plasmática y la prevención de enfermedades cardiovasculares o metabólicas crónicas (Alfaro-González et al., 2023). Sin embargo, un resultado sorprendente de la presente investigación fue que, aunque una gran mayoría de los deportistas desayunaba, el porcentaje de los que no cumplían con este hábito era mayor entre los que tenían un ADM excelente. El desayuno es la comida clave del día, ya que cubre el 25% de las necesidades nutricionales diarias. Por tanto, no desayunar o desayunar de forma insuficiente/pobre puede afectar a la actividad física e intelectual del individuo

(Pollitt & Mathews, 1998). Por lo tanto, como aplicación práctica de esto, sería necesario comprobar qué deportistas desayunan y qué incluyen en sus desayunos de forma regular.

Además, en un estudio realizado con jóvenes europeos se observó que los jóvenes que se saltaban el desayuno tenían menos probabilidades de alcanzar niveles altos en las pruebas de aptitud cardiorrespiratoria en comparación con los adolescentes que desayunaban (Cuenca-García et al., 2013). Sin embargo, la muestra analizada sigue la misma tendencia que en otras poblaciones adolescentes, en las que, a nivel individual, la exposición a pantallas durante largos periodos de tiempo y la falta de sueño afectaban a los hábitos de desayuno, y a nivel familiar, no tener a nadie que prepare las comidas y las percepciones o creencias sobre el peso eran factores determinantes (Badrasawi et al., 2021).

Por último, un resultado relevante de la presente investigación fue que una gran mayoría de los deportistas no acudía regularmente a restaurantes de comida rápida, no desayunaba bollería industrial y no consumía dulces y/o golosinas, no existiendo diferencias en estos ítems en función del grado de ADM. Los cereales azucarados para el desayuno, la bollería, los snacks, los alimentos salados ricos en grasas, los refrescos y los restaurantes de comida rápida son los alimentos con mayor porcentaje de publicidad (World Health Organization & Regional Office for Europe, 2013) y, sin embargo, los participantes en la presente investigación mostraron un bajo consumo de este tipo de alimentos, lo que podría deberse a las conductas de autorregulación entre dichos deportistas (Jonker et al., 2010). Basándonos en lo anterior, la segunda hipótesis puede aceptarse parcialmente, ya que la ingesta de los grupos de alimentos de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescado mostró la mayor discrepancia en su consumo según el grado de ADM, al igual que el consumo de productos lácteos y el hábito de desayunar por la mañana. En base a estos resultados, se debería prestar especial atención a determinados grupos de alimentos a la hora de monitorizar los hábitos dietéticos de la población deportista.

El tercer objetivo de esta investigación fue analizar si la ADM afecta a las variables antropométricas, a la composición corporal y a la condición física, así como analizar la influencia del sexo en esta cuestión. Respecto a los resultados obtenidos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la condición física, los parámetros antropométricos y la composición corporal en

función del grado de ADM. Estos resultados coinciden con los encontrados en estudios previos en adolescentes y jóvenes deportistas tanto en deportes individuales como de equipo (Martínez-Rodríguez et al., 2021; Romero-García et al., 2022; Vaquero-Cristóbal et al., 2018). No se encontraron diferencias significativas en función del sexo, en línea con investigaciones previas en población en edad de crecimiento (Grosso et al., 2013; Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Clavel, et al., 2020). Por lo tanto, tener una ADM moderada o excelente no parece ser un factor determinante para obtener mejores resultados en diferentes niveles de condición física, parámetros antropométricos y composición corporal en adolescentes y jóvenes deportistas (Martínez-Rodríguez et al., 2021). Estos hallazgos podrían deberse a la homogeneidad de la ADM debido a la muestra analizada, como se ha señalado en estudios anteriores (Vaquero-Cristóbal et al., 2018). Sin embargo, serían necesarias más investigaciones relacionadas con un mayor tamaño muestral para analizar con más detalle si una ADM excelente o pobre influye en las pruebas de condición física o en los valores antropométricos.

Por lo tanto, se puede confirmar la tercera hipótesis de la presente investigación, ya que no parece haber influencia de la ADM sobre la condición física, los parámetros antropométricos y la composición corporal para la muestra global, y tampoco en función del sexo. A la vista de lo anterior, tener una ADM excelente no sería por sí mismo un parámetro suficiente para explicar las diferencias en los parámetros antropométricos, de composición corporal y de condición física de los deportistas de alto nivel en formación.

Como posibles aplicaciones prácticas del presente estudio, se trata de la primera investigación que presenta datos sobre el grado de ADM de deportistas de alto nivel en formación, los grupos de alimentos que presentan mayores diferencias en cuanto al grado de adherencia y la influencia de estos aspectos sobre variables antropométricas, composición corporal y condición física. Los resultados mostrados en este estudio pueden servir para definir pautas nutricionales aconsejadas y orientadas por profesionales, con el objetivo de individualizar los planes nutricionales de competición y entrenamiento, para optimizar el rendimiento deportivo y los parámetros relacionados con la salud en jóvenes deportistas (Ghobadi et al., 2013; Martínez-Rodríguez et al., 2020). Los resultados encontrados también pueden ayudar a orientar los programas de entrenamiento

impartidos desde edades tempranas para concienciar sobre la importancia de vigilar y controlar la ingesta de alimentos con el fin de optimizar el rendimiento y la salud en cualquier tipo de disciplina deportiva (Romero-García et al., 2022). Finalmente, el presente estudio muestra que la práctica deportiva está asociada a hábitos alimentarios saludables.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación, la principal fue el tamaño de la muestra. En segundo lugar, cabe destacar que el cuestionario KIDMED no detalla cantidades, por lo que no fue posible calcular la ingesta de macronutrientes, micronutrientes ni el balance energético. En tercer lugar, al tratarse de un estudio transversal, no se llevaron a cabo intervenciones nutricionales basadas en las características de la DM, que podrían haber mejorado el rendimiento, la condición física y los parámetros antropométricos de los deportistas, según los hallazgos de estudios previos (Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Clavel, et al., 2020; Martínez-Rodríguez et al., 2021; Romero-García et al., 2022). Así pues, futuros estudios deberían examinar estas cuestiones con diseños prospectivos o longitudinales. En cuarto lugar, esta investigación no diferenció entre los distintos tipos de atletismo, dado el tamaño de la muestra, sino que analizó el atletismo en su conjunto. En quinto lugar, aunque las ecuaciones para estimar la composición corporal utilizadas en esta investigación se eligieron porque se recomiendan para poblaciones en crecimiento (Alvero Cruz et al., 2010), investigaciones recientes han demostrado que los datos comunicados por diferentes métodos y ecuaciones de composición corporal difieren entre sí (Mecherques-Carini et al., 2022), por lo que los datos obtenidos para la composición corporal en esta investigación habrían diferido si se hubieran utilizado otras ecuaciones (Mecherques-Carini et al., 2022). Por último, en la presente investigación no se analizó el gasto metabólico de los deportistas, que podría afectar a los resultados antropométricos de los deportistas (Borwnell et al., 1987). Esta es una cuestión que debe incluirse en futuras investigaciones.

El tercer artículo analiza las percepciones de equilibrio en la carrera dual estudiante-atleta, el apoyo recibido de los distintos agentes y las diferencias de género en la identidad y las características psicológicas aportando una perspectiva que conecta los condicionantes físicos y nutricionales previamente analizados con las barreras y demandas sociales, académicas y emocionales que determinan la experiencia global del deportista en formación.

El primer objetivo de esta investigación fue analizar las diferencias en las percepciones de equilibrio y barreras en la carrera dual estudiante-atleta en deportistas de alto rendimiento en formación en función del género. Se encontró que las mujeres percibían una mayor interferencia tanto en el rendimiento deportivo como del rendimiento en el estudio, en línea con investigaciones previas que identifican el género como un factor influyente en las barreras percibidas por los deportistas para estudiar (Sánchez-Pato et al., 2018). Las mujeres tienden a planificar con mayor firmeza una carrera alternativa al deporte en comparación con los hombres (López et al., 2021) y, con el tiempo, priorizan la formación académica sobre la carrera deportiva (Fuchs et al., 2021). Esto se atribuye a un menor acceso a becas, ayudas y patrocinadores (Pallarès et al., 2008) y a un menor reconocimiento y visibilidad social (Barriopedro et al., 2018; Pallarès et al., 2008).

Un hallazgo relevante de esta investigación fue la ausencia de diferencias de género en la percepción del apoyo recibido por parte de familiares, entrenadores y profesionales. Esta ausencia de diferencias podría explicarse por el aumento de la equidad de género en el deporte en los últimos años, ya que tanto entrenadores como familiares promueven la compatibilidad de estudios y deporte, independientemente del género (Condello et al., 2019). Además, los deportistas percibieron un alto nivel de apoyo por parte de familiares y entrenadores, independientemente del género. Estudios previos han señalado que el apoyo social del círculo más cercano es un factor primordial en el éxito de la carrera dual (Aquilina, 2013). El papel de los miembros de la familia es ampliamente reconocido como único e importante tanto en el ámbito académico como en el deportivo, especialmente cuando hablamos de los progenitores (Fuchs et al., 2021). Su apoyo económico, emocional y social es crucial para la motivación y el éxito de los estudiantes-atletas, mientras que las actitudes negativas de los progenitores pueden crear retos psicosociales y aumentar el riesgo de abandono del deporte o de los estudios (Tamminen et al., 2012). Asimismo, los entrenadores son figuras clave que influyen en el desarrollo académico y deportivo de los estudiantes-deportistas, desempeñando un papel de tutoría y proporcionando apoyo en la carrera dual estudiante-atleta (Debois et al., 2015).

Por el contrario, los estudiantes-deportistas mostraron una menor percepción del apoyo del profesorado, independientemente del género. Investigaciones anteriores ya han indicado que estos estudiantes perciben que el grupo social que

menos apoyo les brinda es el profesorado (Condello et al., 2019). Esta falta de apoyo académico podría atribuirse a la escasa presencia de tutores especializados en carreras duales o a la falta de flexibilidad del entorno educativo ("A Holistic Approach to the Dual Career of the Student-Athlete," 2023). En este sentido, la falta de flexibilidad en los horarios de estudio ha sido identificada como una de las barreras más relevantes para el éxito en las carreras duales (López de Subijana et al., 2015).

Un hallazgo destacable de la presente investigación fue que no se encontraron diferencias significativas en la percepción del equilibrio estudiante-atleta en función del género en la mayoría de las dimensiones analizadas, mostrando ambos grupos una dificultad moderada. Esto podría explicarse por la equiparación de las demandas de tiempo de estudio y deporte entre hombres y mujeres (Sanders et al., 2019). Así, actualmente se constata que las demandas de la vida académica y deportiva para hombres y mujeres son muy similares (López de Subijana et al., 2015). Así, la mayoría de los estudiantes-atletas perciben la carrera dual como un reto importante, siendo las barreras externas, especialmente la gestión del tiempo, la principal causa del desequilibrio entre las demandas académicas, sociales y familiares (Aquilina, 2013; López de Subijana et al., 2015).

Además, cabe destacar que las mujeres puntuaron más alto en la variable «Suelo estar cansada» que los hombres. Algunos estudios han señalado que la dificultad de compaginar con éxito la carrera deportiva con la académica puede generar ansiedad, tensión y estrés (Aquilina, 2013). El hecho de que las mujeres sientan en mayor medida que no pueden fallar ni en la optimización del rendimiento ni en la consecución de resultados académicos podría ser un factor importante de estrés y tensión, que podría derivar en una mayor percepción de cansancio entre las mujeres (Ríos-Garit et al., 2024).

A partir de los resultados obtenidos, la primera hipótesis puede aceptarse parcialmente, ya que se constató que las mujeres mostraban una mayor percepción de interferencia entre los estudios y el deporte, así como una mayor sensación de fatiga acumulada. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la percepción del apoyo de los grupos de interés, ni en la percepción del equilibrio entre estudios y deporte.

El segundo objetivo de esta investigación era analizar las diferencias en la identidad del deportista, las características psicológicas relacionadas con el

rendimiento y la importancia concedida al rendimiento escolar en jóvenes estudiantes-atletas de alto rendimiento en función del género. Al analizar la identidad de los estudiantes deportistas en función del género, se observó que las mujeres puntuaban significativamente más alto que los hombres en la variable «Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en el deporte». Investigaciones anteriores han indicado que las mujeres presentan mayores niveles de ansiedad precompetitiva que los hombres, lo que podría estar relacionado con la presión por conseguir resultados competitivos satisfactorios (Hanton et al., 2008). Esta ansiedad precompetitiva podría conducir a una mayor impulsividad durante la competición, lo que podría provocar una disminución del rendimiento deportivo (Parnabas et al., 2014). A su vez, esto podría provocar una mayor ansiedad precompetitiva ante futuras competiciones, generando una retroalimentación negativa en este sentido (Hanton et al., 2008).

Un resultado destacable de la presente investigación fue que no se encontraron diferencias de género significativas en los ítems relacionados con la identidad de los deportistas. Estos resultados concuerdan con investigaciones anteriores, que indican que las mujeres que participan en actividades deportivas lo hacen con mayor consideración que los hombres. Sin embargo, en el caso de los hombres su identidad atlética ya está entrelazada con su identidad masculina, lo que da lugar a la equidad de género (Piatt et al., 2018). La ausencia de diferencias de género en la identidad de los deportistas podría deberse a que en los países desarrollados existe un contexto cultural que fomenta la igualdad en todos los ámbitos, incluido el deporte (Debois et al., 2015). Además, el nivel competitivo de los estudiantes-atletas de ambos géneros era similar, lo que podría influir en que tuvieran una concepción similar de sí mismos como deportistas, dado que dedican un tiempo comparable al deporte y tienen un nivel similar de competencia y logros (Tasiemski et al., 2004).

En la presente investigación también se analizaron las diferencias en las características psicológicas relacionadas con el rendimiento en función del sexo. Los resultados mostraron que los hombres presentaban mayor control del estrés e influencia en el rendimiento que las mujeres. Estos resultados concuerdan con estudios previos, en los que se observó que los deportistas varones presentaban valores más elevados en el control del estrés y en la evaluación del rendimiento (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). Esto podría deberse a que existe una

relación bidireccional entre el control del estrés y la influencia de la evaluación del rendimiento deportivo (Abenza-Cano et al., 2021). Por tanto, aquellos deportistas que puntúan más alto en control del estrés son los que tienen una mayor capacidad de afrontamiento positivo hacia la evaluación del rendimiento por parte de su entorno o de ellos mismos (Lavarello, 2004). Por el contrario, las mujeres mostraron puntuaciones más altas en la variable cohesión de equipo, resultados que concuerdan con los encontrados en investigaciones previas (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). Es decir, las mujeres deportistas muestran una mayor predisposición a trabajar en grupo, lo cual es vital desde el punto de vista de la cohesión y cooperación deportiva (Olmedilla, Ruiz-Barquín, et al., 2019).

Sin embargo, los resultados relativos a las variables de motivación y habilidad mental no mostraron diferencias significativas en función del género. Estos resultados coinciden con los encontrados en investigaciones previas, donde las puntuaciones para ambas variables fueron similares tanto en mujeres como en hombres (Olmedilla, Cánovas, et al., 2021). Esto podría deberse a que estos deportistas no utilizan estrategias y técnicas que favorezcan una mejora de sus habilidades y destrezas psicológicas (Gimeno et al., 2001), lo que provoca que presenten resultados similares y puntuaciones bajas en ambas dimensiones. Por ello, futuras investigaciones deberían analizar los efectos de intervenciones específicas o de la incorporación del psicólogo deportivo sobre las puntuaciones obtenidas en estas variables (Abenza-Cano et al., 2021) y si este tipo de intervenciones pueden tener efectos diferentes en función del género.

En cuanto a las diferencias de género en la valoración del rendimiento académico, se encontraron puntuaciones similares en la mayoría de las dimensiones, aunque las mujeres mostraron valores significativamente superiores en la variable «La obtención de un título académico es importante para enriquecer mis conocimientos». Este mayor énfasis en la formación por parte de las mujeres se debe en gran medida a las dificultades que encuentran para acceder a becas, ayudas y patrocinios deportivos, lo que limita su continuidad en el deporte de alto rendimiento y los lleva a priorizar una carrera académica (Pallarès et al., 2008). Además, incluso cuando consiguen convertirse en deportistas profesionales, sus salarios son inferiores a los de sus homólogos masculinos, lo que refuerza la percepción de la necesidad de formación académica para garantizar una carrera profesional tras la retirada del deporte (Pallarès et al., 2008).

Según los resultados obtenidos, la segunda hipótesis se acepta parcialmente, ya que los hombres obtuvieron puntuaciones más altas en determinadas dimensiones de la identidad del deportista y las características psicológicas, mientras que las mujeres dieron prioridad al rendimiento académico. Sin embargo, la mayoría de las dimensiones no mostraron diferencias de género.

La principal novedad de la presente investigación es la posibilidad de identificar las principales barreras a las que se enfrentan los jóvenes deportistas en su carrera dual, así como su perfil psicológico y la importancia que otorgan a su papel como deportistas y como estudiantes en función del género. Esta información es clave para que deportistas y partes interesadas (entrenadores, profesores y familiares, entre otros) puedan establecer estrategias adaptadas para facilitar la compatibilidad entre estudios y rendimiento deportivo.

A pesar de las novedades que presenta esta investigación, no está exenta de limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra no es representativo de la población de referencia, ya que se ha realizado con una población bastante homogénea en cuanto a rendimiento deportivo y área geográfica. Sin embargo, el desarrollo de una carrera dual en otros entornos geográficos puede tener otros condicionantes, por lo que esto debería ser analizado en futuras investigaciones. Una segunda limitación fue que la presente investigación fue transversal, lo que no permite analizar la causalidad de las variables analizadas. Es por ello que futuras investigaciones deberían plantearse estudios longitudinales en los que puedan realizar un seguimiento de varias temporadas a lo largo de la carrera deportiva y académica para mostrar las diferentes barreras que pueden surgir y los factores protectores de las mismas.

VII – CONCLUSIONES

VII - CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES GENERALES

1. Los atletas que participaron en programas de entrenamiento deportivo presentaron un estado madurativo más avanzado, un mayor desarrollo muscular y óseo, y un mayor rendimiento en las pruebas de condición física que dependían de la fuerza, la potencia y la velocidad. Además, en las mujeres también se encontró una mayor experiencia deportiva y volumen de entrenamiento, una mayor ADM y un mayor rendimiento en las pruebas de flexibilidad y equilibrio.
2. El grado de ADM no parece influir en los parámetros antropométricos, la composición corporal y la condición física en esta población y, además, el sexo no supuso un elemento diferenciador. El 61,45% de los deportistas de élite en formación presentaba un grado de ADM excelente, mientras que el 31,25% de los deportistas presentaba un grado de ADM moderado.

7.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1. Los atletas que participaron en programas de entrenamiento deportivo tenían un estado de maduración más avanzado, un mayor desarrollo muscular y óseo, y un mayor rendimiento en las pruebas de aptitud física que dependían de la fuerza, la potencia, la velocidad, la flexibilidad y la estabilidad.
2. Dentro de las diferencias entre seleccionados y no seleccionados, las mujeres seleccionadas, mostraron una mayor experiencia deportiva y volumen de entrenamiento y un mayor rendimiento en las pruebas de flexibilidad y equilibrio.
3. El 61,45 % de los deportistas de élite en entrenamiento mostraron un grado excelente de ADM, mientras que el 31,25 % de los deportistas mostraron un grado moderado de ADM. Los elementos que mostraron mayores diferencias según el grado de ADM fueron el consumo de fruta,

verdura, legumbres, frutos secos, pescado y productos lácteos, así como el consumo de cereales o derivados y productos lácteos en el desayuno.

4. El grado de AMD no parece influir en los parámetros antropométricos, la composición corporal y la aptitud física de esta población.
5. Las mujeres percibieron una mayor interferencia tanto de los estudios en el rendimiento deportivo como del rendimiento académico. Aunque, no se encontraron diferencias significativas en la percepción del equilibrio entre los estudios y el deporte según el género en la mayoría de las dimensiones analizadas, ya que ambos grupos mostraron una dificultad moderada.
6. No se encontraron diferencias significativas entre los géneros en los ítems relacionados con la identidad de los deportistas. Por su parte, los resultados relacionados con los rasgos psicológicos mostraron que los hombres tenían un mayor control del estrés y una mayor influencia en el rendimiento que las mujeres, mientras que las mujeres obtuvieron puntuaciones más altas en la variable de cohesión del equipo. Y en relación a las diferencias de género en la valoración del rendimiento académico, se encontraron puntuaciones similares en la mayoría de las dimensiones.

VIII – APLICACIONES PRÁCTICAS

VIII - APLICACIONES PRÁCTICAS

El presente apartado de aplicaciones prácticas pretende dar visibilidad a los trabajos científicos que compone la presente tesis doctoral para su aplicación y posible uso. Estos pueden ser tomados por parte clubes, federaciones y responsables de programas de tecnificación que pueden beneficiarse de esta evidencia para diseñar estrategias más ajustadas de detección de talentos, planificación de entrenamientos, nutricionales y establecimiento de apoyos académicos y sociales que favorezcan tanto el rendimiento como la continuidad formativa y personal de los deportistas.

Tras el estudio de las principales variables diferenciadoras entre atletas seleccionados y no seleccionados se deben de tener en cuenta el efecto modulador de la maduración biológica y el volumen de entrenamiento y experiencia deportiva para diferentes programas de tecnificación deportiva. Los entrenadores, ojeadores, clubes y organizaciones deportivas deben considerar que, al descartar atletas en etapas tempranas por estas razones, podrían crear un «desperdicio de talento» a temprana edad.

El análisis acerca de la adherencia a la dieta mediterránea como patrón nutricional de referencia sobre los atletas en formación aporta varios aspectos a destacar en este apartado. Entre ellos se encuentra que el desayuno es una comida clave del día. Por tanto, no desayunar o desayunar de forma insuficiente/pobre puede afectar a la actividad física e intelectual del individuo. Por lo tanto, sería necesario comprobar qué deportistas desayunan y qué incluyen en sus desayunos de forma regular. Además, sería conveniente definir pautas nutricionales aconsejadas y orientadas por profesionales, con el objetivo de individualizar los planes nutricionales de competición y entrenamiento, para optimizar el rendimiento deportivo y los parámetros relacionados con la salud en jóvenes deportistas. Por último, sería conveniente orientar los programas de entrenamiento impartidos desde edades tempranas para concienciar sobre la importancia de vigilar y controlar la ingesta de alimentos con el fin de optimizar el rendimiento y la salud en cualquier tipo de disciplina deportiva.

La principal novedad de la última investigación es la posibilidad de identificar las principales barreras a las que se enfrentan los jóvenes deportistas en

su carrera dual, así como su perfil psicológico y la importancia que otorgan a su papel como deportistas y como estudiantes en función del género. Esta información es clave para que deportistas y partes interesadas (entrenadores, profesores y familiares, entre otros) puedan establecer estrategias adaptadas para facilitar la compatibilidad entre estudios y rendimiento deportivo.

IX - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

IX - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La presente tesis doctoral ha puesto de manifiesto las necesidades condicionales, nutricionales y de formación que necesitan los jóvenes atletas en formación para poder desarrollar una carrera deportiva satisfactoria. Sin embargo, es imperativo exponer las diferentes limitaciones que han surgido durante todo el proceso. Exponer las limitaciones de la presente tesis doctoral tiene como fin último, que las mismas limitaciones encontradas puedan ser objeto de futuras investigaciones. A continuación, se exponen las principales limitaciones.

La principal limitación generalizada de los tres estudios que componen la presente tesis doctoral se basa en el tamaño de la muestra. Siendo diferencial en el primer y segundo estudio, lo que impidió discriminar entre las distintas disciplinas del atletismo, impidiendo categorizar a los atletas por disciplinas, y así poder relacionar los resultados nutricionales, condicionales y biológicos con su práctica deportiva específica. Del mismo modo, el tamaño de la muestra no es representativo de la población de referencia, ya que se ha realizado con una población bastante homogénea en cuanto a rendimiento deportivo y área geográfica. Tener una muestra de estas características limita la variedad en cuanto a respuestas sociodemográficas, condicionales y nutricionales, debido a su proximidad e influencia de los atletas entre ellos.

El diseño transversal en el que se enmarca la presente tesis doctoral limita la capacidad de establecer relaciones causales entre las variables analizadas en los diferentes estudios. Y en referencia al segundo estudio, no se llevaron a cabo intervenciones nutricionales basadas en las características de la DM, lo cual, podrían haber mejorado el rendimiento, la condición física y los parámetros antropométricos de los deportistas, según los hallazgos de estudios previo. Así pues, futuros estudios deberían examinar estas cuestiones con diseños prospectivos o longitudinales.

El primer estudio, basado en el análisis de las diferencias entre atletas seleccionados y no seleccionados que participan en programas de entrenamiento técnico. Además, el uso de ecuaciones de estimación de la maduración en lugar de radiografías de muñeca y mano, consideradas el patrón oro también supone una limitación a tener en cuenta.

Dentro de la investigación llevada a cabo en el segundo estudio, hay que destacar que el cuestionario KIDMED no detalla cantidades, por lo que no fue posible calcular la ingesta de macronutrientes, micronutrientes ni el balance energético. Otra limitación relacionada con el segundo estudio fue la utilización de ecuaciones para estimar la composición corporal que se recomiendan para poblaciones en crecimiento. Sin embargo, otros estudios recientes han demostrado que los datos comunicados por diferentes métodos y ecuaciones de composición corporal difieren entre sí, por lo que los datos obtenidos para la composición corporal en esta investigación habrían diferido si se hubieran utilizado otras ecuaciones. Por último, en la presente investigación no se analizó el gasto metabólico de los deportistas, que podría afectar a los resultados antropométricos de los atletas.

El diseño transversal en el que se enmarca la presente tesis doctoral, y el carácter homogéneo de la muestra en cuanto al área geográfica se refiere en el caso del tercer artículo han sido las principales limitaciones. Por lo que, tener una muestra poblacional de distintos puntos geográficos puede tener otros condicionantes, en cuanto variables relacionadas con la carrera dual y características psicosociales.

Una vez plasmadas todas las limitaciones que se han tenido en la presente tesis doctoral, quedan expuestas posibles líneas de investigación con el objetivo de abarcar el conocimiento al que no hemos podido llegar por las mismas. De tal manera, que las futuras intervenciones metodológicas se llevarán a cabo teniendo en cuenta posibles factores contaminantes, y así poder obtener resultados y conocimiento anteriormente desconocidos.

Para establecer relaciones causales entre las variables, un estudio longitudinal permite establecer con claridad el orden temporal entre exposiciones y resultados, requisito básico para cualquier inferencia causal: podemos observar si los cambios en maduración, hábitos nutricionales o factores psicosociales preceden a las variaciones en rendimiento, composición corporal o equilibrio estudio–deporte y no al revés. En conjunto, ofrece estimaciones más válidas y estables sobre cómo interactúan dimensiones biológicas, conductuales y psicosociales a lo largo del desarrollo, alineándose mejor con la naturaleza dinámica de la formación deportiva y la carrera dual.

Del mismo modo, utilizar un marco longitudinal permite dar solución a la precedencia temporal entre maduración biológica, volumen de entrenamiento, adherencia a la dieta mediterránea (ADM), balance energético y adiposidad, clave para dilucidar si la mayor grasa en mujeres de maduración temprana se atenúa por un incremento previo de ADM y carga, o si, en varones, los cambios en planificación nutricional preceden a la reducción de adiposidad. Al seguir a las mismas deportistas/os durante la pubertad y etapas competitivas, se captan trayectorias intraindividuales y efectos rezagados (p. ej., ajustes dietéticos que impactan en la composición corporal semanas/meses después), se modelan mediaciones y moderaciones (ADM y volumen como posibles mediadores del efecto de la maduración sobre la grasa; cultura alimentaria y nivel competitivo como moderadores), y se controlan confusores que cambian en el tiempo (p. ej., carga, sueño, estrés académico) sin colisionar con la dirección causal. Además, al incorporar muestras más amplias y heterogéneas (categorías, niveles y entornos culturales), se supera la homogeneidad que puede enmascarar asociaciones en cortes transversales y se mejora la validez externa, permitiendo evaluar con precisión si una ADM excelente o pobre se asocia a la evolución de la condición física y a los perfiles antropométricos en distintos contextos. En suma, el enfoque longitudinal alinea el análisis con la naturaleza dinámica del desarrollo y de los hábitos, y ofrece la base más sólida para inferencias causales en este marco.

Por último, como línea de investigación a desarrollar. La incorporación sistemática de un psicólogo/a del deporte dentro del ecosistema de apoyos sería clave: su presencia permite monitorizar y modular variables clave (estrategias de afrontamiento, autorregulación, gestión del tiempo, higiene del sueño, ansiedad precompetitiva) y evaluar efectos sostenidos sobre bienestar, adherencia a entrenamientos/estudios, rendimiento académico–deportivo e incidencia de lesiones a lo largo de cursos y temporadas vinculadas a las variables psicosociales que inciden directamente sobre el rendimiento ampliamente estudiadas en el ámbito científico.

X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

X - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A holistic approach to the dual career of the student-athlete. (2023). In M. J. Macía-Andreu, María. T. Morales-Belando, L. Meroño, A. Sánchez-Pato, & J. A. García-Roca (Eds.), *Research Report* (Editorial Dykinson). Office of the European Union.

Abdullah, M. R., Musa, R. M., Bisyri, A., Musawi, H., Maliki, B., Kosni, N. A., & Suppiah, P. K. (2016). Role of psychological factors on the performance of elite soccer players. *Journal of Psysical Education and Sport*, *16*(1), 170–176. https://doi.org/10.7752/jpes.2016.01027

Abenza-Cano, L., Chung, L. H., Vaquero-Cristóbal, R., Mateo-Orcajada, A., & Encarnación-Martínez, A. (2021). Psychological profile in female cyclists and its relationship with age, training parameters, sport performance and injury incidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*, 25–38. https://doi.org/10.3390/ijerph18073825

Aerenhouts, D., Zinzen, E., & Clarys, P. (2011). Energy expenditure and habitual physical activities in adolescent sprint athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, *10*, 362–368.

Agata, K., & Monyeki, M. A. (2018). Association between sport participation, body composition, physical fitness, and social correlates among adolescents: The PAHL study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(12), 1–16. https://doi.org/10.3390/ijerph15122793

Alacid, F., Vaquero-Cristóbal, R., Sánchez-Pato, A., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2014). Adhesión a la dieta mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes kayakistas. *Nutricion Hospitalaria*, *29*(1), 121–127. https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.1.6995

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2022). Influence of Maturity Status on Kinanthropometric and Physical Fitness Variables in Adolescent Female Volleyball Players. *Applied Sciences (Switzerland)*, *12*(9), 1–19. https://doi.org/10.3390/app12094400

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2023). What Variables Allow the Differentiation between More and Less

Successful Adolescent Volleyball Players? *Journal of Human Kinetics*, *88*, 229–242. https://doi.org/10.5114/jhk/166107

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., González-Gálvez, N., & Esparza-Ros, F. (2021). Relationship between biological maturation, physical fitness, and kinanthropometric variables of young athletes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(1), 1–20. https://doi.org/10.3390/ijerph18010328

Alfaro-González, S., Garrido-Miguel, M., Martínez-Vizcaíno, V., & López-Gil, J. F. (2023). Mediterranean Dietary Pattern and Psychosocial Health Problems in Spanish Adolescents: The EHDLA Study. *Nutrients*, *15*(13), 2905. https://doi.org/10.3390/nu15132905

Alfermann, D., & Stambulova, N. (2012). Career Transitions and Career Termination. In G. Tenenbaum & R. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology*. John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch32

Alvero Cruz, J. R., Cabañas Armseilla, M. D., Herrero de Lucas, Á., Martínez Riaza, L., Moreno Pascual, C., Porta Manzañido, J., Sillero Quintana, M., & Sirvent Belando, J. E. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría (GREC) de la federación española de medicina del deporte (FEMEDE). Versión 2010. *Archivo de Medicina Del Deporte*, *27*, 330–340.

Amara, M., Aquilina, D., & Henry, I. (2004). *Education of Elite Young Sportspersons in Europe*.

Ancarani, F., Gavín-Chocano, Ó., Molero, D., & Vicente-Rodríguez, G. (2024). The Role of Psychological Factors and Resilience in Mediating Sports Passion in Triathletes. *Triathletes. Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ. 2024*, *14*, 2944–2956. https://doi.org/10.3390/ejihpe

Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, *1*(1), 3–10. https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006

Aquilina, D. (2013). A study of the relationship between elite athletes' educational development and sporting performance. *International Journal of the History of Sport*, *30*(4), 374–392. https://doi.org/10.1080/09523367.2013.765723

Arcila-Agudelo, A. M., Ferrer-Svoboda, C., Torres-Fernàndez, T., & Farran-Codina, A. (2019). Determinants of adherence to healthy eating patterns in a population of children and adolescents: Evidence on the mediterranean diet in the city of mataró (catalonia, spain). *Nutrients*, *11*(4), 854. https://doi.org/10.3390/nu11040854

Aunola, K., Sorkkila, M., Viljaranta, J., Tolvanen, A., & Ryba, T. V. (2018). The role of parental affection and psychological control in adolescent athletes' symptoms of school and sport burnout during the transition to upper secondary school. *Journal of Adolescence*, *69*, 140–149. https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.10.001

Ayala, F., Sainz De Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Reliability and validity of sit-and-reach tests: Systematic review. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, *5*(2), 57–66. https://doi.org/10.1016/s1888-7546(12)70010-2

Badrasawi, M., Anabtawi, O., & Al-Zain, Y. (2021). Breakfast characteristics, perception, and reasons of skipping among 8th and 9th-grade students at governmental schools, Jenin governance, West Bank. *BMC Nutrition*, *7*(1), 7–42. https://doi.org/10.1186/s40795-021-00451-1

Baker, J., Wattie, N., Steidl-Müller, L., & Kopp, M. (2018). Innate talent in sport: Separating myth from reality. *Current Issues in Sport Science*, *3*, 006. https://doi.org/10.36950/CISS_2018.006

Barker, L. A., Harry, J. R., & Mercer, J. A. (2018). Relationships between countermovement jump ground reaction forces and jump height, reactive strength index, and jump time. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *32*(1), 248–254. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002160

Baron-Thiene, A., & Alfermann, D. (2015). Personal characteristics as predictors for dual career dropout versus continuation - A prospective study of adolescent athletes from German elite sport schools. *Psychology of Sport and Exercise*, *21*, 42–49. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.006

Barriopedro, M., López de Subijana, C., & Muniesa, C. (2018). Insights into life after sport for Spanish Olympians: Gender and career path perspectives. *PLoS ONE*, *13*(12), e0209433. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209433

Bernal-Orozco, M. F., Posada-Falomir, M., Quiñquiñ´quiñónez-Gastélum, C. M., Gastélum, G., Plascencia-Aguilera, L. P., Arana-Nuñ, J. R., Badillo-Camacho, N., ´ Arquez-Sandoval, F. M., Holway, F. E., & Vizmanos-Lamotte, B. (2020). Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(7), 1911–1923. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003416

Best, O., & Ban, S. (2021). Adolescence: physical changes and neurological development. *British Journal of Nursing*, *30*(5), 272–275. https://doi.org/10.1016/j

Borisenkov, M. F., Tserne, T. A., Popov, S. V., Bakutova, L. A., Pecherkina, A. A., Dorogina, O. I., Martinson, E. A., Vetosheva, V. I., Gubin, D. G., Solovieva, S. V., Turovinina, E. F., & Symaniuk, E. E. (2021). Food preferences and YFAS/YFAS-C scores in schoolchildren and university students. *Eating and Weight Disorders*, *26*(7), 2333–2343. https://doi.org/10.1007/s40519-020-01064-6

Borwnell, K. D., Steen, S. N., & Wilmore, Jack. H. (1987). Weight regulation practices in athletes analysis of metabolic and health effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *19*(6), 546–556.

Brace, A. W., George, K., & Lovell, G. P. (2020). Mental toughness and self-efficacy of elite ultra-marathon runners. *PLoS ONE*, *15*(11), e0241284. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241284

Bravo-Sánchez, A., Morán-García, J., Abián, P., & Abián-Vicén, J. (2021). Association of the use of the mobile phone with physical fitness and academic performance: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(3), 1–11. https://doi.org/10.3390/ijerph18031042

Brewer, B. W., College, S., & Cornelius, A. E. (2001). Norms and Factorial Invariance of the Athletic Identity Measurement Scale (AIMS). *The Academic Athletic Journal*, *15*, 103–113.

Brewer, B. W., Van Raalte, J. L., & Linder, D. E. (1993). Athletic identity: Hercules' muscles or Achilles heel? *International Journal of Sport Psychology*, *24*(2), 237–254.

Calella, P., Gallè, F., Cerullo, G., Postiglione, N., Ricchiuti, R., Liguori, G., D'Angelo, S., & Valerio, G. (2023). Adherence to Mediterranean Diet among Athletes Participating at the XXX Summer Universiade. *Nutr. Health*, *29*(4), 645–651. https://doi.org/10.1177/02601060221089118

Çar, B., Kurtoglu, A., Eken, Ö., Baskonus, T., & Elkholi, S. M. (2025). Relationship between mental endurance, mental training, and emotional intelligence in elite athletes. *Medicine (United States)*, *104*(20), e42526. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000042526

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: An update. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, *41*(6), S240–S265. https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630

Carson, V., Rinaldi, R. L., Torrance, B., Maximova, K., Ball, G. D. C., Majumdar, S. R., Plotnikoff, R. C., Veugelers, P., Boulé, N. G., Wozny, P., McCargar, L., Downs, S., Daymont, C., Lewanczuk, R., & McGavock, J. (2014). Vigorous physical activity and longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in youth. *International Journal of Obesity*, *38*(1), 16–21. https://doi.org/10.1038/ijo.2013.135

Cartigny, E., Fletcher, D., Coupland, C., & Bandelow, S. (2021). Typologies of dual career in sport: A cluster analysis of identity and self-efficacy. *Journal of Sports Sciences*, *39*(5), 583–590. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1835238

Castanier, C., Bougault, V., Teulier, C., Jaffré, C., Schiano-Lomoriello, S., Vibarel-Rebot, N., Villemain, A., Rieth, N., Le-Scanff, C., Buisson, C., & Collomp, K. (2021). The specificities of elite female athletes: A multidisciplinary approach. *Life*, *11*(7), 622. https://doi.org/10.3390/life11070622

Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2015). Effects of In-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male

track athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(8), 2128–2136. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000860

Chen, M., & Li, C. (2008). The differences in self-perceptions among adolescents with various levels of athletic involvement. *Arch Univ Educ Sports*, *11*(6), 419–425. https://doi.org/https://doi.org/10.22271/kheljournal.2024.v11.i6d.3599

Coburn, J. W., & Malek, M. H. (2017). *Manual NSCA: fundamentos del entrenamiento personal*. Paidotribo.

Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587

Conde, E., Meroño, L., Luis Arias-Estero, J., Alfonso García-Roca, J., Leiva-Arcas, A., José Cánovas-Álvarez, F., Isidori, E., & Sánchez-Pato, A. (2021). Perception of the influence of the Estport model in the dual career of student-athletes in universities in Spain and Italy. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *16*(47), 31–37.

Condello, G., Capranica, L., Doupona, M., Varga, K., & Burk, V. (2019). Dual-career through the elite university student-athletes' lenses: The international FISU-EAS survey. *PLoS ONE*, *14*(10), 1–18. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223278

Consejo Superior de Deportes. (2024). *Memoria 2024 / Licencias: Histórico 1941 - 2024*.

Cosh, S., & Tully, P. J. (2014). "All I have to do is pass": A discursive analysis of student athletes' talk about prioritising sport to the detriment of education to overcome stressors encountered in combining elite sport and tertiary education. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(2), 180–189. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.015

Côté, J., Macdonald, D. J., Baker, J., & Abernethy, B. (2006). When "where" is more important than "when": Birthplace and birthdate effects on the achievement of sporting expertise. *Journal of Sports Sciences*, *24*(10), 1065–1073. https://doi.org/10.1080/02640410500432490

Cotugna, N., Snider, O. S., & Windish, J. (2011). Nutrition assessment of horse-racing athletes. *Journal of Community Health*, *36*(2), 261–264. https://doi.org/10.1007/s10900-010-9306-x

Cramér, H. (1983). Mathematical Methods of Statistics. *Physical Chemical & Earth Sciences*, *28*, 18–18.

Cuenca-García, M., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Labayen, I., González-Gross, M., Moreno, L. A., Gomez-Martinez, S., Ciarapica, D., Hallström, L., Wästlund, A., Molnar, D., Gottrand, F., Manios, Y., Widhalm, K., Kafatos, A., De Henauw, S., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2013). Association of breakfast consumption with objectively measured and self-reported physical activity, sedentary time and physical fitness in European adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*, *17*(10), 2226–2236. https://doi.org/10.1017/S1368980013002437

Cuschieri, S. (2019). The STROBE guidelines. *Saudi J. Anaesth*, *13*, S31-4. https://doi.org/10.4103/sja.SJA_543_18

De Santi, M., Callari, F., Brandi, G., Toscano, R. V., Scarlata, L., Amagliani, G., & Schiavano, G. F. (2020). Mediterranean diet adherence and weight status among Sicilian Middle school adolescents. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *71*(8), 1010–1018. https://doi.org/10.1080/09637486.2020.1751089

de Subijana, C. L., Galatti, L., Moreno, R., & Chamorro, J. L. (2020). Analysis of the athletic career and retirement depending on the type of sport: A comparison between individual and team sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(24), 1–11. https://doi.org/10.3390/ijerph17249265

De Subijana, C. L., & Lorenzo, J. (2018). Relative age effect and long-term success in the Spanish soccer and basketball national teams. *Journal of Human Kinetics*, *65*(1), 197–204. https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0027

Debois, N., Ledon, A., & Wylleman, P. (2015). A lifespan perspective on the dual career of elite male athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, *21*(SI), 15–26. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.07.011

Defruyt, S., Wylleman, P., Kegelaers, J., & De Brandt, K. (2020). Factors influencing Flemish elite athletes' decision to initiate a dual career path at higher education. *Sport in Society*, *23*(4), 660–677. https://doi.org/10.1080/17430437.2019.1669324

Díaz-Soler, M. A., Vaquero-Cristóbal, R., Espejo-Antúnez, L., & López-Miñarro, P. (2015). Efecto de un protocolo de calentamiento en la distancia alcanzada en el test sit-and-reach en alumnos adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(6), 2618–2623. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8858

Dobbs, C. W., Gill, N. D., Smart, D. J., & Mcguigan, M. R. (2015). Relationship between vertical and horizontal jump variables and muscular performance in athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(3), 661–671. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000694

Donini, L. M., Serra-Majem, L., Bulló, M., Gil, Á., & Salas-Salvadó, J. (2015). The Mediterranean diet: Culture, health and science. *British Journal of Nutrition*, *113*(2), S1–S3. https://doi.org/10.1017/S0007114515001087

España-Romero, V., Ortega, F. B., Vicente-Rodríguez, G., Artero, E. G., Rey, J. P., & Ruiz, J. R. (2010). Elbow position affects handgrips strength in adolescents: validity and reliability of jamar, dynex, and tkk dynamometers. *Revista de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento*, *24*(1), 272–277. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b296a5

Esparza-Ros, F., & Vaquero-Cristóbal, R. (2023). *Antropometría: Fundamentos para la aplicación e interpretación*. Aula Magna. Mc Graw Hill.

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment*. International Society for Advancement of Kinanthropometry.

Farooq, A., Martin, A., Janssen, X., Wilson, M. G., Gibson, A. M., Hughes, A., & Reilly, J. J. (2020). Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *21*(1), 12953. https://doi.org/10.1111/obr.12953

Fernandes, R. A., & Zanesco, A. (2010). Early physical activity promotes lower prevalence of chronic diseases in adulthood. *Hypertension Research*, *33*(9), 926–931. https://doi.org/10.1038/hr.2010.106

Fry, W., & Morton, R. (1991). Physiological and Kinanthroppometric attributes of elite flatwater kayakist. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *23*(11), 1297–1301.

Fuchs, P. X., Doupona, M., Varga, K., Bon, M., Cortis, C., Fusco, A., Castellani, L., Niemisalo, N., Hannola, H., Giron, P., Forster, J., Capranica, L., & Wagner, H. (2021). Multi-national perceptions on challenges, opportunities, and support structures for Dual Career migrations in European studentathletes. *PLoS ONE*, *16*(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253333

Galan-Lopez, P., Sánchez-Oliver, A. J., Ries, F., & González-Jurado, J. A. (2019). Mediterranean diet, physical fitness and body composition in sevillian adolescents: A healthy lifestyle. *Nutrients*, *11*(9), 2009. https://doi.org/10.3390/nu11092009

Gameiro, N., Rodrigues, F., Antunes, R., Matos, R., Amaro, N., Jacinto, M., & Monteiro, D. (2023). Mental Toughness and Resilience in Trail Runner's Performance. *Perceptual and Motor Skills*, *130*(3), 1202–1220. https://doi.org/10.1177/00315125231165819

Gammone, M. A., Riccioni, G., Parrinello, G., & D'orazio, N. (2019). Omega-3 polyunsaturated fatty acids: Benefits and endpoints in sport. *Nutrients*, *11*(1), 46. https://doi.org/10.3390/nu11010046

García, E. M., Rodríguez, M., Andrade, E. M., & Arce, C. (2006). Adaptación del cuestionario MSCI para la medida de la cohesión en futbolistas jóvenes españoles. *Psicothema*, *18*(3), 668–672.

García Rovés, P., Fernandez, S., Rodriguez, M., Pérez Landaluce, J., & Patterson, M. A. (2000). Eating Pattern and Nutritional Status of international elite flatwater paddlers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *10*(2), 182–198. https://doi.org/10.1123/ijsnem.10.2.182

García Rovés, P., Terrados, N., Fernández, S., & Patterson, M. A. (2000). Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclist during trining and competition. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *10*(1), 82–98. https://doi.org/10.1123/ijsnem.10.1.82

García-Hermoso, A., Ezzatvar, Y., López-Gil, J. F., Ramírez-Vélez, R., Olloquequi, J., & Izquierdo, M. (2022). Is adherence to the Mediterranean diet associated with healthy habits and physical fitness? A systematic review and meta-Analysis including 565 421 youths. *British Journal of Nutrition*, *128*(7), 1433–1444. https://doi.org/10.1017/S0007114520004894

Gavala-González, J., Rodriguez, A. C., & García, J. C. F. (2019). Dual career of the under-23 Spanish Canoeing team. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1783. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01783

Geraniosova, K., & Ronkainen, N. (2014). The Experience of Dual Career through Slovak Athletes" Eyes. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, *66*(1), 53. https://doi.org/10.1515/pcssr-2015-0005

Ghobadi, H., Rajabi, H., Farzad, B., Bayati, M., & Jeffreys, I. (2013). Anthropometry of world-class elite handball players according to the playing position: Reports from men's handball world championship 2013. *Journal of Human Kinetics*, *39*(1), 213–220. https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0084

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. D. C. (2012). El cuestionario «Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo» (CPRD): Características psicométricas. *Análise Psicológica*, *19*(1), 93–113. https://doi.org/10.14417/ap.346

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. del C. (2001). El cuestionario «Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo» (CPRD): Características psicométricas. *Análise Psicológica* , *19*(1), 93–113. https://doi.org/https://doi.org/10.14417/ap.346

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llantada, M. del C. (2007). Influencia de las variables psicológicas en el deporte de competición: evaluación mediante el cuestionario Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo. *Psicothema*, *19*(4), 667–672.

Gobierno de España. Ministerio de Cultura y Deporte. (2023, December). *Licencias federadas según sexo por federación*.

Golovey, L. A., Danilova, M. V, Gruzdeva, I. A., & Rykman, L. V. (2021). Psychological Well-Being and Intra-personal Conflicts in Adolescence. *Psychology in Russia: State of the Art*, *14*(3), 133–146. https://doi.org/10.11621/pir.2021.0309

Gomez-Bruton, A., Arenaza, L., Medrano, M., Mora-Gonzalez, J., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Muñoz-Hernández, V., Merchan-Ramirez, E., Martinez-Avila, W. D., Maldonado, J., Oses, M., Tobalina, I., Gracia-Marco, L., Vicente-Rodriguez, G., Ortega, F. B., & Labayen, I. (2019). Associations of dietary energy density with body composition and cardiometabolic risk in children with overweight and obesity: Role of energy density calculations, under-reporting energy intake and physical activity. *British Journal of Nutrition*, *121*(9), 1057–1068. https://doi.org/10.1017/S0007114519000278

Gonçalves, C., Rama, L. M. L., & Figueiredo, A. B. (2012). Talent Identification and Specialization in Sport: An Overview of Some Unanswered Questions.

International Journal of Sports Physiology and Performance, *7*(4), 390–393. https://doi.org/10.1123/ijspp.7.4.390

González Fernández, M. D., Olid, C. S., & Torregrossa, M. (2018). Women and referees: life stories of a double minority in sport. *Revista de Psicología Del Deporte/Journal of Sport Psychology*, *27*(2), 23–30.

Graczyk, M., Wylleman, P. I., Nawrocka, A., Atroszko, P. A., Moska, W., Tomiak, T., & Krysztofiak, H. (2017). The importance of the type of sport and life experience in the dual career in elite sport based on the analysis of Poland. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, *9*(4), 135–146. https://doi.org/10.29359/bjhpa.09.4.11

Greene, D. A., Naughton, G. A., Bradshaw, E., Moresi, M., & Ducher, G. (2012). Mechanical loading with or without weight-bearing activity: Influence on bone strength index in elite female adolescent athletes engaged in water polo, gymnastics, and track-and-field. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, *30*(5), 580–587. https://doi.org/10.1007/s00774-012-0360-6

Grosso, G., Marventano, S., Buscemi, S., Scuderi, A., Matalone, M., Platania, A., Giorgianni, G., Rametta, S., Nolfo, F., Galvano, F., & Mistretta, A. (2013). Factors associated with adherence to the Mediterranean diet among adolescents living in Sicily, southern Italy. *Nutrients*, *5*(12), 4908–4923. https://doi.org/10.3390/nu5124908

Guirola Gómez, I., Torregrosa, M., Ramis, Y., & Jaenes, J. C. (2018). Remando contracorriente: facilitadores y barreras para compaginar el deporte y los estudios. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, *11*(1), 12–17. https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.08.002

Gülü, M., & Akalan, C. (2021). A new peak-power estimation equations in 12 to 14 years-old soccer players. *Medicine*, *100*(39), 27383. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000027383

Hampel, P., & Petermann, F. (2006). Perceived stress, coping, and adjustment in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, *38*(4), 409–415. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.02.014

Hancock, D. J., Vierimaa, M., & Newman, A. (2022). The geography of talent development. *Frontiers in Sports and Active Living*, *4*, 1031227. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1031227

Handelsman, D. J., Hirschberg, A. L., & Bermon, S. (2018). Circulating testosterone as the hormonal basis of sex differences in athletic performance. *Endocrine Reviews*, *39*(5), 803–829. https://doi.org/10.1210/er.2018-00020

Hanton, S., Neil, R., & Mellalieu, S. D. (2008). Recent developments in competitive anxiety direction and competition stress research. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *1*(1), 45–57. https://doi.org/10.1080/17509840701827445

Henriksen, K., Stambulova, N., & Roessler, K. K. (2010). Holistic approach to athletic talent development environments: A successful sailing milieu. *Psychology of Sport and Exercise*, *11*(3), 212–222. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.10.005

Henriques-Neto, D., Minderico, C., Peralta, M., Marques, A., & Sardinha, L. B. (2020). Test–retest reliability of physical fitness tests among young athletes: The FITescola® battery. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, *40*(3), 173–182. https://doi.org/10.1111/cpf.12624

Henry, I. (2013). Athlete development, athlete rights and athlete welfare: A European Union perspective. *International Journal of the History of Sport*, *30*(4), 356–373. https://doi.org/10.1080/09523367.2013.765721

Herrera-Ramos, E., Tomaino, L., Sánchez-Villegas, A., Ribas-Barba, L., Gómez, S. F., Wärnberg, J., Osés, M., González-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Marín-Cascales, E., González-Valeiro, M. Á., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Fitó, M., Homs, C., Benavente-Marín, J. C., Labayen, I., … Serra-Majem, L. (2023). Trends in Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children and Adolescents across Two Decades. *Nutrients*, *15*(10), 2348. https://doi.org/10.3390/nu15102348

International Working Group on Women and Sport. (2012). The Sydney Scoreboard. http://www.sydneyscore board.com/

Issurin, V. (2015). Early precursors of athletic talent: evidence from a study among Olympic champions. *Journal of Kinesiology and Exercise Science*, *25*(2), 70.

Issurin, V. (2017). Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review. *Sports Medicine*, *47*(10), 1993–2010. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0740-0

Janz, K. F., Dawson, J. D., & Mahoney, L. T. (2000). Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the Muscatine study. *Med. Sci. Sports Exerc*, *32*(7), 1250–1257. http://www.msse.org

Janz, K. F., Letuchy, E. M., Burns, T. L., Gilmore, J. M. E., Torner, J. C., & Levy, S. M. (2014). Objectively measured physical activity trajectories predict adolescent bone strength: Iowa Bone Development Study. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(13), 1032–1036. https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093574

Johnston, K., & Baker, J. (2020). Waste Reduction Strategies: Factors Affecting Talent Wastage and the Efficacy of Talent Selection in Sport. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2925. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02925

Jonker, L., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2010). Differences in self-regulatory skills among talented athletes: The significance of competitive level and type of sport. *Journal of Sports Sciences*, *28*(8), 901–908. https://doi.org/10.1080/02640411003797157

Juzwiak, C. R., & Ancona-Lopez, F. (2004). Evaluation of Nutrition Knowledge and Dietary Recommendations By Coaches of Adolescent Brazilian Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *14*(2), 222–235. https://doi.org/10.1123/ijsnem.14.2.222

Keegan, R. J., Spray, C. M., Harwood, C. G., & Lavallee, D. (2014). A qualitative investigation of the motivational climate in elite sport. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(1), 97–107. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.006

Khosla, T., & Mcbroom, V. C. (2015). Age, Height and Weight of Female olympic finalist. *British Journal of Sports Medicine, 19*(2), 96–99. https://doi.org/https://doi.org/10.1136/bjsm.19.2.96

Kraemer, William. J., & Newton, Robert. U. (2000). Training for muscular power. *Phys. Medicine Rehabilitation*, *11*(2), 341–368. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1047-9651(18)30133-5

Krogh Christensen, M. (2009). "An Eye for Talent": Talent Identification and the "Practical Sense" of Top-Level Soccer Coaches. *Sociology of Sport Journal*, *26*(3), 365–382. https://doi.org/10.1123/ssj.26.3.365

Lavarello, J. (2004). Estudio correlacional entre las variables medidas por el CPRD en futbolistas de las divisiones menores del fútbol chileno. *Rev. Cuba. Med. Deport. Cult. Física*, *1*(3).

Lee, E. Y., & Yoon, K. H. (2018). Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Frontiers of Medicine*, *12*(6), 658–666. https://doi.org/10.1007/s11684-018-0640-1

Lees, A., Vanrenterghem, J., & De Clercq, D. (2004). The maximal and submaximal vertical jump: implications for strength ando conditioning. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *18*(4), 787–791.

Leiva-Arcas, A., Bal, R. V. C., Abenza-Cano, L., & Sánchez-Pato, A. (2021). Performance of high-level Spanish athletes in the Olympic Games according to gender. *PLoS ONE*, *16*(5), 0251267. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251267

Lin, H., Kung, C., & Wu, C. (2011). Research on sports training, recreational sports participation, and leisure constraints of sports-majored junior-high students in Kaohsiung. *Leisure Soc Res*, *4*, 1–22. https://doi.org/https://doi.org/10.29947/LSR.201112.0001

Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B. A., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar, B. A., Micheli, L. J., Thomas, D. P., Hatfield, D. L., Cronin, J. B., & Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development, Part 2: Barriers to success and potential solutions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(5), 1451–1464. https://doi.org/10.1519/01.JSC.0000465424.75389.56

López, C., Subijana, D. E., Conde Pascual, E., Porras Garcia, M., & Chamorro, J. L. (2021). Explorando la carrera dual en tenistas: diferencias según género y nivel competitivo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *16*(47), 95–106.

López de Subijana, C., Barriopedro, M., & Conde, E. (2015). Supporting dual career in Spain: Elite athletes' barriers to study. *Psychology of Sport and Exercise*, *21*(SI), 57–64. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.012

López-Plaza, D., Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2017). Differences in Anthropometry, Biological Age and Physical Fitness between

Young Elite Kayakers and Canoeists. *Journal of Human Kinetics*, *57*(1), 181–190. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0059

Loturco, I., Pereira, L. A., Abad, C. C. C., D'angelo, R. A., Fernandes, V., Kitamura, K., Kobal, R., & Nakamura, F. Y. (2015). Vertical and horizontal jump tests are strongly associated with competitive performance in 100-m dash events. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(7), 1966–1971. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000849

Lupo, C., Guidotti, F., Goncalves, C. E., Moreira, L., Doupona Topic, M., Bellardini, H., Tonkonogi, M., Colin, A., & Capranica, L. (2015). Motivation towards dual career of European student-athletes. *European Journal of Sport Science*, *15*(2), 151–160. https://doi.org/10.1080/17461391.2014.940557

Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (Champaign). Human Kinetics Books.

Malina, R. M., C. Bouchard, & O. Bar-Or. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Human Kinetics.

Manzano-Carrasco, S., Felipe, J. L., Sanchez-Sanchez, J., Hernandez-Martin, A., Clavel, I., Gallardo, L., & Garcia-Unanue, J. (2020). Relationship between adherence to the mediterranean diet and body composition with physical fitness parameters in a young active population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(9), 3337. https://doi.org/10.3390/ijerph17093337

Manzano-Carrasco, S., Felipe, J. L., Sanchez-Sanchez, J., Hernandez-Martin, A., Gallardo, L., & Garcia-Unanue, J. (2020). Physical fitness, body composition, and adherence to the mediterranean diet in young football players: Influence of the 20 msrt score and maturational stage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(9), 3257. https://doi.org/10.3390/ijerph17093257

Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Velasco, J., Ortega, M., Caballero, A. M., & Olea-Serrano, F. (2009). Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutrition*, *12*(9), 1408–1412. https://doi.org/10.1017/S1368980008004126

Marques, A., Henriques-Neto, D., Peralta, M., Martins, J., Gomes, F., Popovic, S., Masanovic, B., Demetriou, Y., Schlund, A., & Ihle, A. (2021). Field-Based

Health-Related Physical Fitness Tests in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Frontiers in Pediatrics*, *9*, 640028. https://doi.org/10.3389/fped.2021.640028

Martínez-Rodríguez, A., Martínez-Olcina, M., Hernández-García, M., Rubio-Arias, J., Sánchez-Sánchez, J., Lara-Cobos, D., Vicente-Martínez, M., Carvalho, M. J., & Sánchez-Sáez, J. A. (2021). Mediterranean diet adherence, body composition and performance in beach handball players: A cross sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(6), 1–14. https://doi.org/10.3390/ijerph18062837

Martínez-Rodríguez, A., Martínez-Olcina, M., Hernández-García, M., Rubio-Arias, Jacobo. A., Sánchez-Sánchez, J., & Sánchez-Sáez, Juan. A. (2020). Body composition characteristics of handball players: systematic review. *Archivo Medicina Del Deporte*, *37*(1), 52–61.

Mateo-Orcajada, A., Leiva-Arcas, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abenza-Cano, L., García-Roca, J. A., Meroño, L., Isidori, E., & Sánchez-Pato, A. (2022). Spanish Pre-Olympic Athletes' Motivations and Barriers to Pursuing Dual Career as a Function of Sociodemographic, Sport and Academic Variables. *Frontiers in Psychology*, *13*, 850614. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.850614

Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., Montoya-Lozano, J. M., & Abenza-Cano, L. (2023). Differences in Kinanthropometric Variables and Physical Fitness of Adolescents with Different Adherence to the Mediterranean Diet and Weight Status: "Fat but Healthy Diet" Paradigm. *Nutrients*, *15*(5), 1152. https://doi.org/10.3390/nu15051152

Matiegka, C. H. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, *4*(3), 223–230. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040302

Mattsson, S., & Thomas, B. J. (2006). Development of methods for body composition studies. *Physics in Medicine and Biology*, *51*(13), 203–2028. https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/13/R13

Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Viciana, J. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-And-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: A Meta-Analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, *13*(1), 1–14. http://www.jssm.org

McQuilliam, S. J., Clark, D. R., Erskine, R. M., & Brownlee, T. E. (2020). Free-Weight Resistance Training in Youth Athletes: A Narrative Review. *Sports Medicine*, *50*(9), 1567–1580. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01307-7

Mecherques-Carini, M., Esparza-Ros, F., Albaladejo-Saura, M., & Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Agreement and Differences between Fat Estimation Formulas Using Kinanthropometry in a Physically Active Population. *Applied Sciences (Switzerland)*, *12*(24), 13043. https://doi.org/10.3390/app122413043

Méndez-Alonso, D., Prieto-Saborit, J. A., Bahamonde, J. R., & Jiménez-Arberás, E. (2021). Influence of psychological factors on the success of the ultra-trail runner. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(5), 2704. https://doi.org/10.3390/ijerph18052704

Ministerio de Agricultura, P. y A. (2017). Informe del consumo de alimentación en España. In *Gobierno de España* (pp. 1–316).

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *34*(4), 689–694. https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020

Mujika, I., Spencer, M., Santisteban, J., Goiriena, J. J., & Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Journal of Sports Sciences*, *27*(14), 1581–1590. https://doi.org/10.1080/02640410903350281

Muniesa, C., Barriopedro, M., Olivan, J., & Montil, M. (2010). *Estudio de integracion social de los deportistas del equipo Olímpico español de Barcelona'92: Transición de la vida deportiva a la vida laboral.* (Comité Olímpico Español, Ed.). Congreso Internacional Universitario de las Ciencias de la Salud y el Deporte.

Muñoz, C. S., Muros, J. J., Belmonte, Ó. L., & Zabala, M. (2020). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(2), 674. https://doi.org/10.3390/ijerph17020674

Muyor, J. M., Vaquero-Cristóbal, R., Cristo´bal, C., Alacid, F., Lo´pez, P. A., Lo´pez-Min˜arro, L., & Min˜arro, M. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach and Toe-Touch Tests as a Measure of Hamstring Extensibility in

Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(2), 546–555. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31829b54fb

Norton, K., Olds, T., Olive, S., & Craig, N. (1996). *Anthropometry and Sports Performance* (K. Norton & T. Olds, Eds.). University of New South Wales Press.

Olmedilla, A., Cánovas, M., Olmedilla-Caballero, B., & Ortega, E. (2021). Psychological characteristics relevant to sports performance: gender differences in youth soccer. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *21*(2), 127–137. https://doi.org/10.6018/cpd.417711

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Robles-Palazón, F. J., Verdú, I., & Ortega, E. (2019). Psychological Intervention Program to Control Stress in Youth Soccer Players. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2260. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02260

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I., Olmedilla-Caballero, B., Sevilla, Á., & Gómez-Espejo, V. (2021). Training in relaxation for stress control in boxers from an Athlete Training Center. *Revista de Psicologia Aplicada al Deporte y al Ejercicio Fisico*, *6*(2). https://doi.org/10.5093/rpadef2021a10

Olmedilla, A., Ruiz-Barquín, R., Ponseti, F. J., Robles-Palazón, F. J., & García-Mas, A. (2019). Competitive psychological disposition and perception of performance in young female soccer players. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1168. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01168

Pallarès, S., Azócar, F., González, M. D., Korte, G., Mateos, M., Ramis, S., Palatnik, N., Stephan. Y. Y, & Torregrosa, M. (2008). El mismo deporte, dos realidades distintas. *El Mismo Deporte, Dos Realidades Distintas*.

Parnabas, V., Abdullah, N. M., Mohamed Shapie, M. N., Parnabas, J., & Mahamood, Y. (2014). Level of Cognitive and Somatic Anxiety on Performance of University Kebangsaan Malaysia Athletes. *Proceedings of the International Colloquium on Sports Science*, 291–300. https://doi.org/10.1007/978-981-287-107-7_31

Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *9*(4), 277–287. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.020

Peña-González, I., Fernández-Fernández, J., Moya-Ramón, M., & Cervelló, E. (2018). Relative Age Effect, Biological Maturation, and Coaches' Efficacy Expectations in Young Male Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *89*(3), 373–379. https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1486003

Pérez-Rodrigo, C., Ribas, L., Serra-Majem, L., & Aranceta, J. (2003). Food preferences of Spanish children and young people: The enKid study. *European Journal of Clinical Nutrition*, *57*, S45–S48. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601814

Pfister, G. (2010). Women in sport-gender relations and future perspectives. *Sport in Society*, *13*(2), 234–248. https://doi.org/10.1080/17430430903522954

Piatt, J., Kang, S., Wells, M. S., Nagata, S., Hoffman, J., & Taylor, J. (2018). Changing identity through sport: The Paralympic sport club experience among adolescents with mobility impairments. *Disability and Health Journal*, *11*(2), 262–266. https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.10.007

Pinder, R. A., Renshaw, I., & Davids, K. (2013). The role of representative design in talent development: A comment on "Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes." *Journal of Sports Sciences*, *31*(8), 803–806. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.718090

Pion, J., Segers, V., Fransen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2015). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, *15*(5), 357–366. https://doi.org/10.1080/17461391.2014.944875

Plisky, Phillip. J., Gorman, Paul. P., Butler, Robert. J., Kiesel, Kyle. B., Underwood, Frank. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of and instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, *4*(2), 92–99.

Pollitt, E., & Mathews, R. (1998). Breakfast and cognition: an integrative summary. *American Society for Clinical Nutrition*, *67*(4), 804–813. https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ajcn/67.4.804S

Poortmans, J. R., Boisseau, N., Moraine, J. J., Moreno-Reyes, R., & Goldman, S. (2005). Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(2), 316–322. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000152804.93039.CE

RFEA. (2024). *Real Federación Española de Atletismo. Ranking*. https://atletismorfea.es/ranking

Ríos-Garit, J., Cañizares-Hernández, M., Reyes-Bossio, M., Pérez-Surita, Y., & Touset-Riverí, R. (2024). Competitive Anxiety and Mood States in High-Performance Cuban Student Athletes. *Psychology in Russia: State of the Art*, *17*(3), 50–62. https://doi.org/10.11621/pir.2024.0304

Rodrigues Da Costa, F., Scremin De Miranda, I., & Figueiredo, A. J. (2021). Sport and education: how to develop a proper dual career. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *16*, 49–58.

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, *109*(3), 509–527. https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005

Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., Toscano-Bendala, F. J., Cuadrado-Peñafiel, V., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, *17*(4), 386–392. https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1249031

Romero-García, D., Esparza-Ros, F., García, M. P., Martínez-Sanz, J. M., & Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Adherence to the Mediterranean diet, kinanthropometric characteristics and physical performance of young male handball players. *PeerJ*, *10*, 14329. https://doi.org/10.7717/peerj.14329

Romero-García, D., Vaquero-Cristóbal, R., Albaladejo-Saura, M., Esparza-Ros, F., & Martínez-Sanz, J. M. (2023). Influence of Biological Maturation Status on Kinanthropometric Characteristics, Physical Fitness and Diet in Adolescent Male Handball Players. *Applied Sciences (Switzerland)*, *13*(5), 3012. https://doi.org/10.3390/app13053012

Ruud, J. R., Den Hartigh, A., Susan, M., Niessen, W. G. P., Frencken, & Rob R, Meijer. (2018). Selection procedures in sports: Improving predictions of athletes' future performance. *European Journal of Sport Science*, *18*(9), 1191–1198. https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1480662

Saenger, P. (2003). Dose effects of growth hormone during puberty. *Hormone Research*, *60*(1), 52–57. https://doi.org/10.1159/000071226

Sánchez-Benito, J. L., & León Izard, P. (2008). Cartas científicas Estudio de los hábitos alimentarios de jóvenes deportistas. *Sánchez Benito y P. León Izard Nutr Hosp*, *23*(6), 619–629.

Sánchez-Pato, A., Calderón, A., Luis Arias-Estero, J., Alfonso García-Roca, J., Bada, J., Meroño, L., Isidori, E., Brunton, J., Decelis, A., Koustelios, A., Mallia, O., Fazio, A., Radcliffe, J., Sedgwick, M., & Pato, A. S. (2016). Diseño y validación del cuestionario de percepción de los estudiantes universitarios-deportistas de alto nivel sobre la carrera dual (ESTPORT)*. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *11*(32), 127–147. https://doi.org/10.12800/ccd.v11i32.713

Sánchez-Pato, A., Conde Pascual, E., Meroño García, L., Luis, J., Estero, A., & Alfonso García-Roca, J. (2018). Estudio de éxito académico de un modelo universitario de carrera dual en deportistas-estudiantes según género, nivel de estudios y deporte. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, *421*, 35–47. https://doi.org/https://doi.org/10.55166/reefd.vi421.664

Sanders, D., van Erp, T., & de Koning, J. J. (2019). Intensity and load characteristics of professional road cycling: Differences between men's and women's races. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *14*(3), 296–302. https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0190

Sands, W. A., Wurth, J. J., & Hewit, J. K. (2012). *The National Strength and Conditioning Association's (NSCA) basics of strength and conditioning manual* (NSCA, Ed.).

Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 931–935. https://doi.org/10.1079/phn2004556

Sierra-Díaz, M. J., González-Víllora, S., Pastor-Vicedo, J. C., & Serra-Olivares, J. (2017). Soccer and relative age effect: A walk among elite players and young players. *Sports*, *5*(1), 5. https://doi.org/10.3390/sports5010005

Simopoulos, A. P. (2001). American Institute for Cancer Research 11th Annual Research Conference on Diet. *J. Nutr*, *131*, 0325S-3026S.

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, *60*(5), 709–723.

Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. *Nutrients*, *5*(4), 1417–1435. https://doi.org/10.3390/nu5041417

Souter, G., Lewis, R., & Serrant, L. (2018). Men, Mental Health and Elite Sport: a Narrative Review. *Sports Medicine - Open*, *4*, 57. https://doi.org/10.1186/s40798-018-0175-7

Stabelini Neto, A., Sasaki, J. E., Mascarenhas, L. P. G., Boguszewski, M. C. S., Bozza, R., Ulbrich, A. Z., Da Silva, S. G., & De Campos, W. (2011). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, *11*, 674. https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-674

Stambulova, N. (2017). Crisis-transitions in athletes: current emphases on cognitive and contextual factors. *Current Opinion in Psychology*, *16*, 62–66. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.013

Stambulova, N., Alfermann, D., Statler, T., & Côté, J. (2009). ISSP position stand: Career development and transitions of athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *7*(4), 395–412. https://doi.org/10.1080/1612197X.2009.9671916

Stambulova, N., & Wylleman, P. (2015). Dual career development and transitions. *Psychology of Sport and Exercise*, *21*(SI), 1–3. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.05.003

Stanula, A., Roczniok, R., Gabryś, T., Szmatlan-Gabryś, U., Maszczyk, A., & Pietraszewski, P. (2013). Relations between bmi, body mass and height, and sports competence among participants of the 2010 winter olympic games: Does sport metabolic demand differentiate? *Perceptual and Motor Skills*, *117*(3), 837–854. https://doi.org/10.2466/25.29.PMS.117x31z4

Tamminen, K. A., Holt, N. L., & Crocker, P. R. E. (2012). Adolescent athletes: Psychosocial challenges and clinical concerns. *Current Opinion in Psychiatry*, *25*(4), 293–300. https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3283541248

Tasiemski, T., Kennedy, P., Gardner, B. P., & Blaikley, R. A. (2004). Athletic Identity and Sports Participation in People With Spinal Cord injury. *ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY QUARTERLY*, *21*(4), 364–378. https://doi.org/10.1123/apaq.21.4.364

Tingelstad, L. M., Raastad, T., Till, K., & Luteberget, L. S. (2023). The development of physical characteristics in adolescent team sport athletes: A systematic review. *PLoS ONE*, *18*(12), 0296181. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296181

Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games. (2022). *Official Report - Tokyo 2020*. Tokyo 2020.

Tønnessen, E., Svendsen, I. S., Olsen, I. C., Guttormsen, A., & Haugen, T. (2015). Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. *PLoS ONE*, *10*(6), 0129014. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129014

Towlson, C., Cobley, S., Midgley, A. W., Garrett, A., Parkin, G., & Lovell, R. (2017). Relative age, maturation and physical biases on position allocation in elite-youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *38*(3), 201–209. https://doi.org/10.1055/s-0042-119029

Úbeda, N., Gil-Antuñano, N. P., Zenarruzabeitia, Z. M., Juan, B. G., García, Á., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2010). Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas Españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutricion Hospitalaria*, *25*(3), 414–421. https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.3.4351

Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussaillant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, *145*(1), 85–95. https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000100012

Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. A. (2018). Relación entre los parámetros antropométricos y la adhesión a la dieta mediterránea en jóvenes piragüistas hombres de élite. *MHSALUD: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, *15*(2), 1. https://doi.org/10.15359/mhs.15-2.2

Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., Albaladejo, M., Fernández-Alarcón, M., & Esparza-Ros, F. (2019). Evolution in anthropometric variables related to

training and nutritional parameters in ultra-endurance mountain runners. *Nutricion Hospitalaria*, *36*(3), 706–713. https://doi.org/10.20960/nh.2333

Varela-Moreiras, G., Ávila, J. M., Cuadrado, C., del Pozo, S., Ruiz, E., & Moreiras, O. (2010). Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *European Journal of Clinical Nutrition*, *64*(3), S37–S43. https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.208

Vega Romero, F. (1994). *Actitudes, hábitos alimentarios y estado nutricional de atletas participantes en los Juegos Olímpicos de Barcelona'92*. Universidad Complutense de Madrid, España.

Visek, A. J., Hurst, J. R., Maxwell, J. P., & Watson, J. C. (2008). A cross-cultural psychometric evaluation of the athletic identity measurement scale. *Journal of Applied Sport Psychology*, *20*(4), 473–480. https://doi.org/10.1080/10413200802415048

Walsh, M., Cartwright, L., Corish, C., Sugrue, S., & Wood-Martin, R. (2011). The Body Composition, Nutritional Knowledge, Attitudes, Behaviors, and Future Education Needs of Senior Schoolboy Rugby Players in Ireland. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *21*(5), 365–376. https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.5.365

Wellman, R. J., Sylvestre, M. P., Abi Nader, P., Chiolero, A., Mesidor, M., Dugas, E. N., Tougri, G., & O'Loughlin, J. (2020). Intensity and frequency of physical activity and high blood pressure in adolescents: A longitudinal study. *Journal of Clinical Hypertension*, *22*(2), 283–290. https://doi.org/10.1111/jch.13806

Willy, R. W., & Paquette, M. R. (2019). The Physiology and Biomechanics of the Master Runner. *Sports Med Arthrosc Rev*, *27*(1), 15–21. https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000212

World Athletics. (2023). *The Consitution*.

World Health Organization, & Regional Office for Europe. (2013). Marketing of Foods High in Fat, Salt and Sugar to Children: Update 2012–2013. *Regional Office for Europe*.

X – ANEXOS

XI - ANEXOS

ANEXO 1. Aprobación del comité de ética.

UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

DATOS DEL PROYECTO

Título:	"Factores determinantes del rendimiento de atletas en formación"

Investigador Principal	**Nombre**	**Correo-e**
Dr.	Juan Alfonso García Roca	jagarcia@ucam.edu

INFORME DEL COMITÉ

Fecha	**26/05/2023**	**Código**	**CE052303**

Tipo de Experimentación

Investigación experimental clínica con seres humanos	
Investigación experimental no clínica con seres humanos	X
Utilización de tejidos humanos procedentes de pacientes, personas sanas, tejidos embrionarios o fetales	
Utilización de tejidos humanos, tejidos embrionarios o fetales procedentes de bancos de muestras o tejidos	
Investigación observacional, psicológica o comportamental en humanos	X
Uso de datos personales, información genética, etc.	X
Experimentación animal	
Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o las plantas	
Uso de organismos modificados genéticamente (OMGs)	

Comentarios Respecto al Tipo de Experimentación
Nada Obsta

Comentarios Respecto a la Metodología de Experimentación
Nada Obsta

UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO · UCAM · COMITÉ DE ÉTICA · MURCIA ·

Universidad Católica San Antonio. Vicerrectorado de Investigación. Salida nº 8282 29/05/2023

ANEXO 2. Consentimiento informado adultos.

UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ..., con DNI:.....

DECLARO:

Haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación del Proyecto titulado: **Factores determinantes del rendimiento de atletas en formación.**

Los investigadores que van a acceder a mis datos personales y a los resultados de las pruebas son: **Dr. D. Juan Alfonso García Roca, Raquel Vaquero Cristóbal y D. Antonio Eugenio Vélez Alcázar.**

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que me presto de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puedo abandonarlo sin que me suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

1.-) Someterme a las siguientes pruebas: **Cineantropometría, test de condición física, test psicológicos, test alimentarios y de motivación.**

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:
En cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 y Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las pruebas a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESOCIAL, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS, DE LA EMPRESA Y DE LA COMUNICACIÓN. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En…… a…….de……..……de 202…

El / La participante, El / La investigador/a,

Fdo:..... Fdo:.....

ANEXO 3. Consentimiento informado menores.

UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ..., con DNI:.....

Padre/madre o tutor/a legal de……..……, con DNI…….....

DECLARO:

Haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación del Proyecto titulado: **Factores determinantes del rendimiento de atletas en formación.**

Los investigadores que van a acceder a nuestros datos personales y a los resultados de las pruebas son: **Dr. D. Juan Alfonso García Roca, Raquel Vaquero Cristóbal y D. Antonio Eugenio Vélez Alcázar.**

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que mi hijo/a o tutelado/a se presta de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puede abandonarlo sin que le suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

1.-) Que se someta a las siguientes pruebas: **Cineantropometría, test de condición física, test psicológicos, test alimentarios y de motivación.**

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:
En cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 y Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las pruebas a las que se va a someter su hijo/a o tutelado/a pasará a formar parte del fichero automatizado INVESOCIAL, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS, DE LA EMPRESA Y DE LA COMUNICACIÓN. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En…….. a…….de…….de 202....

Padre/madre/tutor/a legal, El / La investigador/a,

Fdo:..... Fdo:.....

ANEXO 4. Cuestionario Athletic Identity Measurement Scale (AIMS).



10. A continuación, se presentan unas afirmaciones. Por favor, indique su grado de acuerdo o desacuerdo con estas afirmaciones.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutro	Algo de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Me considero a mí mismo un atleta							
Tengo muchos objetivos relacionadas con el deporte							
La mayoría de mis amigos son deportistas							
El deporte es la parte más importante de mi vida							
Paso más tiempo pensando en el deporte que en cualquier otra cosa							
Me siento mal conmigo mismo cuando me va mal en el deporte							
Me sentiría muy deprimido si me lesionara y no pudiera competir en el deporte							

ANEXO 5. Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea.

CUESTIONARIO KIDMED (ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA)

Por favor, marque con una X aquellas conductas que realiza habitualmente (puede marcar varias opciones). En caso de no realizar la afirmación, deje el espacio en blanco. Sé sincero con tu respuesta. Gracias.

	Es cierto
Toma una fruta o un zumo natural todos los días	
Toma una 2ª pieza de fruta todos los días	
Toma verduras frescas (ensaladas) o cocinadas regularmente una vez al día	
Toma verduras frescas o cocinadas de forma regular más de una vez al día	
Consume pescado con regularidad (por lo menos 2-3 veces a la semana)	
Acude una vez o más a la semana a un centro de comida rápida (fast-food) tipo hamburguesería	
Le gustan las legumbres y las toma más de 1 vez a la semana	
Toma pasta o arroz casi a diario (5 o más días a la semana)	
Desayuna un cereal o derivado (pan, etc.)	
Toma frutos secos con regularidad (al menos 2-3 veces a la semana)	
Se utiliza aceite de oliva en casa	
No desayuna	
Desayuna un lácteo (yogurt, leche, etc.)	
Desayuna bollería industrial, galletas o pastelitos	
Toma 2 yogures y/o 40 gramos de queso cada día	
Toma golosinas y/o caramelos varias veces al día	

ANEXO 6. Cuestionario sobre Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo.



EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo

APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____ Hombre ☐ Mujer ☐

F.NACIMIENTO: _____ DEPORTE: _____ CLUB: _____

INSTRUCCIONES: Conteste, por favor, a cada una de las siguientes cuestiones, indicando en qué medida se encuentra de acuerdo con ellas. Hay cinco opciones de respuesta, representadas cada una de ellas por un cuadrado. Marque con una cruz el cuadrado correspondiente al grado en que está de acuerdo con cada frase.

	TOTALMENTE EN DESACUERDO				TOTALMENTE DE ACUERDO
1. Suelo tener problemas concentrándome mientras compito.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Mientras duermo, suelo "darle muchas vueltas" a la competición (o el partido) en la que voy a participar.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Tengo una gran confianza en mi técnica.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Algunas veces no me encuentro motivado(a) por entrenar.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Me llevo muy bien con otros miembros del equipo.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Rara vez me encuentro tan tenso(a) como para que mi tensión interfiera negativamente en mi rendimiento.	☐	☐	☐	☐	☐
7. A menudo ensayo mentalmente lo que debo hacer justo antes de comenzar mi participación en una competición (o de empezar a jugar en un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
8. En la mayoría de las competiciones (o partidos) confío en que lo haré bien.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Cuando lo hago mal, suelo perder la concentración.	☐	☐	☐	☐	☐
10. No se necesita mucho para que se debilite mi confianza en mí mismo(a).	☐	☐	☐	☐	☐
11. Me importa más mi propio rendimiento que el rendimiento del equipo (más lo que tengo que hacer yo que lo que tiene que hacer el equipo).	☐	☐	☐	☐	☐
12. A menudo estoy "muerto(a) de miedo" en los momentos anteriores al comienzo de mi participación en una competición (o en un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
13. Cuando cometo un error me cuesta olvidarlo para concentrarme rápidamente en lo que tengo que hacer.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Cualquier pequeña lesión o un mal entrenamiento puede debilitar mi confianza en mí mismo(a).	☐	☐	☐	☐	☐
15. Establezco metas (u objetivos) que debo alcanzar y normalmente las consigo.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Algunas veces siento una intensa ansiedad mientras estoy participando en una prueba (o jugando un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
17. Durante mi actuación en una competición (o en un partido) mi atención parece fluctuar una y otra vez entre lo que tengo que hacer y otras cosas.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Me gusta trabajar con mis compañeros de equipo.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Tengo frecuentes dudas respecto a mis posibilidades de hacerlo bien en una competición (o en un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
20. Gasto mucha energía intentando estar tranquilo(a) antes de que comience una competición (o un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
21. Cuando comienzo haciéndolo mal, mi confianza baja rápidamente.	☐	☐	☐	☐	☐
22. Pienso que el espíritu de equipo es muy importante.	☐	☐	☐	☐	☐
23. Cuando practico mentalmente lo que tengo que hacer, me "veo" haciéndolo como si estuviera viéndome desde mi persona en un monitor de televisión.	☐	☐	☐	☐	☐
24. Generalmente, puedo seguir participando (jugando) con confianza, aunque se trate de una de mis peores actuaciones.	☐	☐	☐	☐	☐
25. Cuando me preparo para participar en una prueba (o para jugar un partido), intento imaginarme, desde mi propia perspectiva, lo que veré, haré o notaré cuando la situación sea real.	☐	☐	☐	☐	☐
26. Mi confianza en mí mismo(a) es muy inestable.	☐	☐	☐	☐	☐

© Buceta J.M., Gimeno F. y Pérez-Llantada C., 1993

	TOTALMENTE EN DESACUERDO				TOTALMENTE DE ACUERDO
27. Cuando mi equipo pierde me encuentro mal con independencia de mi rendimiento individual.	☐	☐	☐	☐	☐
28. Cuando cometo un error en una competición (o en un partido) me pongo muy ansioso.	☐	☐	☐	☐	☐
29. En este momento, lo más importante en mi vida es hacerlo bien en mi deporte.	☐	☐	☐	☐	☐
30. Soy eficaz controlando mi tensión.	☐	☐	☐	☐	☐
31. Mi deporte es toda mi vida.	☐	☐	☐	☐	☐
32. Tengo fé en mí mismo(a).	☐	☐	☐	☐	☐
33. Suelo encontrarme motivado(a) por superarme día a día.	☐	☐	☐	☐	☐
34. A menudo pierdo la concentración durante la competición (o durante los partidos) como consecuencia de las decisiones de los árbitros o jueces que considero desacertadas y van en contra mía o de mi equipo.	☐	☐	☐	☐	☐
35. Cuando cometo un error durante una competición (o durante un partido) suele preocuparme lo que piensen otras personas como el entrenador, los compañeros de equipo o alguien que esté entre los espectadores.	☐	☐	☐	☐	☐
36. El día anterior a una competición (o un partido) me encuentro habitualmente demasiado nervioso(a) o preocupado(a).	☐	☐	☐	☐	☐
37. Suelo marcarme objetivos cuya consecución depende de mí al 100% en lugar de objetivos que no dependen sólo de mí.	☐	☐	☐	☐	☐
38. Creo que la aportación específica de todos los miembros de un equipo es sumamente importante para la obtención del éxito del equipo.	☐	☐	☐	☐	☐
39. No merece la pena dedicar tanto tiempo y esfuerzo como yo le dedico al deporte.	☐	☐	☐	☐	☐
40. En las competiciones (o en los partidos) suelo animarme con palabras, pensamientos o imágenes.	☐	☐	☐	☐	☐
41. A menudo pierdo la concentración durante una competición (o un partido) por preocuparme o ponerme a pensar en el resultado final.	☐	☐	☐	☐	☐
42. Suelo aceptar bien las críticas e intento aprender de ellas.	☐	☐	☐	☐	☐
43. Me concentro con facilidad en aquello que es lo más importante en cada momento de una competición (o de un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
44. Me cuesta aceptar que se destaque más la labor de otros miembros del equipo que la mía.	☐	☐	☐	☐	☐
45. Cuando finaliza una competición (o un partido) analizo mi rendimiento de forma objetiva y específica (es decir, considerando hechos reales y cada apartado de la competición o el partido por separado).	☐	☐	☐	☐	☐
46. A menudo pierdo la concentración en la competición (o el partido) a consecuencia de la actuación o los comentarios poco deportivos de los adversarios.	☐	☐	☐	☐	☐
47. Me preocupan mucho las decisiones que respecto a mí pueda tomar el entrenador durante una competición (o un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
48. No ensayo mentalmente, como parte de mi plan de entrenamiento, situaciones que debo corregir o mejorar.	☐	☐	☐	☐	☐
49. Durante los entrenamientos suelo estar muy concentrado(a) en lo que tengo que hacer.	☐	☐	☐	☐	☐
50. Suelo establecer objetivos prioritarios antes de cada sesión de entrenamiento y de cada competición (o partido).	☐	☐	☐	☐	☐
51. Mi confianza en la competición (o en el partido) depende en gran medida de los éxitos o fracasos en las competiciones (o partidos) anteriores.	☐	☐	☐	☐	☐
52. Mi motivación depende en gran medida del reconocimiento que obtengo de los demás.	☐	☐	☐	☐	☐
53. Las instrucciones, comentarios y gestos del entrenador suelen interferir negativamente en mi concentración durante la competición (o el partido).	☐	☐	☐	☐	☐
54. Suelo confiar en mí mismo(a) aun en los momentos más difíciles de una competición (o de un partido).	☐	☐	☐	☐	☐
55. Estoy dispuesto(a) a cualquier esfuerzo por ser cada vez mejor.	☐	☐	☐	☐	☐

© Becerra J.M., Gimeno F. y Pérez-Llantada C., 1.993

ANEXO 7. Formulario de Carrera dual para estudiantes-atletas (ESTPORT)

Formulario de carrera dual para estudiantes-atletas

1. ¿Interfieren sus estudios en su rendimiento?

Sí ☐
No ☐

2. ¿Interfiere su rendimiento deportivo en sus estudios?

Sí ☐
No ☐

3. ¿Qué es más importante para usted?

Mis estudios ☐
Mi carrera deportiva ☐

4. ¿Cuál es el nivel de dificultad para conciliar su vida deportiva con su vida académica?

Muy fácil ☐
Fácil ☐
Regular ☐
Difícil ☐
Muy difícil ☐

5. ¿Tiene apoyo de su entrenador para estudiar y entrenar?

Sí ☐
No ☐

6. ¿Tiene apoyo familiar para estudiar y entrenar?

Sí ☐
No ☐

7. ¿Tiene apoyo de tus profesores para estudiar y entrenar?

Sí ☐
No ☐

8. A continuación, se presentan una serie de afirmaciones acerca de las barreras para el éxito de la carrera dual (combinación estudios y carrera deportiva). Señale la opción que más se acerque a tu grado de conformidad con estas afirmaciones:

	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
El centro educativo está lejos de mi domicilio					
El centro educativo está lejos de mi lugar de entrenamiento					
No me veo capaz de combinar el estudio con el entrenamiento					
Estoy cansado habitualmente					
El precio de los estudios es alto					
No tengo suficiente apoyo de mi centro educativo					
Los horarios de los estudios no son flexibles					
Los horarios de los entrenamientos no son flexibles					

9. A continuación, se presentan una serie de afirmaciones. Señale la opción que más se acerque a su grado de conformidad con estas afirmaciones:

	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Es importante para mí aprender lo que se enseña en mis estudios					
Estoy dispuesto a invertir tiempo para conseguir excelentes calificaciones en mis estudios					
Seré capaz de utilizar lo que se enseña en mis estudios en diferentes aspectos de mi vida fuera del ámbito escolar					
Obtengo más satisfacción al conseguir una alta calificación en una asignatura que al tener éxito en mi deporte					
Tengo algunas dudas sobre mi capacidad para obtener altas calificaciones en mis estudios					
Estoy seguro de que puedo obtener un título universitario					
No es importante para mí tener mejor resultado que otros estudiantes en mis estudios					
El contenido de la mayoría de mis asignaturas es interesante para mí					
La razón más importante por la que estoy en la escuela es conseguir un título					
No vale la pena el esfuerzo para obtener excelentes calificaciones en mis estudios					
Dentro de un entorno académico, me resulta más difícil hacer frente a tareas difíciles					
Para mí los estudios son importantes para alcanzar conocimientos y habilidades					

El logro de un título académico es importante para enriquecer mi conocimiento					
Es importante para mí para obtener un título, ya que me va a ayudar a encontrar un trabajo					

ANEXO 8. Cuestionario de práctica deportiva realizado ad-hoc

TOMA DE DATOS CUESTIONARIOS

A continuación, se presentan una serie de cuestionarios anónimos que debe rellenar en su totalidad. Los cuestionarios son totalmente anónimos. Si tiene alguna duda, puede consultar a cualquiera de los investigadores. Se pretende analizar diferentes variables del rendimiento en adolescentes de 16 a 20 años. Marque las respuestas deseadas mediante una X o un círculo según corresponda. Por favor, responda con sinceridad. Gracias.

Los cuestionarios utilizados forman parte de la toma de datos del proyecto titulado: "Factores determinantes del rendimiento de atletas en formación''.

CUESTIONARIO DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

1. Nombre atleta: …… Código de Participante: ……..……..
2. Fecha (¿qué día es hoy?): ……..…….. Fecha de nacimiento: ……
3. Nacionalidad: ……
4. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

CUESTIONARIO DE *Ad Hoc* - VARIABLES DE LA VIDA DEPORTIVA

Se pretende conocer tus hábitos de entrenamiento de los últimos 7 días (última semana). **Recuerda**: no hay preguntas buenas o malas, esto NO es un examen. Por tanto, contesta de la forma más honesta y sincera posible.

1. Actividad física en tu tiempo libre: Fuera de las clases de Educación Física y de los entrenamientos de atletismo ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si la respuesta es sí, indica cuántas veces la has hecho (marca una sola X por actividad en la casilla correspondiente).

	No	1-2 días	3-4 días	5-6 días	7 o más días
Saltar a la comba					
Patinar					
Jugar a juegos como el pilla-pilla					
Montar en bicicleta					
Caminar (como ejercicio)					
Correr/footing					
Aeróbic/Spinning					
Natación					
Bailar/Danza					
Bádminton					
Rugby					
Montar en monopatín (no eléctrico)					
Fútbol/Fútbol sala					
Voleibol					
Hockey					
Baloncesto					
Esquiar					
Otros deportes de raqueta					
Balonmano					
Atletismo					
Musculación/Pesas					
Artes marciales (judo, karate, …)					
Otros: ……					
Otros: ……					

2. ¿Cuántos años de experiencia llevas en la práctica del atletismo?: ……años

3. ¿Cuántos días de entrenamiento realizas al cabo de la semana)? (Señala solo una).

☐ 1 día ☐ 2 días ☐ 3 días ☐ 4 días ☐ 5 días ☐ 6 días ☐ 7 días

4. En la última semana, ¿cuántas horas has entrenado cada día? (Señala solo una).

1 hora cada día de entrenamiento ☐
2 horas cada día de entrenamiento ☐
3 horas cada día de entrenamiento ☐
4 horas cada día de entrenamiento ☐
+5 horas cada día de entrenamiento ☐

5. ¿En qué momento de su carrera deportiva dentro del alto rendimiento se encuentra?

Al inicio de la competición en el alto nivel ☐
En mi máximo nivel deportivo ☐
Al final de mi carrera deportiva ☐

6. ¿Has sido seleccionado nacional? (Señala solo una).

Sí ☐
No ☐

Si has respondido **SÍ** a la pregunta anterior, indica a continuación categoría y disciplina en la que fuiste seleccionado, año en que te seleccionaron y veces que ha sido seleccionado.

……
……

7. ¿Has sido seleccionado con la Región de Murcia para ir a un campeonato de España por federaciones?

Sí ☐
No ☐

Si has respondido **SÍ** a la pregunta anterior, indica a continuación categoría, año, disciplina y veces que ha sido seleccionado.

……
……

8. ¿Has sido medallista en el campeonato de España? (Señala solo una).

Sí ☐

No ☐

Si has respondido **SÍ** a la pregunta anterior, indica a continuación en qué campeonato, el año, la medalla y la disciplina en la que fuiste medallista.

.....

.....

9. ¿Has asistido a algún campeonato de España individual? (Señala solo una).

Sí ☐

No ☐

Si has respondido **SÍ** a la pregunta anterior, indica a continuación cuántas veces has asistido de manera individual, los años en los cuales has asistido, la categoría y la modalidad donde has competido.

.....

.....

10.1. Señala los días que entrenas en atletismo (entrenamiento específico de atletismo) y las horas de entrenamiento cada día (Marque con una sola X en cada día).

	0 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	+5 horas
Lunes							
Martes							
Miércoles							
Jueves							
Viernes							
Sábado							
Domingo							

¿Qué contenidos entrenas estos días?

.....

.....

10.2. Señala los días que entrenas en atletismo (entrenamiento complementario como el realizado en el gimnasio) y las horas de entrenamiento cada día (Marque con una sola X en cada día).

	0 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	+5 horas
Lunes							
Martes							
Miércoles							
Jueves							
Viernes							

Sábado							
Domingo							

¿Qué contenidos entrenas estos días?

.....

.....

11. Señala los días que practicas otras disciplinas deportivas diferentes al atletismo y las horas de práctica cada día (Marque con una sola X en cada día).

	0 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	+5 horas
Lunes							
Martes							
Miércoles							
Jueves							
Viernes							
Sábado							
Domingo							

¿Qué deporte o ejercicio físico practicas estos días?

.....

.....

12. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividad física?

Sí..... ☐

No..... ☐

Si has respondido **SÍ** a la pregunta anterior, indica en qué ha variado la última semana de una semana normal.

.....

.....

13. ¿A qué prueba atlética le dedicas más tiempo durante los entrenamientos? (Solo una).

.....

14. ¿Cuál es tu prueba atlética preferida? (Solo una).

.....

15. ¿Compaginas la práctica del atletismo con la de algún otro deporte federado? Si es así, ¿Qué deporte? ¿Cuántos días a la semana entrena? ¿En qué nivel compite?

.....

16. ¿Entrenaste ayer? De ser así, ¿Qué hiciste? ¿Cómo de intenso fue el entrenamiento en una escala del 1 al 10 según la escala de debajo? ¿Cuánto tiempo entrenaste?

ZONA	RPE	PERCEPCIÓN	% FCM
5	10	Ritmo máximo Carga máxima Sudoración alta Respiración muy exigente	90-100%
4	8-9	Ritmo muy alto Carga alta Sudoración alta Respiración muy exigente	80-90%
3	6-7	Ritmo alto Carga media Sudoración alta Respiración exigente	70-80%
2	4-5	Ritmo medio Carga menos ligera Empieza la sudoración Respiración activa	60-70%
1	1-2-3	Ritmo bajo Carga ligera Poca sudoración Respiración controlada	50-60%

.....

.....

.....

17. ¿Qué lesiones has sufrido en esta temporada? Complete una línea por lesión ¿Cuándo fue? ¿Cuánto tiempo estuviste de baja? ¿Qué lesión fue? ¿En qué parte la sufriste?

.....

.....

.....

18. ¿Qué lesiones de más de una semana de baja has sufrido en los últimos tres años? Complete una línea por lesión ¿Cuándo fue? ¿Cuánto tiempo estuviste de baja? ¿Qué lesión fue? ¿En qué parte la sufriste?

.....

.....

.....

.....

.....

19. ¿Alguna otra lesión previa a reseñar?

.....

ANEXO 9. Estudio 1



Journal of Human Kinetics volume 97/2025, x–x DOI: 10.5114/jhk/193995 1
Section IV – Psychological and Sociological Aspects of Sport and Exercise

What Variables Differentiate between Selected and Not Selected High-Performance Adolescent Track and Field Athletes?

by
Antonio E. Vélez-Alcázar [1], Juan Alfonso García-Roca [1,2,], Raquel Vaquero-Cristóbal [3,*]*

Early detection of young talent and athlete development programs lack reliable and valid indicators that can predict future success. Therefore, the aim of the present study was to analyse the differences between selected and unselected athletes to define the determinant factors, as well as the influence of gender on the variables that could predict athletic success. The research was carried out using a cross-correlational descriptive design involving 95 athletes, of whom 46 were males (average age = 18.31 ± 2.31 years) and 49 were females (averaged age = 17.27 ± 1.44 years), and whose sociodemographic, psychological, physical and anthropometric variables were analysed. Significant differences were observed in maturity ($p < 0.001$), anthropometric variables related to bone structure, muscle mass, and body mass ($p < 0.001$ to 0.044), physical condition variations related to strength, power, sprint ability, flexibility, and balance ($p < 0.001$ to 0.013), as well as athletic experience and training variants ($p = 0.003–0.004$). These results should be taken into account for the sporting programming of young athletes and in order to be aware of the modulating effect of biological maturity and its influence on athletic performance.

Keywords: *body composition; youth; physical fitness; performance; maturity*

Introduction

Numerous studies have highlighted the benefits of a proper selection process of young sports talent for clubs. These include early specialization in sport skills, the opportunity to integrate young athletes into high-level teams, and long-term financial security (Peña-González et al., 2018). However, making poor decisions in the sport talent selection process has serious economic repercussions for sports clubs (Johnston and Baker, 2020), and can result in "waste of talent", a concept that refers to the high number of talented athletes who might be excluded from competitive sport opportunities due to poor decisions during this process (Pinder et al., 2013).

Despite the proliferation of early talent detection and athlete development programs in sport, most of them lack reliable and valid indicators that can accurately predict success in sport performance in adulthood (Baker et al., 2018). Talent detection programs often operate under the assumption that talent observed at early ages will follow a predictable trajectory in future sports performance (Johnston and Baker, 2020). However, this assertion has been refuted by scientific research, which points to the multidimensionality of factors that may explain why an athlete becomes a high-level athlete in adulthood (Gonçalves et al., 2012).

In response to this, in recent years, more accurate methodologies and models have been developed to predict sport talent, which consider the multidimensionality of performance (Peña-González et al., 2018). Predictor variables include physical condition, anthropometric characteristics, as well as growth and maturation (Albaladejo-

[1] *Faculty of Sport Sciences, Universidad Católica de Murcia (UCAM), Murcia, Spain.*
[2] *Centre for Olympic Studies, Universidad Católica de Murcia (UCAM), Cartagena, Spain.*
[3] *Research Group Movement Sciences and Sport (MS&SPORT), Department of Physical Activity and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, Murcia, Spain.*
* Correspondence: jagarcia@ucam.edu (J.A.G.-R.); raquel.vaquero@um.es (R.V.-C.)



Saura et al., 2021), among others. More specifically, physical and physiological changes during biological maturation occur at different rates in each individual (Malina and Bouchard, 1991), so that competitions organised according to chronological age present discrepancies in the maturation status of athletes. Thus, early maturers tend to have a competitive advantage during the growth stage in sports that require power, strength, speed, and agility (Albaladejo-Saura et al., 2021), as a result of their physiological and anthropometric differences (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). However, these differences disappear once the growth period ends and adulthood is reached, meaning that the advantage based on these characteristics is temporary (Gonçalves et al., 2012). Therefore, basing sport talent selection processes solely on physical fitness and anthropometric variables, without considering the effect of maturation on these characteristics, renders these markers of little use in selection strategies, and increases the chances of "waste of talent" (Pearson et al., 2006).

Track and field is no stranger to this phenomenon. It is a sport discipline in which individual and club competitions are held, as well as competitions for national and territorial selections of the most outstanding athletes (Real Federación Española de Atletismo, 2024). For individual competitions, the International and National Athletics Federation differentiates between athletes, for both competition and classification, according to sex into male and female, from U-14 up to and including the senior level (Real Federación Española de Atletismo, 2024). Regarding club competitions, these are also organized according to sex, separating males from females from the U-14 and up to the senior category (Real Federación Española de Atletismo, 2024). As for the selection process for the inclusion of male and female athletes in youth talent development programs or competitions, it is usually carried out by scouts or coaches based on the observation of athletes during training and competitions (Ruud et al., 2018) or the athlete's performance in individual and club competitions (Federación de Atletismo de la Región de Murcia, 2023; Real Federación Española de Atletismo, 2023). Therefore, the decision to include or exclude male and female athletes in programs or competitions is mainly based on general impressions (Krogh Christensen, 2009), which may be biased (Ruud et al., 2018), and variables such as sporting performance, which may be influenced at the growth stage by the state of maturation (Albaladejo-Saura et al., 2021). As a consequence of the above, these processes tend to exclude late matures due to their lower performance as compared to their peers during the formative stages (De Subijana and Lorenzo, 2018).

The existing literature shows a lack of consensus on the variables that coaches and scouts should consider in order to establish objective selection criteria in the detection of talent in athletics. Furthermore, no studies have been carried out on the influence of sex in this process, despite the fact that in other sports, it has been found that sex can be a determining factor in the variables that impact the selection of athletes (Albaladejo-Saura et al., 2023). This could be due to the existing biological differences (characteristics of reproductive structure, functions, phenotype, and genotype) that differentiate the male from the female organism, following the definition of "sex" from the National Library of Medicine of the United States government (National Library of Medicine of the United States government, 2024). At this point, it is important to differentiate the concept of "sex", which focuses on biological differences, from "gender identity", defined by the same institution as "a person's self-concept as male and masculine or female and feminine, or ambivalent, based in part on physical characteristics, parental responses, and psychological and social pressures. It is the internal experience of the gender role" (US Government National Library of Medicine, 2024). Previous studies have shown that during puberty, a series of biological changes occur that result in the appearance of sexual dimorphism that could condition sports performance of athletes during puberty and beyond (Albaladejo-Saura et al., 2021). In addition, maturational changes in males and females do not occur at the same rate (Malina and Bouchard, 1991). It is therefore necessary to analyse the influence of sex on the phenomenon of sports talent detection in athletics.

Therefore, the objectives of the present research were: a) to analyse the differences between the selected and non-selected athletes of the technification programmes from the territorial selections, with respect to sociodemographic,

training, psychological, physical condition, anthropometric and derived variables of athletes in training; and b) to analyse the impact of sex on the differences between the selected and non-selected athletes of the technification programmes from the territorial selections in the aforementioned variables. The hypotheses were that: a) maturation, physical condition and anthropometric variables affected by it would be the main differentiating factors between selected and non-selected athletes in the technification programmes of the territorial selections; and that b) sex as a covariate could influence the determining variables for an athlete to be selected or not.

Methods

Study Design

A cross-sectional descriptive-correlational design was carried out. We compared the data from a group of athletes selected by the Athletics Federation of Murcia (FAMU) for participating in the sports technification programmes organised by that federation, with a group composed of high-level athletes of the same age competing for club teams in the national league category, who had not been included in the FAMU sports technification programme. The differences between these groups were determined in terms of sociodemographic variables, sports, biological maturity, anthropometry and physical condition. The data were collected in November 2022.

Prior to beginning the research, the Ethics Committee of the Catholic University of Murcia approved the research study protocol (protocol code: 052303; approval date: 26 May 2022), in accordance with the Declaration of Helsinki. The study was carried out in accordance with the STROBE Statement (Cuschieri, 2019). Informed consent was obtained from parents and athletes for minors, and from athletes of legal age before to the start of the study.

Participants

The RStudio software (version 3.15.0, RStudio Inc., Boston, MA, USA) was used to calculate the sample size. The significance level was set a priori at $\alpha = 0.05$, and the standard deviation was determined based on previous studies of the variable maturity offset (SD = 0.26) (Albaladejo-Saura et al., 2023). With an estimated error (d) of 0.07 years for the maturity offset variable, the minimum sample size of the present research was 47 athletes for a 95% confidence interval.

The sample was chosen through a non-probabilistic method based on coexistence. The group of selected participants was composed of athletes in the U-16, U-18, and U-20 categories who participated in the FAMU technification programme. On the other hand, the group of non-selected athletes was composed of athletes in the same categories who were not in the FAMU sports technification programme, but who were competing for club teams in the National League category.

A total of 95 athletes participated in the present research, of whom 46 were male (mean age = 18.31 ± 2.31 years) and 49 were female (mean age = 17.27 ± 1.44 years). The inclusion criteria for both groups were: (a) being federated in athletics, (b) belonging to the U-16, U-18 or U-20 categories; and (c) be specialised in short-distance running, jumping, throwing or combined track and field events. The exclusion criteria for the study were: (a) having suffered an injury or illness that prevented regular training or competition in the last three months, (b) failing to complete any of the tests outlined in the protocol, (c) having skipped over 20% of the training sessions in the preceding month, and (e) be federated in another sport. The flow chart with the sampling protocol can be found in Figure 1.

Measures

Questionnaire Measurements

To collect information about socio-demographic aspects and athletic practice and training, participants answered an ad hoc questionnaire. They were asked about their age and self-identified sex, years of experience as federated athletes, days and hours of training per week, injuries or illnesses in the previous three months, practice of other sports as a federated athlete, and attendance at training sessions in the previous month.

The KIDMED questionnaire was used to assess adherence to the Mediterranean diet (AMD) (Serra-Majem et al., 2004). This questionnaire has been validated for assessing AMD in adolescents (Serra-Majem et al., 2004). It is composed of 16 items, with a dichotomous response ("yes" or "no"),

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

and the scores range from 0 to 1 point for items positively related to AMD, and from −1 to 0 points for items negatively related to AMD (Serra-Majem et al., 2004). The final score that could be obtained ranged from 0 to 12 points (Serra-Majem et al., 2004).

The Questionnaire of Psychological Characteristics Related to Sport Performance (CPRD) was used to measure the psychological state (Gimeno et al., 2001). This questionnaire divides the mental state into five sub-scales: Motivation (M), Stress Control (SC), Team Cohesion (TCOH), Influence of Performance Evaluation (IPE), and Mental Skills (MSK). It is composed of a total of 55 items scored with a 5-option Likert scale (from "strongly agree" to "strongly disagree"). Previous studies have shown its optimal internal consistency for the total scale (α = 0.85), and for most of the subscales (αSC = 0.88; αIPE = 0.72; αM = 0.67; αTCOH = 0.78; αMSK = 0.34) (Olmedilla et al., 2019).

Anthropometric Measurements

Athletes underwent anthropometric assessment based on the anthropometric procedures from the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (Esparza-Ros et al., 2019). Two level 3 and 4 anthropometrists with current ISAK accreditation took all the measurements. A SECA 862 scale with accuracy of 100 g (SECA, Hamburg, Germany) was used to measure body mass; a SECA 213 stadiometer with accuracy of 1 mm (SECA, Hamburg, Germany) was used to determine height and sitting height; a Harpenden calliper with accuracy of 0.2 mm (Harpenden, Harpenden, UK) was used to measure tricep, thigh, and leg skinfolds; a Lufkin tape with accuracy of 1 mm (Lufkin, Missouri City, TX, USA) was used to measure relaxed arm, mid-thigh and leg girths; and a Holtain small sliding calliper with accuracy of 1 mm (Holtain, Crymych, UK) was used to measure humerus, bi-styloid, and femur breadths.

All variables were measured in duplicate. If there was a difference between them of less than 5% in the skinfolds and 1% in the rest of the measurements, the final value of the variable was calculated as the mean of both values. However, if the margin of error exceeded these percentages, a third measurement was made, calculating the median to obtain the final value of the variable (Esparza-Ros et al., 2019).

The intra-evaluator technical error of measurement (TEM) was 0.03% for basic measurements, 2.24% for skinfolds, 0.36% for girths, and 0.48% for diameters. The inter-rater TEM was 0.05% for basic measurements and 2.83% for skinfolds, 0.52% for girths, and 0.75% for breadths. The correlation coefficient with a level-4 expert anthropometrist was 0.99 for basic measurements, 0.91 for skinfolds, 0.98 for girths and 0.96 for breadths. The room temperature was maintained constant at 24°C, and all measurements were conducted between 9:00 AM and 2:00 PM.

With the data obtained from the measurements, the body mass index (BMI) (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023), Σ3-skinfold (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023), fat (Slaughter et al., 1988), muscle (Poortmans et al., 2005), and bone mass in kg and percentage (Matiegka, 1921), corrected arm, thigh and leg girths (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023), and corrected Σ3 girths (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023) were calculated.

Maturation Assessment

The sex-specific formula (Mirwald et al., 2002) was used to estimate the age at which Age at Peak Height Velocity (APHV) was reached, as a measure of offset maturity. This method has been demonstrated to be accurate for estimating maturational status when compared to the left wrist radiograph, which is the gold standard method, with R2 = 0.92–0.89 for males and R2 = 0.91–0.88 for females (Mirwald et al., 2002). Furthermore, previous studies have demonstrated a coefficient of variance percentage (CV% = 0.8) and a low standard error (TE = 0.1) with this formula in adolescents (Towlson et al., 2017). The result of the equation is given in years since APHV if the value is positive, and in years until APHV if the value is negative (Mirwald et al., 2002).

Physical Fitness Tests

The assessment and familiarisation of the fitness tests were conducted under the supervision of four researchers with previous experience in this field. Each researcher supervised the same fitness tests throughout all measurements to avoid inter-rater TEM.

An ACUFLEX TESTER III box (Novel Products, Pittsburgh, PA, USA) was used to

measure the sit-and-reach test. The distance attained was measured in cm. The test was conducted in a single attempt (Albaladejo-Saura et al., 2023), following the protocol of previous studies (Albaladejo-Saura et al., 2023; Vélez-Alcázar et al., 2024).

A force plate with a sampling frequency of 200 Hz (MuscleLab, Stathelle, Norway) was used to record the maximum countermovement vertical jump (CMJ) and squat jump (SJ) tests. For the CMJ test, athletes performed a maximal vertical jump with a countermovement (Dobbs et al., 2015). For the SJ assessment, the athlete performed a maximal vertical jump, without a countermovement, starting from a semi-squat position (Dobbs et al., 2015). The horizontal jump test was based on the execution of a maximum forward jump with both feet (Dobbs et al., 2015). The jump test protocols were the same as in previous studies (Vélez-Alcázar et al., 2024). In all tests, the result in cm was recorded (Mateo-Orcajada et al., 2023; Vélez-Alcázar et al., 2024).

A Takei Tkk5401 digital dynamometer (Takei Scientific Instruments, Tokyo, Japan) was used to measure handgrip strength in kg. Athletes were asked to grip the dynamometer, following the protocol from previous studies (Vélez-Alcázar et al., 2024). The test was performed with both arms, recording the force used in Nw (Mateo-Orcajada et al., 2023).

A three-kilogram medicine ball (Technogym, Cesena, Italy) was used to perform the medicine ball throw test. The test was conducted as described in previous studies (Albaladejo-Saura et al., 2023; Vélez-Alcázar et al., 2024). The distance of each throw was recorded in m.

Two pairs of photoelectric cells (Microgate, Bolzano, Italy) were used to measure the 30-m sprint test performance. Athletes initiated the movement from a squat position (Romero-Franco et al., 2017), as in previous studies (Vélez-Alcázar et al., 2024). Time was recorded in s. The choice to measure sprinting over 30 m of the linear sprint with no change of direction was made due to the importance of adjusting the assessment of this capacity to the environment of the sport being assessed (Oliva-Lozano et al., 2023; Willberg et al., 2023). Wind speed was monitored by placing a Gill-compact anemometer (Gill Athletics, Champaign, IL, USA) at mid-course, recording trials below 2 m per second in the running direction (World Athletics, 2023).

For the CMJ, SJ, horizontal jump, handgrip, medicine ball throw and sprint tests, two non-consecutive attempts were performed, with the final value being the maximum one from both attempts (Mateo-Orcajada et al., 2023; Vélez-Alcázar et al., 2024).

The Y-Balance Test consisted of a three-axis (anterior, posterior lateral and posterior medial) version of the Star Excursion Balance test (Plisky et al., 2009). The validated Y-Balance Test Kit (Functional Movement Systems, Chatam, VA, USA) was used for data collection (Plisky et al., 2009). Athletes performed the test barefoot and on a single supporting leg. They were asked to reach the maximum distance with the opposite limb to the supporting limb. Athletes were instructed that the toes of the supporting foot had to be behind the line of the platform and the foot had to be fully supported (heel included) during the entire execution. In addition, the athlete had to place the hands on the hips during the test. Three non-consecutive attempts with each leg were recorded, with the final result being the attempt at each direction and for each leg in which the greatest distance was achieved, provided the attempt was valid (Plisky et al., 2009).

Procedures

The tests were conducted from 9.00 to 14.00 at the athletics track in Cartagena (Spain) to minimize potential variables that could impact the results. Initially, all athletes completed the questionnaires independently. Next, the anthropometric variables were evaluated. Subsequently, the sit-and-reach test was conducted without any warm-up beforehand, to eliminate the influence of warming up on the test results (Díaz-Soler et al., 2015). Following this, a standardized warm-up was conducted, beginning with 5 min of continuous running followed by joint mobility exercises. Athletes were then instructed on the proper execution of the fitness tests, with a familiarisation session provided for tests requiring technical precision (i.e., CMJ, SJ, horizontal jump, medicine ball throw, and Y-balance test). During this session, athletes were not required to perform maximal efforts to minimize the onset of fatigue. After the familiarization and warm-up session, athletes engaged in five minutes of progressively

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

controlled sprints (40 m at 50%, 70%, and 90% effort) (Romero-Franco et al., 2017). Afterwards, athletes performed the CMJ, SJ, horizontal jump, medicine ball throw, handgrip, 30-m sprint, and Y-Balance tests in randomized order. A two-minute recovery period was given between each test, and a five-minute rest interval was provided between different tests. The testing protocol adhered to the guidelines established by the National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Sands et al., 2012).

Statistical Analysis

Kolmogorov-Smirnov, Levene's, and Mauchly's tests were used to evaluate normality, homogeneity and sphericity, respectively. Since all the variables analysed presented normal distribution, parametric tests were applied. The mean and standard deviation were determined for all the variables analysed. A one-way ANCOVA was performed to compare the differences between the selected and non-selected groups in the variables evaluated, determining the effect of the sex covariate on the differences between groups. The effect size was calculated with partial eta squared (η2). A Student's *t* test was performed to analyse the differences between the selected and non-selected athletes in the indicated variables, dividing the sample based on sex. The effect size was calculated with the Cohen's *d* (Cohen, 2013). A value of $p < 0.05$ was established to determine statistical significance. The SPSS software was used to perform the statistical analysis (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Results

Table 1 shows the differences between the selected and non-selected athletes based on sports and nutritional habits, psychological characteristics, and the effects of sex on this interaction. Table 2 shows the differences between the selected and non-selected athletes based on physical condition, anthropometric and derived variables, and the effects of sex on this interaction. The selected athletes obtained significantly higher values in the athletic experience variables ($p = 0.003$), weekly training ($p = 0.004$), maturity offset ($p < 0.001$), body mass ($p < 0.001$), height ($p = 0.023$), muscle mass ($p = 0.009$) and bone mass in kg and percentage ($p = 0.044$ and 0.000), BMI ($p = 0.003$), corrected arm ($p < 0.001$), thigh ($p < 0.001$) and leg girths ($p = 0.007$), ∑ corrected girths ($p < 0.001$), handgrip right ($p = 0.049$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$) and horizontal jump tests ($p = 0.001$), medicine ball throw ($p = 0.001$), the sit-and-reach test ($p = 0.024$), and the Y-Balance test with both right and left legs ($p < 0.001$ and $p = 0.013$, respectively).

The sex covariate showed a significant effect on the age variables ($p = 0.022$), athletic experience ($p = 0.011$), weekly training ($p = 0.003$), stress control ($p = 0.010$), maturity offset ($p < 0.001$), body mass ($p < 0.001$), height ($p < 0.001$), fat mass in kg and percentage ($p = 0.013$ and $p < 0.001$, respectively), muscle mass in kg ($p = 0.033$), bone mass in kg and percentage ($p < 0.001$), BMI ($p = 0.012$), ∑3-skinfolds ($p < 0.001$), corrected arm ($p < 0.001$), thigh ($p < 0.001$), and leg girths (cm) ($p < 0.001$), ∑ corrected girths ($p < 0.001$), handgrip right and left ($p < 0.001$), CMJ ($p < 0.001$), SJ ($p < 0.001$) and horizontal jump tests ($p < 0.001$), the medicine ball throw ($p < 0.001$), 30-m sprint speed ($p < 0.001$), the sit-and-reach test ($p = 0.002$), and the Y-Balance test with both right and left legs ($p < 0.001$ and $p = 0.014$, respectively).

Table 3 shows the differences in the male sample between the selected and non-selected athletes. The selected athletes showed greater maturity offset ($p < 0.001$), body mass ($p = 0.006$), fat mass in percentage ($p < 0.001$), muscle mass in kg and percentage ($p < 0.001$ and $p = 0.044$, respectively), bone mass in percentage ($p = 0.002$), the BMI ($p = 0.014$), corrected arm ($p = 0.001$), thigh ($p < 0.001$), and leg girths ($p = 0.039$), ∑ corrected girths ($p < 0.001$), the CMJ ($p < 0.001$), the SJ (cm) ($p < 0.001$), the horizontal jump test ($p = 0.003$), the medicine ball throw ($p = 0.032$), and the 30-m sprint test ($p = 0.004$).

Table 4 shows the differences in the female sample between the selected and non-selected athletes. The selected athletes had more athletic experience ($p = 0.011$), weekly training ($p = 0.025$), AMD ($p = 0.033$), motivation ($p = 0.023$), maturity offset ($p < 0.001$), body mass ($p = 0.006$), height ($p = 0.001$), muscle mass in kg ($p < 0.001$), bone mass in kg ($p = 0.003$), corrected arm ($p = 0.002$), thigh ($p = 0.009$), and leg girths ($p = 0.018$), ∑ corrected girths ($p = 0.003$), handgrip right and left ($p = 0.029$ and $p = 0.014$, respectively), the CMJ ($p = 0.016$), the SJ ($p < 0.001$), the horizontal jump test ($p = 0.007$), the medicine ball throw ($p < 0.001$), the sit-and-reach test ($p = 0.015$), and the Y-Balance test with the left leg ($p = 0.011$).

Discussion

The main objective of this research was to analyse the differences between selected and non-selected athletes taking part in technical training programs, considering sociodemographic, training, psychological, anthropometric variables, derived variables and physical condition, of athletes in training and in relation to sex. In the general sample, the selected athletes were found to have more experience in athletics and to train more days per week. Previous studies carried out with Olympic athletes from various sport disciplines have shown the importance of having more sports experience and training volume to be able to compete at the highest level (Issurin, 2017), and that the most successful athletes tend to have a greater training volume (Issurin, 2015). However, when the sample was divided according to sex, females showed the same differences, while no differences in males were observed in variables related to training volume or athletics experience. This could be due to the fact that only high-performance athletes participated in the present research, thus even the group of non-selected male athletes consisted of athletes with a long sporting career and a high volume of training. On the other hand, considering females, previous studies have pointed out that as there are fewer females athletes (Gobierno de España, Ministerio de Cultura y Deporte, 2023), there may be less competition to reach the highest level, which could result in athletes with a less extensive sporting career than in males (Leiva-Arcas et al., 2021). Therefore, in light of the present research, with respect to the training categories, experience and volume of training could be a determining variable in the possibility of being selected for females, but not for males.

Table 1. Differences in sociodemographic, training and psychological variables between selected and non-selected, as well as the effect of sex.

	Selected (n = 47)	**Not selected (n = 48)**	**ANOVA**				**Group*Sex**			
	Mean ± SD	**Mean ± SD**	***F***	***p***	**η^2_p**	**ICC 95%**	**F**	***p***	**η^2_p**	**ICC 95%**
Age (years)	17.80 ± 2.44	17.70 ± 1.34	0.72	0.397	0.008	−0.50;1.15	4.00	0.022	0.079	−0.45;1.15
Athletic experience (years)	7.35 ± 3.32	5.21 ± 3.51	9.45	0.003	0.091	0.75;3.55	4.72	0.011	0.092	0.75;3.55
Weekly athletics training (days)	4.98 ± 0.86	4.46 ± 0.85	8.88	0.004	0.086	0.20;0.90	6.20	0.003	0.117	0.20;0.90
Weekly athletics training (hours)	8.50 ± 3.70	8.63 ± 2.54	0.03	0.848	0.000	−1.45;1.15	2.74	0.070	0.056	−1.40;1.20
Weekly gym training (hours)	3.50 ± 2.62	4.15 ± 2.71	1.40	0.239	0.015	−1.70;0.50	1.46	0.238	0.030	−1.70;0.50
Weekly other hours training (hours)	0.90 ± 2.13	1.60 ± 2.08	2.70	0.103	0.028	−1.55;0.20	2.74	0.070	0.056	−1.55;0.20
AMD (score)	8.00 ± 2.55	7.54 ± 2.40	0.74	0.390	0.008	−0.65;1.40	0.41	0.665	0.009	−0.65;1.45
Stress control (centile)	51.74 ± 29.08	53.44 ± 27.23	0.08	0.768	0.001	−13.45;9.60	4.90	0.010	0.095	−12.45;9.70
Influence performance (centile)	69.40 ± 29.84	68.73 ± 25.64	0.01	0.912	0.000	−10.55;12.40	2.00	0.141	0.042	−10.10;12.45
Motivation (centile)	68.81 ± 24.81	76.80 ± 22.55	2.70	0.104	0.028	−18.10;1.30	1.35	0.264	0.028	−18.15;1.35
Mental ability (centile)	48.40 ± 25.65	49.70 ± 27.70	0.05	0.812	0.001	−13.01;8.55	0.04	0.955	0.001	−13.10;8.60
Team relationship (centile)	47.71 ± 22.60	48.05 ± 27.20	0.00	0.947	0.000	−10.25;10.35	1.11	0.333	0.024	−10.50;10.00

AMD: adherence to the Mediterranean diet

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

Table 2. Differences in anthropometric and derived variables, and physical condition between selected and non-selected, as well as the effect of sex.

	Selected (n = 47)	Not selected (n = 48)	ANOVA				Group*Sex			
	Mean ± SD	Mean ± SD	*F*	*p*	η^2_p	ICC 95%	F	*p*	η^2_p	ICC 95%
Maturity offset (years)	3.85 ± 1.36	2.20 ± 1.00	45.8	<0.001	0.328	1.20;2.15	23.13	0.000	0.332	1.20;2.15
Body mass (kg)	69.00 ± 16.00	59.03 ± 9.15	14.1	<0.001	0.131	4.60;15.20	15.44	0.000	0.249	5.20;15.15
Height (cm)	172.12 ± 9.40	167.74 ± 9.22	5.33	0.023	0.054	0.50;8.15	43.20	0.000	0.482	1.90;7.55
Fat mass (kg)	13.41 ± 4.29	12.38 ± 2.68	2.02	0.158	0.021	−0.40;2.55	4.51	0.013	0.089	−0.40;2.45
Muscle mass (kg)	42.30 ± 4.70	37.34 ± 11.84	7.16	0.009	0.071	2.65;6.25	3.54	0.033	0.071	3.00;6.20
Bone mass (kg)	10.71 ± 1.60	10.04 ± 1.61	4.20	0.044	0.043	−0.07;1.30	52.72	0.000	0.531	0.25;1.20
Fat mass (%)	19.60 ± 4.90	21.12 ± 3.93	2.90	0.093	0.030	−3.30;0.35	35.95	0.000	0.436	−3.00;−0.25
Muscle mass (%)	42.28 ± 4.70	173.95 ± 661.25	1.90	0.171	0.020	1.25;8.65	0.94	0.394	0.020	1.20;8.65
Bone mass (%)	15.80 ± 1.83	17.07 ± 1.60	13.17	<0.001	0.123	−2.00;−0.60	14.60	0.000	0.239	−1.90;−0.60
BMI (kg/m²)	23.20 ± 4.58	20.92 ± 2.40	9.41	0.003	0.091	0.80;3.80	4.66	0.012	0.091	0.80;3.80
∑ 3 Skinfolds (mm)	40.14 ± 28.58	38.78 ± 19.37	0.07	0.785	0.001	−8.30;11.70	17.72	0.000	0.276	−7.70;9.50
Corrected arm girth (cm)	25.42 ± 3.45	22.93 ± 2.91	14.57	<0.001	0.134	1.15;3.75	38.01	0.000	0.450	1.50;3.60
Corrected thigh girth (cm)	46.81 ± 4.60	43.23 ± 3.72	17.60	<0.001	0.158	1.85;5.30	29.54	0.000	0.388	2.25;5.20
Corrected leg girth (cm)	33.60 ± 3.00	21.81 ± 3.40	7.47	0.007	0.074	0.45;3.00	21.22	0.000	0.313	0.70;2.95
∑ Corrected girths (cm)	105.81 ± 10.20	97.97 ± 0.02	15.90	<0.001	0.145	3.75;11.65	37.70	<0.001	0.448	4.85;11.25
Handgrip Right (Nw)	36.65 ± 9.53	32.96 ± 8.50	4.00	0.049	0.041	−0.15;7.30	38.30	0.000	0.451	1.15;6.75
Handgrip Left (Nw)	34.80 ± 9.81	31.40 ± 8.80	3.12	0.081	0.032	−0.70;6.90	35.40	0.000	0.432	0.55;6.40
CMJ (cm)	36.93 ± 8.90	30.45 ± 6.20	17.20	<0.001	0.155	3.40;9.65	42.30	0.000	0.476	4.35;9.30
SJ (cm)	34.65 ± 7.26	28.28 ± 5.62	23.12	<0.001	0.197	4.20;9.45	47.00	0.000	0.503	4.60;8.80
Horizontal jump test (cm)	217.15 ± 34.59	195.23 ± 29.02	11.31	0.001	0.107	8.25;34.22	35.07	0.000	0.430	11.95;32.95
Medicine ball throw (cm)	7.26 ± 1.60	6.02 ± 1.82	12.38	0.001	0.116	0.50;1.90	38.40	0.000	0.452	0.70;1.80
30 m sprint (m/s)	4.60 ± 0.50	4.70 ± 0.30	1.67	0.198	0.018	−0.25;0.10	27.01	0.000	0.367	−0.25;0.02
Sit-and-reach test (cm)	23.96 ± 9.84	19.80 ± 8.97	5.24	0.024	0.053	0.80;8.10	7.72	0.002	0.126	0.77;7.80
Y-Balance test Right leg (cm)	288.73 ± 47.61	253.96 ± 38.23	15.57	<0.001	0.142	−5.10;34.70	46.70	0.000	0.501	−4.30;35.00
Y-Balance test Left leg (cm)	253.90 ± 20.13	243.92 ± 18.32	6.42	0.013	0.064	3.45;18.55	4.50	0.014	0.088	3.60;18.70

BMI: body mass index; CMJ: counter movement jump; SJ: squat jump

Table 3. Differences in sociodemographic, training, psychological, anthropometric and derived variables, and physical condition between selected and not selected for male athletes.

	Selected (n = 22)	Not selected (n = 24)	Student *t*-test			
	Mean ± SD	Mean ± SD	t	*p*	*d*	ICC95%
Age (year-old)	18.63 ± 2.95	18.00 ± 1.60	−0.90	0.374	2.33	−2.00;0.80
Athletic experience (years)	7.30 ± 3.20	5.50 ± 3.90	−1.63	0.110	3.60	−3.86;0.40
Weekly athletics training (days)	5.20 ± 0.80	4.70 ± 1.00	−2.00	0.056	0.90	−1.03;0.01
Weekly athletics training (hours)	9.40 ± 4.30	9.30 ± 3.00	−0.10	0.917	3.70	−2.30;2.07
Weekly gym training (hours)	3.90 ± 3.80	4.60 ± 2.30	0.72	0.470	3.20	−1.20;2.60
Weekly other hours training (hours)	1.40 ± 2.90	2.00 ± 2.50	0.70	0.500	2.70	−1.20;2.15
AMD (score)	7.40 ± 2.30	8.20 ± 2.65	1.10	0.275	2.46	−0.66;2.30
Stress control (centile)	63.20 ± 24.10	59.60 ± 24.55	−0.50	0.620	24.32	−18.06;10.86
Influence performance (centile)	75.00 ± 29.00	75.66 ± 21.70	0.09	0.922	25.35	−14.50;16.00
Motivation (centile)	72.40 ± 25.80	73.50 ± 23.70	0.14	0.886	24.71	−13.65;15.75
Mental ability (centile)	52.30 ± 20.50	45.30 ± 26.10	−1.00	0.323	23.60	−21.00;7.07
Team relationship (centile)	44.80 ± 25.90	43.90 ± 27.80	−0.11	0.911	26.90	−17.10;15.30
Maturity offset (years)	3.80 ± 1.65	2.05 ± 1.20	−4.15	<0.001	1.45	−2.65;−0.90
Body mass (kg)	74.80 ± 18.20	63.10 ± 7.80	−2.85	0.006	13.80	−19.80;−3.42
Height (cm)	177.80 ± 8.40	174.80 ± 6.50	−1.35	0.184	7.45	−7.40;1.45
Fat mass (kg)	12.10 ± 4.00	11.82 ± 1.80	−0.30	0.759	3.00	−2.04;1.50
Muscle mass (kg)	31.40 ± 5.50	26.00 ± 3.70	−4.00	<0.001	4.65	−8.20;−2.70
Bone mass (kg)	11.80 ± 1.40	11.30 ± 1.20	−1.50	0.151	1.30	−1.30;0.20
Fat mass (%)	16.10 ± 2.50	18.80 ± 2.25	3.93	<0.001	2.35	1.35;4.15
Muscle mass (%)	42.70 ± 4.40	37.12 ± 11.80	−2.07	0.044	9.05	−10.95;−0.15
Bone mass (%)	16.20 ± 2.15	17.92 ± 1.30	3.30	0.002	1.75	0.66;2.75
BMI (kg/m²)	23.60 ± 5.30	20.62 ± 2.10	−2.60	0.014	3.95	−5.32;−0.65
∑ 3 Skinfolds (mm)	25.75 ± 22.65	27.30 ± 10.90	0.30	0.765	17.50	−8.85;12.00
Corrected arm girth (cm)	27.55 ± 3.10	24.70 ± 2.55	−3.45	0.001	2.80	−4.55;−1.20
Corrected thigh girth (cm)	49.70 ± 4.20	44.85 ± 3.40	−4.35	<0.001	3.80	−7.10;−2.60
Corrected leg girth (cm)	35.30 ± 2.50	33.35 ± 3.70	−2.15	0.039	3.20	−3.90;−0.10
∑ Corrected girths (cm)	112.55 ± 8.85	102.85 ± 8.00	−3.90	<0.001	8.40	−14.70;−4.70
Handgrip Right (Nw)	43.15 ± 9.30	38.45 ± 7.70	−1.90	0.068	8.50	−9.75;0.40
Handgrip Left (Nw)	40.65 ± 10.30	37.30 ± 7.80	−1.25	0.220	9.10	−8.75;2.10
CMJ (cm)	43.70 ± 7.00	33.70 ± 5.65	−5.35	<0.001	6.35	−13.75;−6.20
SJ (cm)	40.00 ± 5.45	31.45 ± 5.00	−5.55	<0.001	5.20	−11.55;−5.40
Horizontal jump test (cm)	239.50 ± 32.50	211.35 ± 27.30	−3.20	0.003	29.9	−45.95;−10.40
Medicine ball throw (cm)	8.25 ± 1.50	7.15 ± 1.85	−2.20	0.032	1.70	−2.10;−0.10
30 m sprint (m/s)	4.30 ± 0.30	4.50 ± 0.25	3.00	0.004	0.30	0.08;0.40
Sit-and-reach test (cm)	20.90 ± 11.10	18.15 ± 7.50	−1.00	0.321	9.40	−8.40;2.80
Y-Balance test Right leg (cm)	270.90 ± 93.80	248.75 ± 24.20	−1.15	0.270	67.10	−62.05;17.80
Y-Balance test Left leg (cm)	256.45 ± 23.75	245.85 ± 19.50	−1.70	0.100	21.65	−23.60;2.15

AMD: adherence to the Mediterranean diet; BMI: body mass index; CMJ: counter movement jump; SJ: squat jump

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

Table 4. Differences in sociodemographic, training, psychological, anthropometric and derived variables, and physical condition between selected and not selected for female athletes.

	Selected (n = 25)	Not selected (n = 24)	Student's *t* test			
	Mean ± SD	Mean ± SD	t	*p*	*d*	ICC95%
Age (years)	17.35 ± 1.85	17.20 ± 0.95	−0.30	0.775	1.45	−0.95;0.71
Athletic experience (years)	7.50 ± 3.60	5.00 ± 3.20	−2.65	0.011	3.35	−4.45;−0.60
Weekly athletics training (days)	4.90 ± 1.00	4.30 ± 0.70	−2.35	0.025	0.83	−1.05;−0.07
Weekly athletics training (hours)	7.70 ± 3.00	8.00 ± 1.90	0.44	0.660	2.55	−1.15;1.80
Weekly gym training (hours)	3.30 ± 1.80	3.80 ± 2.50	0.83	0.415	2.20	−0.73;1.75
Weekly other hours training (hours)	0.20 ± 1.25	1.30 ± 1.70	1.90	0.067	1.44	−0.05:1.60
AMD (score)	8.45 ± 2.75	6.95 ± 2.00	−2.20	0.033	2.45	−2.90;−0.13
Stress control (centile)	41.30 ± 30.15	47.30 ± 28.90	0.70	0.477	29.5	−10.92;23.03
Influence performance (centile)	65.06 ± 31.15	62.10 ± 27.80	−0.35	0.728	29.5	−19.95;14.03
Motivation (centile)	64.82 ± 24.10	80.10 ± 21.35	2.35	0.023	22.7	2.20;28.40
Mental ability (centile)	43.20 ± 28.25	54.06 ± 29.12	1.35	0.191	28.6	−5.62;27.35
Team relationship (centile)	59.90 ± 19.80	52.25 ± 26.50	0.20	0.840	23.3	−12.05;14.75
Maturity offset (years)	3.90 ± 1.15	2.35 ± 0.70	−5.75	<0.001	0.95	−2.10;−1.00
Body mass (kg)	63.80 ± 12.20	54.95 ± 8.80	−2.90	0.006	10.6	−15.00;−2.72
Height (cm)	167.03 ± 7.40	160.70 ± 5.35	−3.45	0.001	6.44	−10.05;−2.65
Fat mass (kg)	14.70 ± 4.40	12.95 ± 3.35	−1.55	0.128	3.90	−4.00;0.51
Muscle mass (kg)	26.35 ± 3.30	22.60 ± 2.85	−4.30	<0.001	3.00	−5.55;−2.00
Bone mass (kg)	9.70 ± 1.10	8.85 ± 0.90	−3.10	0.003	1.00	−1.45;−0.30
Fat mass (%)	22.90 ± 4.35	23.45 ± 4.00	0.55	0.608	4.14	−1.77;3.00
Muscle mass (%)	42.00 ± 5.10	37.60 ± 12.15	−1.65	0.105	9.24	−9.67;0.95
Bone mass (%)	15.45 ± 1.50	16.22 ± 1.40	1.90	0.064	1.45	−0.04;1.60
BMI (kg/m²)	22.85 ± 4.05	21.25 ± 2.70	−1.65	0.107	3.45	−3.60;0.36
∑ 3 Skinfolds (mm)	53.50 ± 27.70	50.25 ± 19.40	−0.50	0.642	24.0	−17.00;10.60
Corrected arm girth (cm)	23.45 ± 2.50	21.20 ± 2.15	−3.40	0.002	2.35	−3.60;−0.90
Corrected thigh girth (cm)	44.20 ± 3.35	41.60 ± 3.40	−2.75	0.009	3.35	−4.55;−0.70
Corrected leg girth (cm)	32.00 ± 2.50	30.30 ± 2.25	−2.45	0.018	2.35	−3.00;−0.30
∑ Corrected girths (cm)	99.60 ± 7.20	93.10 ± 7.30	−3.15	0.003	7.25	−10.70;−2.35
Handgrip Right (Nw)	30.70 ± 5.03	27.50 ± 5.01	−2.25	0.029	5.02	−6.15;−0.35
Handgrip Left (Nw)	29.10 ± 4.90	25.50 ± 4.90	−2.55	0.014	4.90	−6.40;−0.80
CMJ (cm)	31.10 ± 5.90	27.20 ± 4.95	−2.50	0.016	5.45	−7.00;−0.75
SJ (cm)	30.10 ± 5.50	25.10 ± 4.35	−3.55	<0.001	4.95	−7.85;−2.15
Horizontal jump test (cm)	196.20 ± 21.35	179.15 ± 20.90	−2.85	0.007	21.1	−29.20;−4.90
Medicine ball throw (cm)	6.30 ± 1.00	4.95 ± 0.95	−4.95	<0.001	1.00	−1.95;−0.80
30 m sprint (m/s)	4.90 ± 0.45	4.85 ± 0.30	−0.15	0.900	0.35	−0.25;0.20
Sit-and-reach test (cm)	27.15 ± 7.60	21.40 ± 8.25	−2.55	0.015	7.95	−10.25;−1.15
Y-Balance test Right leg (cm)	246.55 ± 19.20	237.55 ± 15.90	−1.80	0.085	17.7	−19.15;1.15
Y-Balance test Left leg (cm)	252.40 ± 16.25	240.90 ± 14.14	−2.65	0.011	15.3	−20.30; −2.70

AMD: adherence to the Mediterranean diet; BMI: body mass index; CMJ: counter movement jump; SJ: squat jump

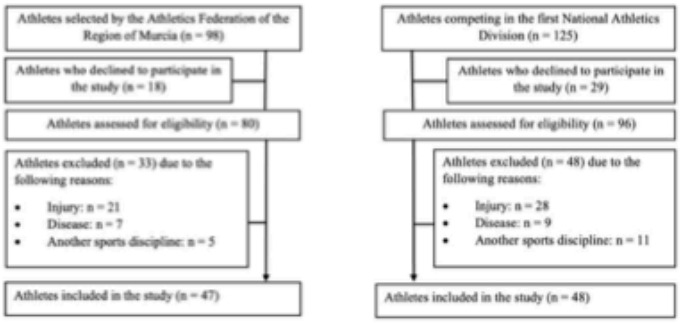


Figure 1. Sample selection flow chart.

Another notable result of the present investigation was that the selected athletes had a more advanced state of maturation than the non-selected ones, both in the general sample and when divided by sex. Previous studies have indicated that young athletes who mature earlier than their peers are more likely to be selected for high-performance programs (Albaladejo-Saura et al., 2023). This may be due to the fact that the physical and physiological changes experienced during maturation have an effect on sports performance, generating a competitive advantage for athletes who mature earlier (Malina and Bouchard, 1991). Furthermore, this phenomenon occurs regardless of the sex of the athlete (Malina and Bouchard, 1991). It is important to highlight that the competitive advantage derived from early maturation during the formative years disappears once the growth stage ends (Gonçalves et al., 2012). Therefore, a higher performance at these ages due to early maturation does not guarantee continued performance in future stages (Albaladejo-Saura et al., 2021; Gonçalves et al., 2012). Given the notable disparity in the state of maturation between the selected and non-selected athletes found in the present research, irrespective of the sex of athletes, sports training programs should consider this aspect when establishing the selection criteria for these programs both in males and females, to decrease the appearance of the phenomenon of "waste of talent" (Pearson et al., 2006).

In the present study, it was found that the selected athletes had greater muscle mass, corrected arm, thigh and leg girths, and $\sum$ corrected girths; differences were also found when dividing the sample based on sex in both males and females. Previous studies have shown that muscle mass positively influences power production, establishing a synergistic relationship between increased muscle mass and power production (Kraemer and Newton, 2000). This ability is crucial for sports performance in most sports modalities and tests (Kraemer and Newton, 2000). The greater muscle development observed in the selected athletes, both in general and in the extremities, could be attributed to different factors. The main factor that contributes to a greater muscle development in the selected athletes is their more advanced state of maturation. Previous research suggests that muscle development may be related to biological maturation, with early maturing individuals showing greater muscle development both in males and females (Albaladejo-Saura et al., 2021). This could be because the growth of muscle mass during puberty is linked to an increase in circulating testosterone that is produced around

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

the APHV in both sexes, although the increase is much more exponential in males (Handelsman et al., 2018). Secondly, considering females, the selected athletes trained more. This increase in training could provide an additional stimulus for the development of muscle mass, especially once the APHV has passed (Handelsman et al., 2018), as is the case of the female athletes in the present investigation. Therefore, variables related to muscle mass could be determinant in the chances of athletes in training to be selected for technification programmes, both in males and females, although the influence of maturation on muscle mass at this stage of growth means that it is not a variable that can predict long-term performance.

Furthermore, in the present study, it was observed that the selected athletes had a higher bone mass, in the general sample, and in both males and females, and height in the general sample as well as in the sample of females. The increase in bone development during puberty is related to the growth hormone (GH), of which levels increase exponentially around APHV in both males and females (Saenger, 2003). Therefore, it is likely that athletes who are more advanced in their maturation, such as those in the group selected for this study, have greater heights and bone masses (Albaladejo-Saura et al., 2021; Malina and Bouchard, 1991). It is also important to highlight the influence of increased muscle mass on the development of bone mass, as it has been observed that athletes with a greater muscle mass also have a greater bone mass (Greene et al., 2012). This could be because bone mass is a living tissue that responds to the load generated by muscle traction and impact, resulting in increased bone mineral density (Greene et al., 2012). On the other hand, the lack of size differences in males could be due to the fact that the sample of non-selected athletes was also composed of high-performance athletes. Given that height is one of the anthropometric variables most closely related to sports performance (Khosla and McBroom, 1985; Stanula et al., 2013), it is possible that it had a high specific weight in the selection of athletes that made up this group of high-performance athletes. Whereas in females, as there is less competition to reach the elite (Leiva-Arcas et al., 2021), it is possible that this variable is not a defining one for belonging to a high-performance group, although it is defining for being selected, in light of the results of the current study. Although these results are promising, some questions remain. In general terms, due to the influence of maturation on bone mass and height, their use in sports talent detection programmes during the growth stage should be carried out with caution.

However, it was found that there were no differences in most of the variables related to adiposity, neither for the general sample nor considered by sex. In males, previous studies have suggested that fat mass does not change significantly during growth due to maturation (Albaladejo-Saura et al., 2021), and that changes in this tissue depend more on energy balance (Aerenhouts et al., 2011). In this sense, in the present investigation, similar AMD scores were found between both groups in males, which could reflect very similar nutritional habits (Mateo-Orcajada et al., 2023). Previous research has also shown that in athletes belonging to the same competitive category, small differences in training volume seem not to be sufficient to affect energy balance and to generate changes in adipose tissue (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). Therefore, in light of the present research, nutritional planning needs to be carried out to change the adiposity of male athletes in training (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). For females, previous studies have suggested that early maturers may have a greater fat development than late maturers (Albaladejo-Saura et al., 2021, 2022). However, in the present investigation, the selected female athletes did not have a higher fat mass than their non-selected peers, even though they were more mature. This could be because the selected female athletes also showed a higher AMD and a higher training volume, which could condition them to not to have a positive energy balance, thus avoiding an increase in fat mass in the selected group despite their more advanced maturation (Vaquero-Cristóbal et al., 2019). Given these promising results, the differences in adiposity variables in athletes in training, between different categories and according to their sporting level, need further investigation.

In the present investigation, it was observed that the group of selected athletes had a higher body mass and a higher BMI than the group of non-selected athletes; these differences were found both in the general group and in the group of males. With regard to females, those selected

had a greater body mass than those who were not selected. However, the body mass variable does not allow us to differentiate between the particular components of body composition (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023), thus changes in it or in the BMI have been described as non-specific indicators in the population of athletes (Albaladejo-Saura et al., 2023). Not in vain, the differences between groups in these variables shown in the present research could be due to differences in muscle mass depending on the maturation state (Albaladejo-Saura et al., 2021). Furthermore, the same differences were found in body mass and the BMI between the selected and non-selected male groups, due to the homogeneity of the height variable shown by both groups. Therefore, in this population, the differences in the BMI are conditioned by changes in body mass (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023). In contrast, in females, as there were significant differences between the selected and non-selected groups in both body mass and height, no significant differences in the BMI were found (Esparza-Ros and Vaquero-Cristóbal, 2023). Based on the above, differences in body mass and the BMI should be used with caution in the selection or screening process for sporting talent.

An important finding of the study was that the selected athletes showed significantly higher values in vertical jump tests (CMJ and SJ), the horizontal jump, the medicine ball throw, the handgrip test and the sprint test, both in the general sample and in relation to sex. Within athletics, several disciplines involve explosive movements, the performance of which can benefit from limb strength and power (Dobbs et al., 2015). A possible cause for the differences found in these physical fitness tests could be that strength and power are related to higher values of muscle mass (Kraemer and Newton, 2000). Therefore, the differences in muscle mass observed between the selected and non-selected groups could partly explain the differences in performance on these tests. Another possible explanation would be that training creates neuromuscular adaptations in inter- and intramuscular coordination (McQuilliam et al., 2020), which could favour performance in these tests (Albaladejo-Saura et al., 2023). As the group of selected athletes had been training for a longer period of time, it is possible that the adaptations they had in this sense were somewhat greater than the components of the not selected group.

In the sit-and-reach and Y-Balance tests, athletes in the selected group showed higher scores than those who were not selected, with differences found in the general sample and the group of females. Hamstring extensibility tends to shorten with age (Díaz-Soler et al., 2015), with maturation not affecting this ability (Albaladejo-Saura et al., 2021). Numerous studies have systematically analysed the effect of sports practice on this ability, finding a direct relationship between stretch volume and hamstring extensibility (Muyor et al., 2014). Therefore, changes found in females in the selected group could be a result of their greater volume of stretching due to having a greater volume of weekly training. Regarding the Y-balance test, previous studies have indicated its performance could depend on balance. This component is frequently introduced in athletics training, given its influence on power and motor control in the execution of jumps and single-leg landings, fundamental in athletic events (Chelly et al., 2015). Therefore, the results found in females in the selected group could be the consequence of a greater volume of plyometric and strength training in their lower extremities. In the male group, there was no difference in the weekly training volume, which may explain why there was no difference in the stretching exercise volume between the two groups, and thus in the sit-and-reach test results. In addition, there were no differences in the volume of balance training, thus no differences in the Y-balance test score were found in males depending on the group.

Among the strengths of this research, it must be underlined that this is the first study that characterized variables differentiating between selected and non-selected athletes from athletics specialization training programs. The main practical implications of this research are that in the future, the modulating effect of biological maturation and the volume of training and sports experience should be considered when selecting athletes for different sports technicalization programs. Coaches, scouts, clubs, and sports organizations must consider that by discarding athletes in early stages for these reasons, they could create a "waste of talent" at an early age.

Despite the above, the present study is not without limitations. Among them is the sample

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

size, which prevents differentiating between the different disciplines of athletics when carrying out the analysis in this study. Furthermore, the cross-sectional design limits the ability to establish causal relationships between the variables analysed. The use of maturation estimation equations instead of wrist and hand radiographs, considered the gold standard (Malina and Bouchard, 1991), is also a limitation. All of these issues need to be addressed in the future.

Conclusions

In conclusion, the present investigation found that athletes who participated in sports training programs had a more advanced maturational state, a greater muscle and bone development, and a greater performance in physical fitness tests that depended on strength, power, speed, flexibility, and stability. In addition, in females, a greater sports experience and training volume, a higher AMD, and a higher performance in the flexibility and balance tests were also found.

Therefore, coaches, scouts, clubs, and sports bodies in charge of the development of young athletes must be aware of the modulating effect of biological maturation, the volume of training, and sports experience, when selecting athletes for the different sports technicalization programs, in order to avoid the exclusion of athletes at an early age, who could have a high level when the growth stage ends. In this way, the detection of sporting talent should be avoided that is based exclusively on variables of muscle development, bone development, physical performance in jumping, sprinting or explosive strength at this age of growth, which are variables directly related to maturation, giving an advantage to early maturers, which is then equalised when the maturation process is complete. Nor should they be based exclusively on variables such as ranking, which are highly conditioned by the above.

Finally, any sports talent detection programme that seeks long-term and not exclusively immediate performance must consider whether the factors that make an athlete stand out are not exclusively that he or she has matured earlier has trained more intensively or for a longer period of time.

Author Contributions: Conceptualization: R.V.-C.; methodology: R.V.-C.; software: R.V.-C.; validation: J.A.G.-R. and R.V.-C.; formal analysis: A.E.V.-A. and R.V.-C.; investigation: A.E.V.-A., J.A.G.-R. and R.V.-C.; resources: J.A.G.-R. and R.V.-C.; data curation: A.E.V.-A. and R.V.-C.; writing—original draft preparation: A.E.V.-A. and R.V.-C.; writing—review & editing: A.E.V.-A. and R.V.-C.; visualization: A.E.V.-A., R.V.-C. and J.A.G.-R.; supervision: R.V.-C. and J.A.G.-R.; project administration: J.A.G.-R.; funding acquisition: J.A.G.-R. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

ORCID iD:

Antonio Eugenio Vélez-Alcázar: 0000-0003-1761-1169

Juan Alfonso García-Roca: 0000-0002-2315-3777

Raquel Vaquero-Cristóbal: 0000-0003-2708-4817

Funding Information: This research received funding of the High Performance Center of Murcia (CAR Region de Murcia) and the Arete Group of the Catholic University of Murcia within the project CFE/RE/15-24 Determinants of the performance of athletes in training.

Institutional Review Board Statement: This study was conducted following the principles of the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee of the Catholic University of Murcia (protocol code: 052303; approval date: 26 May 2022).

Informed Consent: Informed consent was obtained from all participants included in the study.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements: Thanks to the Murcia Athletics Federation, coaches and athletes for participating in this study. Thanks to the measurers who helped to carry out the evaluations.

Received: 10 May 2024

Accepted: 01 October 2024

References

Aerenhouts, D., Zinzen, E., & Clarys, P. (2011). Energy expenditure and habitual physical activities in adolescent sprint athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, *10*(2), 362–368.

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2022). Influence of Maturity Status on Kinanthropometric and Physical Fitness Variables in Adolescent Female Volleyball Players. *Applied Sciences*, *12*(9), 4400. https://doi.org/10.3390/app12094400

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2023). What Variables Allow the Differentiation between More and Less Successful Adolescent Volleyball Players? *Journal of Human Kinetics*, *88*, 229–242. https://doi.org/10.5114/jhk/166107

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., González-Gálvez, N., & Esparza-Ros, F. (2021). Relationship between biological maturation, physical fitness, and kinanthropometric variables of young athletes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(1), 328. https://doi.org/10.3390/ijerph18010328

Baker, J., Wattie, N., Steidl-Müller, L., & Kopp, M. (2018). Innate talent in sport: Separating myth from reality. *Current Issues in Sport Science*, *3*, 006. https://doi.org/10.36950/CISS_2018.006

Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2015). Effects of In-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male track athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(8), 2128–2136. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000860

Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203771587

De Subijana, C. L., & Lorenzo, J. (2018). Relative age effect and long-term success in the Spanish soccer and basketball national teams. *Journal of Human Kinetics*, *65*(1), 197–204. https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0027

Díaz-Soler, M. A., Vaquero-Cristóbal, R., Espejo-Antúnez, L., & López-Miñarro, P. (2015). Efecto de un protocolo de calentamiento en la distancia alcanzada en el test sit-and-reach en alumnos adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, *31*(6), 2618–2623. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8858

Dobbs, C. W., Gill, N. D., Smart, D. J., & Mcguigan, M. R. (2015). Relationship between vertical and horizontal jump variables and muscular performance in athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(3), 661–671. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000694

Esparza-Ros, F., & Vaquero-Cristóbal, R. (2023). *Antropometría: Fundamentos para la aplicación e interpretación*. Aula Magna. Mc Graw Hill.

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment*. International Society for Advancement of Kinanthropometry.

Federación de Atletismo de la Región de Murcia. (2023). *Plan de Tecnificación FAMU*. https://www.famu.es/wp-content/uploads/2023/01/CIRCULAR-012-2023-Plan-de-Tecnificacion-FAMU-Temporada-2023.pdf, accessed on: 08 December 2023

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. del C. (2001). The Questionnaire "Psychological Characteristics Related to Sports Performance" (CPRD): Psychometric characteristics. *Análise Psicológica*, *1*, 93–113. https://doi.org/10.14417/ap.346

Gobierno de España. Ministerio de Cultura y Deporte. (2023). *Licencias federadas según sexo por federación. 2022*. https://www.cultura.gob.es/dam/jcr:4b866486-1c11-4dc4-a528-8611c431a7e7/licencias-federadas-por-sexo.pdf, accessed on: 12 December 2023

Gonçalves, C. E. B., Rama, L. M. L., & Figueiredo, A. B. (2012). Talent Identification and Specialization in Sport: An Overview of Some Unanswered Questions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *7*(4), 390–393. https://doi.org/ 10.1123/ijspp.7.4.390

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

Greene, D. A., Naughton, G. A., Bradshaw, E., Moresi, M., & Ducher, G. (2012). Mechanical loading with or without weight-bearing activity: Influence on bone strength index in elite female adolescent athletes engaged in water polo, gymnastics, and track-and-field. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, *30*(5), 580–587. https://doi.org/10.1007/s00774-012-0360-6

Handelsman, D. J., Hirschberg, A. L., & Bermon, S. (2018). Circulating testosterone as the hormonal basis of sex differences in athletic performance. *Endocrine Reviews*, *39*(5), 803–829. https://doi.org/10.1210/er.2018-00020

National Library of Medicine of the United States government. (2024). *Home - MeSH - NCBI*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/

Issurin, V. (2015). Early precursors of athletic talent: evidence from a study among Olympic champions. *Journal of Kinesiology and Exercise Science*, *25*(2), 70. https://doi.org/10.5604/17310652.1194796

Issurin, V. (2017). Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review. *Sports Medicine*, *47*(10), 1993–2010. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0740-0

Johnston, K., & Baker, J. (2020). Waste Reduction Strategies: Factors Affecting Talent Wastage and the Efficacy of Talent Selection in Sport. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2925. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02925

Khosla, T., & McBroom, V. C. (1985). Age, height and weight of female Olympic finalists. *British Journal of Sports Medicine*, *19*(2), 96–99. https://doi.org/10.1136/bjsm.19.2.96

Kraemer, William. J., & Newton, Robert. U. (2000). Training for muscular power. *Scientific Principles of Sports Rehabilitation*, *11*(2), 341–368. https://doi.org/10.1016/S1047-9651(18)30133-5

Krogh Christensen, M. (2009). "An Eye for Talent": Talent Identification and the "Practical Sense" of Top-Level Soccer Coaches. *Sociology of Sport Journal*, *26*, 365–382. https://doi.org/10.1123/ssj.26.3.365

Leiva-Arcas, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abenza-Cano, L., & Sánchez-Pato, A. (2021). Performance of high-level Spanish athletes in the Olympic Games according to gender. *PLOS ONE*, *16*(5), e0251267. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251267

Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (Champaign). Human Kinetics Books.

Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., Montoya-Lozano, J. M., & Abenza-Cano, L. (2023). Differences in Kinanthropometric Variables and Physical Fitness of Adolescents with Different Adherence to the Mediterranean Diet and Weight Status: "Fat but Healthy Diet" Paradigm. *Nutrients*, *15*(5), 1–21. https://doi.org/10.3390/nu15051152

Matiegka, C. H. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, *IV*(3), 223–230. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040302

McQuilliam, S. J., Clark, D. R., Erskine, R. M., & Brownlee, T. E. (2020). Free-Weight Resistance Training in Youth Athletes: A Narrative Review. *Sports Medicine*, *50*(9), 1567–1580. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01307-7

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *34*(4), 689–694. https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020

Muyor, J. M., Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., & López-Miñarro, P. A. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach and Toe-Touch Tests as a Measure of Hamstring Extensibility in Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(2), 546–555. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31829b54fb

Oliva-Lozano, J., Cuenca-López, J., Suárez, J., Granero-Gil, P., & Muyor, J. (2023). When and How Do Soccer Players From a Semi-Professional Club Sprint in Match Play? *Journal of Human Kinetics*, *86*(1), 195–204. https://doi.org/10.5114/jhk/159964

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Robles-Palazón, F. J., Verdú, I., & Ortega, E. (2019). Psychological Intervention Program to Control Stress in Youth Soccer Players. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2260. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02260

Pearson, D. T., Naughton, G. A., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *9*(4), 277–287. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.020

Peña-González, I., Fernández-Fernández, J., Moya-Ramón, M., & Cervelló, E. (2018). Relative Age Effect, Biological Maturation, and Coaches' Efficacy Expectations in Young Male Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *89*(3), 373–379. https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1486003

Pinder, R. A., Renshaw, I., & Davids, K. (2013). The role of representative design in talent development: A comment on "Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes." *Journal of Sports Sciences*, *31*(8), 803–806. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.718090

Plisky, Phillip. J., Gorman, Paul. P., Butler, Robert. J., Kiesel, Kyle. B., Underwood, Frank. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of and instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, *4*(2), 92.

Poortmans, J. R., Boisseau, N., Moraine, J. J., Moreno-Reyes, R., & Goldman, S. (2005). Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(2), 316–322. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000152804.93039.CE

Real Federación Española de Atletismo (2024). *Real Federación Española de Atletismo. Ranking*. https://atletismorfea.es/ranking, accessed on: 20 January 2024

Real Federación Española de Atletismo (2023). *Programa Nacional de Tecnificación Deportiva (PNTD)*. https://atletismorfea.es/sites/default/files/2023-05/Programa%20Nacional%20de%20Tecnificación%20Deportiva%20%28PNTD%29%202023.pdf, accessed on: 20 December 2023

Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., Toscano-Bendala, F. J., Cuadrado-Peñafiel, V., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, *17*(4), 386–392. https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1249031

Ruud, J. R., Den Hartigh, A., Susan, M., Niessen, W. G. P., Frencken, & Rob R, Meijer. (2018). Selection procedures in sports: Improving predictions of athletes' future performance. *European Journal of Sport Science*, *18*(9), 1191–1198. https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1480662

Saenger, P. (2003). Dose effects of growth hormone during puberty. *Hormone Research*, *60*(Suppl. 1), 52–57. https://doi.org/10.1159/000071226

Sands, W. A., Wurth, J. J., & Hewit, J. K. (2012). *The National Strength and Conditioning Association's (NSCA) basics of strength and conditioning manual*. NCSA National Strength and Conditioning Association.

Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, *7*(7), 931–935. https://doi.org/10.1079/phn2004556

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Biología Humana*, *60*, 709–723.

Stanula, A., Roczniok, R., Gabryś, T., Szmatlan-Gabryś, U., Maszczyk, A., & Pietraszewski, P. (2013). Relations between BMI, Body Mass and Height, and Sports Competence among Participants of the 2010 Winter Olympic Games: Does Sport Metabolic Demand Differentiate? *Perceptual and Motor Skills*, *117*(3), 837–854. https://doi.org/10.2466/25.29.PMS.117x31z4

Towlson, C., Cobley, S., Midgley, A. W., Garrett, A., Parkin, G., & Lovell, R. (2017). Relative age, maturation and physical biases on position allocation in elite-youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*, *38*(3), 201–209. https://doi.org/10.1055/s-0042-119029

Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., Albaladejo, M., Fernández-Alarcón, M., & Esparza-Ros, F. (2019). Evolution in anthropometric variables related to training and nutritional parameters in ultra-endurance mountain runners. *Nutricion Hospitalaria*, *36*(3), 706–713. https://doi.org/10.20960/nh.2333

Vélez-Alcázar, A. E., García-Roca, J. A., & Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Adherence to the Mediterranean Diet and Its Influence on Anthropometric and Fitness Variables in High-Level Adolescent Athletes. *Nutrients*, *16*(5), 624. https://doi.org/10.3390/nu16050624

Articles published in the Journal of Human Kinetics are licensed under an open access Creative Commons CC BY 4.0 license.

Willberg, C., Kohler, A., & Zentgraf, K. (2023). Construct Validity and Applicability of a Team-Sport-Specific Change of Direction Test. *Journal of Human Kinetics, 85*(1), 115–126. https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0115

World Athletics (2023). *The Consitution*. https://worldathletics.org/download/download?filename=4df91a31-cbd6-4524-a16b-b0de63bdd095.pdf&urlslug=A1%20-%20The%20Constitution

ANEXO 10. Estudio 2

nutrients

MDPI

Article

Adherence to the Mediterranean Diet and Its Influence on Anthropometric and Fitness Variables in High-Level Adolescent Athletes

Antonio E. Vélez-Alcázar [1], Juan Alfonso García-Roca [1,2,*] and Raquel Vaquero-Cristóbal [3,*]

[1] Facultad de Deporte, UCAM Universidad Católica de Murcia, 30310 Cartagena, Spain; aevelez@alu.ucam.edu
[2] Olympics Studies Center, UCAM Universidad Católica de Murcia, 30310 Cartagena, Spain
[3] Department of Physical Activity and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, 30720 Murcia, Spain
* Correspondence: jagarcia@ucam.edu (J.A.G.-R.); raquel.vaquero@um.es (R.V.-C.)

Abstract: The objectives of the present research were to analyze adherence to the Mediterranean diet (AMD), to observe which variables most affect AMD, and to analyze whether AMD affects physical fitness and anthropometric parameters in high-level adolescent athletes. A total of 96 adolescent athletes in the under-16, under-18, and under-20 categories selected by the Athletics Federation of the Region of Murcia, of whom 47 were male (age = 18.31 ± 2.31 years old) and 49 female (age = 17.27 ± 1.44 years old), participated in this study. They completed the KIDMED questionnaire to discover their AMD, as well as an anthropometric and physical condition assessment. Results: The findings show that 61.45% had an excellent degree of AMD, 31.25% a moderate one, and 7.30% a poor one. The parameters that most conditioned AMD were the consumption of fruit, vegetables, nuts, legumes, fish, breakfast cereals, and dairy products ($p = 0.011–0.000$). AMD did not show significant differences in anthropometric characteristics and physical fitness ($p = 0.057–0.996$). Conclusions: The majority of high-level adolescent athletes have a moderate or excellent AMD. The degree of AMD seems to have no influence on physical fitness and anthropometric parameters in this population.

Keywords: mediterranean diet; athlete; adherence; anthropometry; physical fitness

check for updates

Citation: Vélez-Alcázar, A.E.; García-Roca, J.A.; Vaquero-Cristóbal, R. Adherence to the Mediterranean Diet and Its Influence on Anthropometric and Fitness Variables in High-Level Adolescent Athletes. *Nutrients* **2024**, *16*, 624. https://doi.org/10.3390/nu16050624

Academic Editors: Joanna Kaluza and Maria Szmidt

Received: 7 February 2024
Revised: 20 February 2024
Accepted: 22 February 2024
Published: 23 February 2024

Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Physical activity during adolescence has been shown to provide numerous benefits for the prevention and treatment of chronic diseases [1] including obesity [2], hypertension [3], diabetes [4], and metabolic syndrome [5]. Longitudinal studies have shown that moderate-to vigorous-intensity physical activity (MVPA) is positively associated with increased bone mineral density [6], good cardiorespiratory fitness [7], lower blood pressure [8], a lipid profile characterized by lower total and LDL cholesterol and higher HDL [9], and improved insulin sensitivity [9], all of which are protective factors against chronic diseases [10]. Despite the benefits of physical activity from an early age, it has previously been found that during pre-adolescence and adolescence, there is a decrease in the practice of MVPA, at a rate of 3.4% in males and 5.3% in females per year from the age of 9 years [11]. This results in adolescents underperforming in health-related physical fitness parameters [12], both during this stage and in future stages [13]. More specifically, the components of physical fitness, such as cardiorespiratory capacity, strength, flexibility, and body composition, have been most closely related to good health [14], and these aspects are directly related to the maintenance of an active lifestyle [15].

Another of the issues most closely related to healthy lifestyle habits and the prevention of chronic diseases in the short, medium, and long terms in the growing-up stage is dietary habits [16]. More specifically, Mediterranean countries have been associated with specific eating habits, known as the Mediterranean diet (MD), which is characterized by a high

intake of fresh foods such as fruit and vegetables, legumes, and fish, the use of olive oil, or the inclusion of cereals, among other aspects [17]. The MD is considered one of the best dietary approaches for active people and a greater AMD has been associated with a greater tendency to be physically fit [18]. Several studies generally reported higher levels of AMD in athletes with respect to inactive subjects and the general population [18]. However, in recent years, it has been found that adolescents in Mediterranean countries have also abandoned these healthy eating habits [19,20], especially those related to the consumption of fruit, vegetables, legumes, nuts, and fresh fish, adopting less healthy eating patterns characterized by a higher intake of ultra-processed or fast foods [16,21]. These changes in adolescents' adherence to the MD (AMD) have been widely associated with less healthy physical fitness and body composition [19].

There is some controversy regarding the association between different healthy habits. In some cases, it has been suggested that subjects who are more likely to be active also tend to have a greater AMD, which would maximize the positive effects of their habits on a healthy physical condition and the prevention of chronic diseases [16]. However, other studies suggest a very different tendency, in that active subjects believe that the practice of physical exercise systematically compensates for their poor eating habits, even encouraging unhealthier habits than inactive subjects [22]. These dietary habits would detract from some of the beneficial effects that may be provided by the combination of systematic physical exercise and AMD on the health and performance of adolescents. It would therefore be advisable for adolescents to both adhere to regular physical exercise and healthy dietary habits, which could lead to a healthier physical condition, healthy parameters, and higher athletic performance [23].

Along these lines, different studies have analyzed the eating habits of young athletes in different sports disciplines, both individual [22,24,25] and collective [26,27], finding that even athletes have unhealthy eating habits, as they usually believe that it is enough to adjust their eating patterns in periods closest to training and competition [28]. Other studies have found that athletes' eating habits were higher in terms of fat intake, but despite this, they maintained a normal body composition and blood lipid profile values [29]. However, the majority of these studies have found that in general, young athletes had moderate or excellent AMD, with no relationship between the levels of AMD and the anthropometric characteristics related to the body composition of the athletes [23,28–30]. However, despite the fact that athletics is one of the sports with the longest tradition in Olympism and with the greatest number of medals at stake in the Olympic Games [31], and that it is considered one of the sports with the largest number of athletes dedicated to its practice in Spain [32], no studies have analyzed the relationship between AMD and athletes' anthropometric variables, body composition, and healthy physical condition.

Therefore, the objectives of this research were (a) to analyze the degree of AMD presented by adolescent athletes; (b) to observe which variables most affect AMD in young athletes; and (c) to analyze whether AMD affects anthropometric variables, body composition, and physical fitness, as well as to analyze the influence of sex on this issue.

The hypotheses of the present research were as follows: (a) athletes would mostly have a moderate or excellent AMD; (b) the variables for which athletes would present a greater discrepancy with the AMD would be those referring to the consumption of fruits, vegetables, legumes, nuts, and fish; (c) there would not be an influence of the AMD on health-related physical fitness and anthropometric parameters for the overall sample or according to sex.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

The present research was carried out using a cross-sectional descriptive–correlational design, in which AMD was evaluated as an independent variable and the specific items that characterize AMD and anthropometry variables, body composition, and physical fitness

(strength; flexibility; and velocity) as dependent variables. Data collection took place in November 2022.

Before starting this study, the institutional ethics committee of the Catholic University of Murcia approved the protocol designed for the research study (protocol code: CE 052303), according to the Helsinki declaration. The STROBE statement was followed for the development of the manuscript [33]. Coaches, parents, and athletes were informed of the measurement protocol, and the athletes signed an informed consent form before starting the study; the same form was signed by the parents of underage athletes.

The sample was selected using a non-probabilistic method of coexistence among athletes belonging to the Athletics Federation of the Region of Murcia (FAMU), an autonomous community located in the southeast of Spain. The selection criteria were to be among the best in their category and modality and/or competing in the First National Athletics Division.

Rstudio software (version 3.15.0, Rstudio Inc., Boston, MA, USA) was used for sample size calculations. The significance level was set a priori at $\alpha = 0.05$. The standard deviation was set according to previous studies based on AMD in adolescents (SD = 2.32) [34]. The minimum sample size of the present investigation was 96 athletes considering an estimated error (d) of 0.46 for a 95% confidence interval.

2.2. Participants

The sample comprised a total of 96 under-16, under-18, and under-20 athletes selected by the FAMU for being the best in their category and modality and/or competing in the First National Athletics Division, of whom 47 were male (age = 18.31 $\pm$ 2.31 years old) and 49 were female (age = 17.27 $\pm$ 1.44 years old). The inclusion criteria were (a) to be federated in athletics in the FAMU for at least one season; (b) belonging to the U-16, U-18, or U-20 categories; (c) practicing one of the following athletics disciplines: running, jumping, throwing, or combined track and field events; and (d) to have trained a minimum of three days a week, accumulating a minimum of four hours of training per week during the last year. The exclusion criteria for the study were (a) having suffered an injury in the last three months that prevented them from training or competing normally; (b) not completing any of the tests foreseen in the protocol; (c) having suffered any illness that prevented them from training or competing normally in the last three months; (d) having missed more than 20% of training sessions in the last month; and (e) practicing another sport as a federated athlete.

2.3. Measurements

2.3.1. Questionnaire Measurements

In order to collect information on socio-demographic and athletics-related aspects, the athletes completed an ad hoc questionnaire asking about age and sex; years of experience as federated athletes; days and hours per week they had spent training in athletics in the last year; whether they had suffered an injury in the last three months that had prevented them from training or competing normally; whether they had suffered from any other incapacitating illness in the last three months that had prevented them from training or competing normally; if they practiced any other sport as a federated athlete; and how many training sessions they had missed in the last month.

For the assessment of diet and AMD, athletes self-completed the KIDMED questionnaire [16]. The development of the KIDMED questionnaire is based on the principles underlying the Mediterranean dietary patterns. This questionnaire has been validated to assess adolescents' AMD [16,35]. In fact, it has been a commonly used questionnaire to assess AMD in trainee athletes [27]. The questionnaire consists of 16 dichotomous response questions ("yes", "no"), with scores ranging from 0 to 1 point for items related to increased AMD, and -1 to 0 points for items that ask about the negative aspects of AMD [16]. The final score of the questionnaire ranged from 0 to 12 points, and subjects were classified

into three levels according to their final score: excellent AMD (>8 points); moderate AMD (4–7 points); and poor AMD (<3 points).

2.3.2. Anthropometric Measurements

Subjects underwent an anthropometric assessment, following the guidelines from the International Society for the Advancement in Kinanthropometry (ISAK) [36]. All measurements were taken by two level 3 and 4 anthropometrists with current ISAK accreditation. The number of measurements performed for each variable was in accordance with ISAK guidelines [36,37].

Body mass measurements were taken with an SECA 862 scale with a precision of 100 g (SECA, Hamburg, Germany); height and sitting height with a stadiometer with a precision of 1 mm (SECA, Germany); triceps, thigh, and calf skinfolds with a caliper with a precision of 0.2 mm (Harpenden, Harpenden, UK); relaxed arm, thigh middle, and leg girths with an inextensible tape with a precision of 1 mm (Lufkin, Missouri City, TX, USA); and humerus, bi-styloid, and femur breadths with a small sliding caliper with a precision of 1 mm (Holtain, Crymych, UK). The intra-evaluator TEM was 0.03% for basic measurements, 2.24% for skinfolds, 0.36% for girths, and 0.48% for breadths, and its correlation coefficient with an expert level 4 anthropometrist was 0.99 for basic measurements, 0.91 for skinfolds, 0.98 for girths, and 0.96 for breadths. The temperature of the room where the measurements were taken was standardized at 24 °C, and all measurements were taken from 9:00 to 14:00 on two consecutive days.

The final values of the anthropometric measurements were used to calculate the body mass index (BMI) [37]; Σ3 skinfolds [37]; fat mass [38], muscle mass [39], and bone mass in kg and percentage [40]; muscle–bone index [41]; corrected arm girth, corrected thigh girth, and corrected leg girth [37]; and Σ3 corrected girths [37].

The sex-specific formula [42] was used to estimate the age at peak height velocity (APHV) maturity offset in years. This method has been shown to be valid for estimating maturational lag with respect to the gold standard (left wrist radiograph), with an R^2 = 0.92–0.89 for males and an R^2 = 0.91–0.88 for females [42].

2.3.3. Physical Fitness Tests

Familiarization and assessment of the fitness tests were carried out by four researchers with previous experience in the field. Each researcher supervised the same fitness tests during all the measurements to avoid inter-rater errors.

The sit-and-reach test was assessed with an ACUFLEX TESTER III box (Novel Products, Pittsburgh, PA, USA) following the methodology of previous research [43,44]. The distance achieved was recorded in cm. A single attempt of the test was performed, following previous research [43,44].

For the CMJ and SJ tests, a force platform with a sampling frequency of 200 Hz was used (MuscleLab, Stathelle, Norway). The CMJ test consisted of the execution of a maximum counter movement vertical jump, following the protocol of previous studies [45]. For the SJ test, the subject performed a maximum vertical jump, without counter movement, from a semi-squat position [46]. In both CMJ and SJ, the arms were placed on the hips to avoid their influence on the test result [47]. For the horizontal jump test, athletes had to perform a maximum forward jump, with both feet at the same time, trying to reach the maximum possible distance, following the methodology of previous studies. The use of the arms was allowed in the push to maintain balance [48]. Two non-consecutive trials of each jump test were performed, with the final value being the maximum value of both attempts, following the methodology from previous research [48]. The distance achieved was recorded in cm for all the jump tests.

The handgrip test was performed with a Takei Tkk5401 digital dynamometer (Takei Scientific Instruments, Niigata-shi, Niigata Prefecture, Japan). Participants were asked to squeeze the dynamometer handle as hard as possible. They performed the test alternately with both arms [49]. The value was recorded in kg. To perform the medicine ball test,

athletes had to throw a three-kilogram medicine ball (Technogym, Cesena, Italy) with both arms over the head, following the methodology of previous studies [50]. The distance was measured in m. Two attempts were performed for both upper strength tests in a non-consecutive manner, with the final value being the maximum of both attempts, following the methodology from previous research [51].

With respect to the 30 m sprint test, two pairs of photoelectric cells (Microgate, Bolzano, Italy) were used to record the time taken by the athlete to cover this distance. Athletes started from a squat position (three supports), following previous research [52]. The time was recorded in s. When the test was performed outdoors, wind speed was controlled by placing an anemometer Gill-compact (Gill Athletics, Champaign, IL, USA) halfway along the course, recording tests that were below 2 m per second in the direction of the run [53]. Two attempts were performed, with the final value being the maximum of both attempts, following the methodology from previous research [27].

2.4. Protocol

The tests were carried out in the morning on two consecutive days at the municipal athletics track in Cartagena, to reduce the possible contaminating variables that could affect the results.

In the first instance, all athletes self-completed the socio-demographic questionnaire (ad hoc) and the AMD questionnaire (KIDMED test). This was followed by the assessment of anthropometric variables. Subsequently, the sit-and-reach test was performed to assess hamstring flexibility. This was performed before any type of warm-up, to avoid the immediate effect of the warm-up on hamstring extensibility values [54]. A standardized warm-up was then performed, consisting of 5 min of continuous running, followed by joint mobility exercises. After this, the correct execution of the physical fitness tests was explained to the athletes, and a familiarization session was carried out for the tests that could be influenced by the execution technique (vertical jump -CMJ and SJ-, horizontal jump, and medicine ball throw), but without asking the subjects to perform a maximum attempt to reduce the appearance of fatigue. After this familiarization session, to finalize the warm-up, five minutes of progressive sprints (40 m at 50%, 70%, and 90% effort) was performed [52]. At the end of this warm-up, the CMJ, SJ, horizontal jump, medicine ball throw, handgrip, and 30 m sprint tests were performed in a random order. Two minutes of recovery time was allowed between the two measurements of each test and five minutes between the different tests. The test protocol was established according to the guidelines written by the National Strength and Conditioning Association (NSCA) [10]. These recommended guidelines assess the fatigue generated by each test and establish a recovery time interval to mitigate possible interferences [55].

2.5. Statistical Analysis

The normality, homogeneity, and sphericity of the data were evaluated using the Kolmogorov–Smirnov, Levene, and Mauchly tests, respectively. Since all the variables analyzed showed a normal distribution, parametric tests were used. Descriptive statistics, such as mean values and standard deviation, were utilized to analyze quantitative variables, whereas qualitative variables were analyzed using frequencies and percentages. A one-way ANCOVA was performed to compare the differences between the AMD groups in the anthropometric variables, body composition, and physical fitness tests and to measure the influence of sex on these differences. Both the main effects and the interaction between the variables were analyzed. The effect size was calculated with partial eta squared (η^2). The Bonferroni post hoc adjustment was used to analyze differences between groups when these differences were significant.

A chi-square analysis (χ^2) made it possible to establish the differences in the KIDMED items between groups according to their AMD. Cramer's V was used for the post hoc comparison of the 2 × 2 tables, and the contingency coefficient was used in the 2 × n tables, to obtain the statistical value. The maximum expected value was 0.707; $r < 0.3$ indicated

a poor association; r < 0.5 indicated a moderate association; and r > 0.5 indicated a high association [56]. A $p < 0.05$ value was set to determine statistical significance. The statistical analysis was performed using the SPSS statistical package (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3. Results

The socio-demographic characteristics of the sample are given in Table 1.

Table 1. Socio-demographic characteristics of the athletes.

	Mean ± SD/*n* (%)	**Min.**	**Max.**
Age (years old)	17.59 ± 1.97	15.24	24.89
Sex	Male: *n* = 47; Female: *n* = 49		
Race	Caucasian: *n* = 96 (100%)		
Nationality	Spanish: *n* = 96 (100%)		
Category	U-16: *n* = 33 (34.3%); U-18: *n* = 33 (34.3%); U-20: *n* = 30 (31.2%)		
Years of athletics experience (years)	3.69 ± 3.56	1	15
Athletic weekly training days (days)	4.52 ± 0.89	3	7
Athletic hours of training per week (hours)	7.34 ± 3.16	6	19
Gym hours of training per week (hours)	3.82 ± 2.67	2	16

U-16: Under-16; U-18: Under-18; U-20: Under-20.

The sample of 96 young athletes was divided into three groups according to their degree of AMD. It was observed that 59 athletes (61.45%) showed an excellent degree of AMD, 30 athletes (31.25%) showed a moderate degree of AMD, and 7 athletes (7.30%) showed a poor degree of AMD.

Table 2 shows the differences in terms of AMD for the different items assessed. It was found that, within the poor AMD group, there was a significantly higher percentage of subjects who did not consume a piece of fruit or natural juice every day, who did not consume a second piece of fruit a day, who did not eat fresh vegetables once a day, who did not eat a second unit of fresh vegetables a day, who did not eat fish regularly, who did not eat cereal or derivatives or a dairy product for breakfast, who did not eat nuts regularly, who did not use olive oil at home, and who did not eat two yogurts and/or 40 g of cheese per day. On the other hand, most of them ate breakfast regularly ($p = 0.001–0.000$).

In the moderate AMD group, there were significantly higher percentages of subjects who did not consume a piece of fruit or fresh juice every day, who did not eat fresh vegetables more than once a day, who did not eat fish regularly, who did not like legumes and consume them more than once a week, who did not eat nuts regularly, and who did not eat 40 g of cheese and/or two yogurts a day ($p = 0.011–0.000$).

In the excellent AMD group, a significantly higher percentage of subjects were found to eat one piece of fruit or drink natural juice every day, consume a second piece of fruit every day, eat one or more than one fresh vegetable daily, consume fish regularly, consume nuts regularly, like legumes and consume them more than once a week, eat a cereal/derivative and/or a dairy product for breakfast, use olive oil at home, and eat two yogurts and/or 40 g of cheese daily. In contrast, it was found that some of the subjects with an excellent AMD did not eat breakfast ($p = 0.011–0.000$).

Table 2. Comparison according to the degree of adherence to the Mediterranean diet (AMD) of daily intake habits through the KIDMED questionnaire.

	Poor AMD			Moderate AMD			Excellent AMD			*p*	η^2	*r*	*V*	*C*
	YES	NO	R	YES	NO	R	YES	NO	R					
Eat a piece of fruit or drink natural juice every day	3 (42.9%)	4 (57.1%)	−3.1	22 (73.3%)	8 (26.7%)	−2	56 (94.9%)	3 (5.1%)	3.6	0.000	0.417	0.000	0.000	0.000
Eat a 2nd piece of fruit every day	1 (14.3%)	6 (85.7%)	−3.1	18 (60.0%)	12 (40.0%)	−1.1	46 (78.0%)	13 (22.0%)	2.7	0.000	0.347	0.002	0.002	0.002
Eat fresh/cooked vegetables once a day	2 (28.6%)	5 (71.4%)	−3.6	21 (70.0%)	9 (30.0%)	−1.7	54 (91.5%)	5 (8.5%)	3.5	0.000	0.429	0.000	0.000	0.000
Eat fresh/cooked vegetables more than once a day	0 (0.0%)	7 (100.0%)	−2.4	6 (20.0%)	24 (80.0%)	−3.2	36 (61.0%)	23 (39.0%)	4.3	0.000	0.443	0.000	0.000	0.000
Eat fish at least 2–3 times a week	2 (28.6%)	5 (71.4%)	−2.5	15 (50.0%)	15 (50.0%)	−2.8	50 (84.7%)	9 (15.3%)	4.0	0.000	0.423	0.000	0.000	0.000
Go to a fast-food restaurant once a week or more	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.0	6 (20.0%)	24 (80.0%)	0.8	7 (11.9%)	52 (88.1)	−1.3	0.376	0.143	0.376	0.376	0.376
Likes legumes and consumes more than once a week	4 (57.1%)	3 (42.9%)	−1.4	19 (63.3%)	11 (36.7%)	−2.4	52 (88.1%)	7 (11.9%)	3.0	0.011	0.296	0.011	0.011	0.011
Eat pasta or rice almost every day (5 or more days)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	1.9	11 (36.7%)	19 (63.3%)	−1.9	32 (54.2%)	27 (45.8%)	0.8	0.048	0.018	0.048	0.048	0.048
Eat a cereal or derivative (bread, etc.) for breakfast	0 (0.0%)	7 (100.0%)	−4.2	18 (60.0%)	12 (40.0%)	−1.4	49 (83.1%)	10 (16.9%)	3.6	0.000	0.459	0.000	0.000	0.000
Eat nuts (at least 2–3 times a week)	1 (14.3%)	6 (85.7%)	−2.3	10 (33.3%)	20 (66.7%)	−3.1	43 (72.9%)	16 (27.1%)	4.1	0.000	0.426	0.000	0.000	0.000
Olive oil is used at home	5 (71.4%)	2 (28.6%)	−2.9	29 (96.7%)	1 (3.3%)	0.6	57 (96.6%)	2 (3.4%)	1.0	0.015	0.202	0.015	0.015	0.015
No breakfast	4 (57.1%)	3 (42.9%)	4.9	3 (10.0%)	27 (90.0%)	0.4	1 (1.7%)	58 (98.3%)	−3.0	0.000	0.440	0.000	0.000	0.000
Have a dairy breakfast (yogurt, etc.)	3 (42.9%)	4 (57.1%)	−3.0	22 (73.3%)	8 (26.7%)	−1.8	55 (93.2%)	4 (6.8%)	3.3	0.001	0.386	0.001	0.001	0.001
Eat industrial pastries for breakfast	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.3	6 (20.0%)	24 (80.0%)	1.5	4 (6.8%)	55 (93.2%)	−2.1	0.084	0.226	0.084	0.084	0.084
Have 2 yogurts and/or 40 g of cheese every day	0 (0.0%)	7 (100.0%)	−2.4	3 (10.0%)	27 (90.0%)	−4.4	38 (64.4%)	21 (35.6%)	5.4	0.000	0.530	0.000	0.000	0.000
Eat sweets and/or candies several times a day	2 (28.6%)	5 (71.4%)	1.8	4 (13.3%)	26 (86.7%)	0.9	3 (5.1%)	56 (94.9%)	−1.8	0.088	0.221	0.088	0.088	0.088

AMD: adherence to the Mediterranean diet.

Table 3 shows the descriptive data (mean ± SD) for anthropometric characteristics and physical fitness as a function of the degree of AMD, as well as the effect of the covariate sex on the differences between groups. For the general model, no significant differences were found in any of the variables analyzed ($p = 0.057–0.996$). On the other hand, when introducing the sex covariate, significant differences were found between groups in the variables body mass (kg) ($p = 0.008$); bone mass (kg) ($p = 0.000$); muscle mass (kg) ($p = 0.000$); ∑3 skinfolds (mm) ($p = 0.000$); ∑corrected girths (cm) ($p = 0.000$); fat mass (%) ($p = 0.000$); adipose mass (%) ($p = 0.000$); bone mass (%) ($p = 0.006$); muscle–bone index ($p = 0.003$); handgrip right (kg) ($p = 0.000$); handgrip left (kg) ($p = 0.000$); CMJ (cm) ($p = 0.000$); SJ (cm) ($p = 0.000$); horizontal jump test (cm) ($p = 0.000$); medicine ball throw (m) ($p = 0.000$); and 30 m sprint (s) ($p = 0.000$).

Table 3. Differences in anthropometric variables and physical fitness according to the degree of adherence to the Mediterranean diet, as well as the influence of the covariate sex.

	Poor AMD	Moderate AMD	Excellent AMD	ANOVA			Group × Sex		
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	*F*	*p*	η^2_p	*F*	*p*	η^2_p
Age (years old)	17.11 ± 1.55	17.90 ± 2.31	17.80 ± 1.84	0.44	0.643	0.009	2.48	0.066	0.075
Years of experience in athletics (years)	3.60 ± 3.45	6.00 ± 3.40	6.80 ± 3.60	2.85	0.063	0.058	1.88	0.138	0.058
Total hours of training per week (hours)	7.00 ± 1.52	8.83 ± 2.90	8.61 ± 3.41	0.97	0.383	0.020	2.24	0.088	0.068
Body mass (kg)	57.92 ± 13.4	65.70 ± 18.20	63.90 ± 11.21	0.88	0.417	0.019	4.22	0.008	0.121
Maturity offset (years)	2.20 ± 0.96	3.00 ± 1.71	3.14 ± 1.33	1.40	0.258	0.029	1.20	0.322	0.037
BMI (kg/m^2)	22.15 ± 4.13	22.32 ± 4.60	21.92 ± 3.40	0.11	0.893	0.002	0.07	0.973	0.002
∑3 Skinfolds (mm)	54.06 ± 40.20	33.90 ± 17.40	40.60 ± 24.60	2.17	0.120	0.045	12.61	0.000	0.291
∑Corrected girths (cm)	95.20 ± 7.30	103.70 ± 12.40	101.80 ± 9.30	2.00	0.146	0.041	13.72	0.000	0.309
Fat mass (kg)	20.00 ± 9.72	21.70 ± 7.90	21.82 ± 6.00	0.22	0.803	0.005	1.07	0.364	0.034
Fat mass (%)	21.02 ± 12.82	15.00 ± 7.30	18.09 ± 9.91	1.66	0.194	0.035	14.18	0.000	0.316
Muscle mass (kg)	23.21 ± 2.80	27.20 ± 6.50	26.51 ± 4.03	1.88	0.157	0.039	7.41	0.000	0.195
Muscle mass (%)	34.65 ± 16.30	40.35 ± 8.23	40.16 ± 8.75	1.17	0.313	0.025	0.80	0.504	0.025
Bone mass (kg)	9.20 ± 1.80	10.50 ± 1.65	10.44 ± 1.60	2.00	0.140	0.041	31.12	0.000	0.504
Bone mass (%)	16.03 ± 1.85	16.40 ± 2.07	16.50 ± 1.70	0.20	0.814	0.004	4.42	0.006	0.126
Muscle–bone index	53.40 ± 1.80	52.53 ± 1.15	52.60 ± 1.30	1.21	0.301	0.025	4.90	0.003	0.137
Handgrip right (kg)	30.60 ± 9.24	36.70 ± 10.50	34.35 ± 8.35	1.44	0.240	0.030	21.27	0.000	0.410
Handgrip left (kg)	27.20 ± 7.50	34.35 ± 10.60	33.10 ± 8.90	1.70	0.193	0.035	21.01	0.000	0.407
Sit-and-reach test (cm)	23.30 ± 11.13	20.21 ± 8.52	22.53 ± 9.30	0.72	0.487	0.015	2.76	0.046	0.083
CMJ (cm)	30.42 ± 5.25	34.93 ± 9.62	33.45 ± 7.82	0.90	0.410	0.019	14.08	0.000	0.315
SJ (cm)	27.60 ± 4.70	32.80 ± 8.42	31.24 ± 6.70	1.60	0.213	0.033	13.40	0.000	0.304
Horizontal jump test (cm)	202.90 ± 28.06	208.33 ± 32.92	205.50 ± 35.00	0.10	0.899	0.002	14.25	0.000	0.317
Medicine ball throw (m)	5.80 ± 1.80	6.60 ± 1.90	6.80 ± 1.80	1.00	0.381	0.021	16.40	0.000	0.348
30 m sprint (s)	4.72 ± 0.35	4.54 ± 0.40	4.63 ± 0.41	1.13	0.326	0.024	16.55	0.000	0.351

AMD: adherence to the Mediterranean diet. BMI: body mass index. CMJ: counter movement jump. SJ: squat jump.

Table 4 shows the Bonferroni adjustment for those anthropometric variables and physical fitness variables for which significant differences were found after the ANCOVA according to the degree of AMD. No significant differences were found between groups in any of the variables analyzed after the adjustment ($p = 0.204–1.000$).

Table 4. Post hoc comparison according to the degree of adherence to the Mediterranean diet, including the covariate sex, in the anthropometric and physical fitness variables.

Tests	Group Comparison		Mean ± SD	*p*	95% CI
Body mass (kg)	Poor AMD	Moderate AMD	−4.90 ± 5.61	1.000	−18.60 to 8.80
	Poor AMD	Excellent AMD	−4.44 ± 5.30	1.000	−17.40 to 8.50
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.50 ± 3.00	1.000	−6.83 to 7.74
∑3 Skinfolds (mm)	Poor AMD	Moderate AMD	12.52 ± 8.90	0.480	−9.00 to 34.05
	Poor AMD	Excellent AMD	9.30 ± 8.40	0.802	−11.03 to 29.65
	Moderate AMD	Excellent AMD	−3.22 ± 4.70	1.000	−14.70 to 8.25

Table 4. *Cont.*

Tests	Group Comparison		Mean ± SD	*p*	95% CI
∑Corrected girths (cm)	Poor AMD	Moderate AMD	−5.10 ± 3.72	0.520	−14.20 to 3.96
	Poor AMD	Excellent AMD	−4.73 ± 3.51	0.543	13.30 to 3.90
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.40 ± 2.00	1.000	−4.50 to 5.20
Fat mass (%)	Poor AMD	Moderate AMD	2.90 ± 3.40	1.000	−5.40 to 11.08
	Poor AMD	Excellent AMD	1.20 ± 3.20	1.000	−6.60 to 9.00
	Moderate AMD	Excellent AMD	−1.70 ± 1.80	1.000	−6.05 to 2.73
Muscle mass (kg)	Poor AMD	Moderate AMD	−2.80 ± 1.91	0.462	−7.40 to 1.91
	Poor AMD	Excellent AMD	−2.62 ± 1.80	0.450	−7.02 to 1.80
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.12 ± 1.02	1.000	−2.40 to 2.60
Bone mass (kg)	Poor AMD	Moderate AMD	−0.60 ± 0.50	0.704	−1.80 to 0.62
	Poor AMD	Excellent AMD	−0.90 ± 0.50	0.204	−2.00 to 0.30
	Moderate AMD	Excellent AMD	−0.30 ± 0.30	0.915	−0.92 to 0.40
Bone mass (%)	Poor AMD	Moderate AMD	0.03 ± 0.73	1.000	−1.80 to 1.82
	Poor AMD	Excellent AMD	−0.25 ± 0.70	1.000	−2.00 to 1.50
	Moderate AMD	Excellent AMD	−0.30 ± 0.40	1.000	−1.22 to 0.70
Muscle–bone index	Poor AMD	Moderate AMD	0.60 ± 0.52	0.880	−0.72 to 1.82
	Poor AMD	Excellent AMD	0.61 ± 0.50	0.645	−0.60 to 1.82
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.06 ± 0.30	1.000	−0.61 to 0.74
Handgrip right (kg)	Poor AMD	Moderate AMD	−2.50 ± 3.04	1.000	−10.00 to 4.90
	Poor AMD	Excellent AMD	−1.80 ± 2.90	1.000	−8.80 to 5.20
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.70 ± 1.60	1.000	−3.25 to 4.70
Handgrip left (kg)	Poor AMD	Moderate AMD	−3.60 ± 3.20	0.800	−11.20 to 4.20
	Poor AMD	Excellent AMD	−4.00 ± −3.00	0.560	−11.20 to 3.30
	Moderate AMD	Excellent AMD	−0.41 ± 1.70	1.000	−4.50 to 3.70
CMJ (cm)	Poor AMD	Moderate AMD	−1.65 ± 3.00	1.000	−8.90 to 5.60
	Poor AMD	Excellent AMD	−1.50 ± 2.80	1.000	−8.30 to 5.40
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.20 ± 1.60	1.000	−3.70 to 4.02
SJ (cm)	Poor AMD	Moderate AMD	−2.80 ± 2.60	0.840	−9.20 to 3.50
	Poor AMD	Excellent AMD	−2.40 ± 2.50	1.000	−8.40 to 3.70
	Moderate AMD	Excellent AMD	0.50 ± 1.40	1.000	−2.90 to 3.90
Horizontal jump test (cm)	Poor AMD	Moderate AMD	6.50 ± 12.00	1.000	−22.80 to 35.80
	Poor AMD	Excellent AMD	4.00 ± 11.33	1.000	−23.70 to 31.60
	Moderate AMD	Excellent AMD	−2.60 ± 6.40	1.000	−18.20 to 13.00
Medicine ball throw (m)	Poor AMD	Moderate AMD	−0.12 ± 0.63	1.000	−1.70 to 1.50
	Poor AMD	Excellent AMD	−0.65 ± 0.60	0.880	−2.10 to 0.82
	Moderate AMD	Excellent AMD	−0.52 ± 0.40	0.400	−1.40 to 0.30
30 m sprint (s)	Poor AMD	Moderate AMD	0.04 ± 0.20	1.000	−0.30 to 0.40
	Poor AMD	Excellent AMD	−0.02 ± 0.20	1.000	−0.40 to 0.30
	Moderate AMD	Excellent AMD	−0.06 ± 0.07	1.000	−0.30 to 0.20

AMD: adherence to the Mediterranean diet. CMJ: counter movement jump. SJ: squat jump.

4. Discussion

The first objective of this research was to analyze the degree of AMD in adolescent athletes. It was found that 61.45% of the athletes showed an excellent degree of AMD, while 31.25% of the athletes showed a moderate one. The data of the present research, in which high rates of AMD were found, contrast with those found in the young population, where a lower AMD has been found in recent years due to their aversion to the consumption of different types of food and to the fact that their consumption is predominantly driven by their food preferences [57–59], which leads to an increasing prevalence of ultra-processed and fast food consumption in this population [16,21,60]. It should be added that AMD at this early age may depend on other issues such as the cultural eating habits of the parents

and family [35]. In this respect, the total sample of the present investigation were Spanish Caucasian athletes, so similar acquired eating habits are assumed [35,61]. However, this is undoubtedly an issue to be analyzed in the future in the case of heterogeneous samples in terms of cultural eating habits.

The trend found in the present study on the grade of AMD is along the same lines as previous studies focused on the athlete population. Thus, in elite canoeists [29] and adolescent kayakers and canoeists [28,30], excellent and moderate AMD were found [28–30]. Similarly, research on adolescents and young football and handball players found a major tendency to have a moderate and/or excellent AMD [41,62,63]. In another study, it was found that the major tendency in young beach handball players was to have a moderate AMD [64]. Therefore, in general, there is a tendency for the athlete population to have a moderate or excellent degree of AMD. The differences between the different studies, with respect to the percentage of young athletes who have an excellent or moderate AMD, may be due to the heterogeneity of the samples analyzed, the degree of professionalization of the different sports, and the competitive level of the participants [30]. Based on these results, the initial hypothesis can be accepted, confirming that the majority of high-level athletes have excellent or moderate AMD.

The second objective of this research was to discover which variables most affect AMD in young athletes. When analyzing the consumption of each of the foods, it was found that the majority consumed a piece of fruit or natural juice, vegetables, dairy products, and olive oil every day; a second piece of fruit and vegetables every day; and nuts, legumes, and fish on a regular basis. However, the degree of compliance with the consumption of these products depended on the degree of AMD, with excellent adherence being key to meeting the recommended consumption within the parameters of the MD. Previous studies have pointed to the consumption of fruit, vegetables, nuts, legumes, and fish as one aspect in which individuals were the most non-compliant in terms of AMD, as the consumption of most of these products tends to generate aversion among young people, who adjust their nutritional habits to their culinary preferences [28,58,60]. The intake of these food groups is important, as they contain bioactive compounds such as antioxidants, fiber, and phytosterols; monounsaturated fatty acids and omega-3 fatty acids; and probiotics [65]. These compounds could benefit the health and performance status of athletes by attenuating the production of oxidative stress, thereby improving muscle performance and immune function [66], and by affecting satiety, which could contribute to body weight control [67]. Therefore, monitoring the consumption of these food groups is one of the key issues to review in the compliance of athletes in training with the MD.

In the present investigation, it was found that a large majority of athletes consumed cereals or derivatives and dairy products during breakfast, with differences in these items depending on the degree of AMD, where athletes with an excellent degree of adherence showed a higher compliance with these items. Following this line, a previous study found that athletes consumed dairy products and cereals in combination during breakfast [64]. Previous studies indicate that the consumption of cereals has health benefits, such as improved intestinal flora, better regulation of plasma glucose, and prevention of cardiovascular or chronic metabolic diseases [68]. However, a surprising result of the present investigation was that although a large majority of the athletes ate breakfast, the percentage of those who did not comply with this habit was higher among those with an excellent AMD. Breakfast is the key meal of the day, as it covers 25% of the daily nutritional needs. Therefore, not eating breakfast or having an insufficient/poor breakfast can affect the physical and intellectual activity of an individual [69]. Therefore, as a practical application of this, it would be necessary to check which athletes eat breakfast and what they include in their breakfasts on a regular basis.

Finally, a relevant result of the present research was that a large majority of athletes did not regularly visit fast-food restaurants, did not eat industrial pastries for breakfast, and did not eat sweets and/or candies, with no differences in these items depending on the degree of AMD. Sugary breakfast cereals, bakery products, snacks, high-fat savory

foods, soft drinks, and fast-food restaurants are the foods with the highest percentage of advertising [70], and yet the participants in the present research showed low consumption of these types of foods, which could be due to the self-regulatory behaviors among such athletes [71]. Based on the above, the second hypothesis can be partially accepted, as the intake of the fruit, vegetable, legume, nut, and fish food groups showed the greatest discrepancy in their consumption according to the degree of AMD, just as the consumption of dairy products and the habit of eating breakfast in the morning. Based on these results, special attention should be paid to certain food groups when monitoring the dietary habits of the athlete population.

The third objective of this research was to analyze whether AMD affects anthropometric variables, body composition, and physical fitness, and to analyze the influence of sex on this issue. With respect to the results obtained, no statistically significant differences were found in physical fitness, anthropometric parameters, and body composition as a function of the degree of AMD. These results coincide with those found in previous studies on adolescents and young athletes in both individual and team sports [30,62,64]. No significant differences were found according to sex, in line with previous research in the growing population [72,73]. Therefore, having a moderate or excellent AMD does not seem to be a determinant factor for better results in different fitness levels, anthropometric parameters, and body compositions in adolescents and young athletes [64]. These findings could be due to the homogeneity of AMD due to the sample analyzed, as has been pointed out in previous studies [30]. However, more related research with a larger sample size would be needed to further analyze whether an excellent or poor AMD influences fitness tests or anthropometric values.

Therefore, the third hypothesis of the present research can be confirmed, as there seems to be no influence of the AMD on physical fitness, anthropometric parameters, and body composition for the overall sample, and neither according to sex. In view of the above, having an excellent AMD would not by itself be a sufficient parameter to explain the differences in the anthropometric, body composition, and physical fitness parameters of high-level athletes in training.

As possible practical applications of the present study, this is the first research study to present data on the degree of AMD of high-level athletes in training, the food groups that show the greatest differences in terms of the degree of adherence, and the influence of these aspects on anthropometric variables, body composition, and physical condition. The results shown in this study can be used to define nutritional guidelines as advised and guided by professionals, with the aim of individualizing the nutritional plans for competition and training, to optimize sports performance and health-related parameters in young athletes [74,75]. The results found can also help guide training programs provided from an early age to raise awareness of the importance of monitoring and controlling food intake in order to optimize performance and health in any type of sporting discipline [62]. Finally, the present study shows that sports practice is associated with healthy eating habits.

Regarding the limitations of this research, the main one was the sample size. Secondly, it should be noted that the KIDMED questionnaire does not detail quantities, so it was not possible to calculate the intake of macronutrients, micronutrients, or energy balance. Thirdly, as it is a cross-sectional study, nutritional interventions based on the characteristics of the MD were not carried out, which could have improved the performance, physical fitness, and anthropometric parameters of the athletes, based on the findings from previous studies [62,64,73]. So, future studies should examine these questions with prospective or longitudinal designs. Fourthly, this research did not differentiate between the different types of athletics, given the size of the sample, but analyzed athletics as a whole. Fifth, although the equations for estimating body composition used in this research were chosen because they are recommended for growing populations [76], recent research has shown that the data reported by different body composition methods and equations differ from each other [77], so the data obtained for body composition in this research would have differed if other equations had been used [77]. Finally, the present investigation did not

analyze the metabolic expenditure of the athletes, which could affect the anthropometric results of the athletes [78]. This is an issue to be included in future research.

5. Conclusions

From the total sample, 61.45% of elite athletes in training showed an excellent degree of AMD, while 31.25% of the athletes showed a moderate degree of AMD. The items that showed the greatest differences according to the degree of AMD were the consumption of fruit, vegetables, legumes, nuts, fish, and dairy products, as well as the consumption of cereals or derivatives and dairy products at breakfast. The degree of AMD seems to have no influence on anthropometric parameters, body composition, and physical fitness in this population.

Author Contributions: Conceptualization, J.A.G.-R. and R.V.-C.; methodology, J.A.G.-R. and R.V.-C.; validation, J.A.G.-R. and R.V.-C.; formal analysis, A.E.V.-A. and R.V.-C.; investigation, A.E.V.-A., J.A.G.-R. and R.V.-C.; resources, J.A.G.-R.; data curation, A.E.V.-A. and R.V.-C.; writing—original draft preparation, A.E.V.-A. and R.V.-C.; writing—review and editing, J.A.G.-R. and R.V.-C.; supervision, J.A.G.-R. and R.V.-C. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Centre for Olympic Studies of the Catholic University of Murcia (code: COS/23-24) and the Infanta Cristina High Performance Centre of the Region of Murcia (code: CFE/CA/12-24). This work is part of the doctoral thesis of Antonio E. Vélez-Alcázar.

Institutional Review Board Statement: This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Institutional Ethics Committee of Universidad Católica San Antonio (protocol code: CE052303; date of approval: 26 May 2022).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author upon reasonable request.

Acknowledgments: The authors would like to thank the Federación de Atletismo de la Región de Murcia, the clubs, athletes, coaches and research assistants who made the measurements for this project possible. This work is part of the doctoral thesis of Antonio E. Vélez-Alcázar.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

References

1. Anderson, E.; Durstine, J.L. Physical Activity, Exercise, and Chronic Diseases: A Brief Review. *Sports Med. Health Sci.* **2019**, *1*, 3–10. [CrossRef] [PubMed]
2. Lee, E.Y.; Yoon, K.H. Epidemic Obesity in Children and Adolescents: Risk Factors and Prevention. *Front. Med.* **2018**, *12*, 658–666. [CrossRef]
3. Wellman, R.J.; Sylvestre, M.P.; Abi Nader, P.; Chiolero, A.; Mesidor, M.; Dugas, E.N.; Tougri, G.; O'Loughlin, J. Intensity and Frequency of Physical Activity and High Blood Pressure in Adolescents: A Longitudinal Study. *J. Clin. Hypertens.* **2020**, *22*, 283–290. [CrossRef]
4. Fernandes, R.A.; Zanesco, A. Early Physical Activity Promotes Lower Prevalence of Chronic Diseases in Adulthood. *Hypertens. Res.* **2010**, *33*, 926–931. [CrossRef]
5. Stabelini Neto, A.; Sasaki, J.E.; Mascarenhas, L.P.G.; Boguszewski, M.C.S.; Bozza, R.; Ulbrich, A.Z.; Da Silva, S.G.; De Campos, W. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and Metabolic Syndrome in Adolescents: A Cross-Sectional Study. *BMC Public Health* **2011**, *11*, 674. [CrossRef]
6. Janz, K.F.; Letuchy, E.M.; Burns, T.L.; Gilmore, J.M.E.; Torner, J.C.; Levy, S.M. Objectively Measured Physical Activity Trajectories Predict Adolescent Bone Strength: Iowa Bone Development Study. *Br. J. Sports Med.* **2014**, *48*, 1032–1036. [CrossRef]
7. Janz, K.F.; Dawson, J.D.; Mahoney, L.T. Tracking Physical Fitness and Physical Activity from Childhood to Adolescence: The Muscatine Study. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2000**, *32*, 1250–1257. [CrossRef]
8. Carson, V.; Rinaldi, R.L.; Torrance, B.; Maximova, K.; Ball, G.D.C.; Majumdar, S.R.; Plotnikoff, R.C.; Veugelers, P.; Boulé, N.G.; Wozny, P.; et al. Vigorous Physical Activity and Longitudinal Associations with Cardiometabolic Risk Factors in Youth. *Int. J. Obes.* **2014**, *38*, 16–21. [CrossRef]

9. Gomez-Bruton, A.; Arenaza, L.; Medrano, M.; Mora-Gonzalez, J.; Cadenas-Sanchez, C.; Migueles, J.H.; Muñoz-Hernández, V.; Merchan-Ramirez, E.; Martinez-Avila, W.D.; Maldonado, J.; et al. Associations of Dietary Energy Density with Body Composition and Cardiometabolic Risk in Children with Overweight and Obesity: Role of Energy Density Calculations, under-Reporting Energy Intake and Physical Activity. *Br. J. Nutr.* **2019**, *121*, 1057–1068. [CrossRef]
10. Sands, W.A.; Wurth, J.J.; Hewit, J.K. *The National Strength and Conditioning Association's (NSCA) Basics of Strength and Conditioning Manual*; NSCA: Colorado Springs, CO, USA, 2012.
11. Farooq, A.; Martin, A.; Janssen, X.; Wilson, M.G.; Gibson, A.M.; Hughes, A.; Reilly, J.J. Longitudinal Changes in Moderate-to-Vigorous-Intensity Physical Activity in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes. Rev.* **2020**, *21*, e12953. [CrossRef] [PubMed]
12. Bravo-Sánchez, A.; Morán-García, J.; Abián, P.; Abián-Vicén, J. Association of the Use of the Mobile Phone with Physical Fitness and Academic Performance: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 1042. [CrossRef] [PubMed]
13. Carson, V.; Hunter, S.; Kuzik, N.; Gray, C.E.; Poitras, V.J.; Chaput, J.P.; Saunders, T.J.; Katzmarzyk, P.T.; Okely, A.D.; Connor Gorber, S.; et al. Systematic Review of Sedentary Behaviour and Health Indicators in School-Aged Children and Youth: An Update. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **2016**, *41*, S240–S265. [CrossRef] [PubMed]
14. Marques, A.; Henriques-Neto, D.; Peralta, M.; Martins, J.; Gomes, F.; Popovic, S.; Masanovic, B.; Demetriou, Y.; Schlund, A.; Ihle, A. Field-Based Health-Related Physical Fitness Tests in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Front. Pediatr.* **2021**, *9*, 640028. [CrossRef]
15. Agata, K.; Monyeki, M.A. Association between Sport Participation, Body Composition, Physical Fitness, and Social Correlates among Adolescents: The PAHL Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2018**, *15*, 2793. [CrossRef]
16. Serra-Majem, L.; Ribas, L.; Ngo, J.; Ortega, R.M.; García, A.; Pérez-Rodrigo, C.; Aranceta, J. Food, Youth and the Mediterranean Diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in Children and Adolescents. *Public Health Nutr.* **2004**, *7*, 931–935. [CrossRef]
17. Donini, L.M.; Serra-Majem, L.; Bulló, M.; Gil, Á.; Salas-Salvadó, J. The Mediterranean Diet: Culture, Health and Science. *Br. J. Nutr.* **2015**, *113*, S1–S3. [CrossRef]
18. Calella, P.; Gallè, F.; Cerullo, G.; Postiglione, N.; Ricchiuti, R.; Liguori, G.; D'Angelo, S.; Valerio, G. Adherence to Mediterranean Diet among Athletes Participating at the XXX Summer Universiade. *Nutr. Health* **2023**, *29*, 645–651. [CrossRef]
19. García-Hermoso, A.; Ezzatvar, Y.; López-Gil, J.F.; Ramírez-Vélez, R.; Olloquequi, J.; Izquierdo, M. Is Adherence to the Mediterranean Diet Associated with Healthy Habits and Physical Fitness? A Systematic Review and Meta-Analysis Including 565Â 421 Youths. *Br. J. Nutr.* **2022**, *128*, 1433–1444. [CrossRef]
20. De Santi, M.; Callari, F.; Brandi, G.; Toscano, R.V.; Scarlata, L.; Amagliani, G.; Schiavano, G.F. Mediterranean Diet Adherence and Weight Status among Sicilian Middle School Adolescents. *Int. J. Food Sci. Nutr.* **2020**, *71*, 1010–1018. [CrossRef]
21. Arcila-Agudelo, A.M.; Ferrer-Svoboda, C.; Torres-Fernàndez, T.; Farran-Codina, A. Determinants of Adherence to Healthy Eating Patterns in a Population of Children and Adolescents: Evidence on the Mediterranean Diet in the City of Mataró (Catalonia, Spain). *Nutrients* **2019**, *11*, 854. [CrossRef] [PubMed]
22. Sánchez-Benito, J.L.; León Izard, P. Cartas Científicas Estudio de Los Hábitos Alimentarios de Jóvenes Deportistas. *Sánchez Benito Y P. León Izard Nutr. Hosp.* **2008**, *23*, 619–629.
23. García Rovés, P.M.; Terrados, N.; Fernández, S.; Patterson, M.A. Comparison of Dietary Intake and Eating Behavior of Professional Road Cyclist during Trining and Competition. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **2000**, *10*, 82–98. [CrossRef] [PubMed]
24. Cotugna, N.; Snider, O.S.; Windish, J. Nutrition Assessment of Horse-Racing Athletes. *J. Community Health* **2011**, *36*, 261–264. [CrossRef] [PubMed]
25. Úbeda, N.; Gil-Antuñano, N.P.; Zenarruzabeitia, Z.M.; Juan, B.G.; García, Á.; Iglesias-Gutiérrez, E. Hábitos Alimenticios y Composición Corporal de Deportistas Españoles de Élite Pertenecientes a Disciplinas de Combate. *Nutr. Hosp.* **2010**, *25*, 414–421. [CrossRef]
26. Walsh, M.; Cartwright, L.; Corish, C.; Sugrue, S.; Wood-Martin, R. The Body Composition, Nutritional Knowledge, Attitudes, Behaviors, and Future Education Needs of Senior Schoolboy Rugby Players in Ireland. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **2011**, *21*, 365–376. [CrossRef]
27. Romero-García, D.; Vaquero-Cristóbal, R.; Albaladejo-Saura, M.; Esparza-Ros, F.; Martínez-Sanz, J.M. Influence of Biological Maturation Status on Kinanthropometric Characteristics, Physical Fitness and Diet in Adolescent Male Handball Players. *Appl. Sci.* **2023**, *13*, 3012. [CrossRef]
28. Alacid, F.; Vaquero-Cristóbal, R.; Sánchez-Pato, A.; Muyor, J.M.; López-Miñarro, P.Á. Adhesión a La Dieta Mediterránea y Relación Con Los Parámetros Antropométricos de Mujeres Jóvenes Kayakistas. *Nutr. Hosp.* **2014**, *29*, 121–127. [CrossRef] [PubMed]
29. García Rovés, P.M.; Fernandez, S.; Rodriguez, M.; Pérez Landaluce, J.; Patterson, M.A. Eating Pattern and Nutritional Status of International Elite Flatwater Paddlers. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **2000**, *10*, 182–198. [CrossRef]
30. Vaquero-Cristóbal, R.; Alacid, F.; Muyor, J.M.; López-Miñarro, P.A. Relación Entre Los Parámetros Antropométricos y La Adhesión a La Dieta Mediterránea En Jóvenes Piragüistas Hombres de Élite. *MHSALUD Rev. Cienc. Mov. Hum. Salud* **2018**, *15*, 20–35. [CrossRef]
31. Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games. *Official Report—Tokyo 2020*; The Olympic Centre Studies: Tokyo, Japan, 2022.

32. Consejo Superior de Deportes. Federaciones Deportivas Españolas. *Licencias*. **2022**, 1–5. Available online: https://www.csd.gob.es/es/federaciones-y-asociaciones/federaciones-deportivas-espanolas/licencias. (accessed on 15 November 2023).
33. Cuschieri, S. The STROBE Guidelines. *Saudi J. Anaesth.* **2019**, *13*, 31. [CrossRef]
34. Galan-Lopez, P.; Sánchez-Oliver, A.J.; Ries, F.; González-Jurado, J.A. Mediterranean Diet, Physical Fitness and Body Composition in Sevillian Adolescents: A Healthy Lifestyle. *Nutrients* **2019**, *11*, 2009. [CrossRef] [PubMed]
35. Mariscal-Arcas, M.; Rivas, A.; Velasco, J.; Ortega, M.; Caballero, A.M.; Olea-Serrano, F. Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in Children and Adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutr.* **2009**, *12*, 1408–1412. [CrossRef] [PubMed]
36. Esparza-Ros, F.; Vaquero-Cristóbal, R.; Marfell-Jones, M. *International Standards for Anthropometric Assessment*; International Society for Advancement in Kinanthropometry: Brasilia, Brazil, 2019.
37. Esparza-Ros, F.; Vaquero-Cristóbal, R. *Antropometría: Fundamentos Para La Aplicación e Interpretación*; Aula Magna Mc Graw Hill: Madrid, Spain, 2023.
38. Slaughter, M.H.; Lohman, T.G.; Boileau, R.; Horswill, C.A.; Stillman, R.J.; Van Loan, M.D.; Bemben, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Biol. Humana* **1988**, *60*, 709–723.
39. Poortmans, J.R.; Boisseau, N.; Moraine, J.J.; Moreno-Reyes, R.; Goldman, S. Estimation of Total-Body Skeletal Muscle Mass in Children and Adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2005**, *37*, 316–322. [CrossRef] [PubMed]
40. Matiegka, C.H. The Testing of Physical Efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.* **1921**, *4*, 223–230. [CrossRef]
41. Bernal-Orozco, M.F.; Posada-Falomir, M.; Quiñquiñ ´quiñónez-Gastélum, C.M.; Gastélum, G.; Plascencia-Aguilera, L.P.; Arana-Nuñ, J.R.; Badillo-Camacho, N.; Márquez-Sandoval, F.M.; Holway, F.E.; Vizmanos-Lamotte, B. Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *J. Strength. Cond. Res.* **2020**, *34*, 1911–1923. [CrossRef]
42. Mirwald, R.L.; Baxter-Jones, A.D.G.; Bailey, D.A.; Beunen, G.P. An Assessment of Maturity from Anthropometric Measurements. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2002**, *34*, 689–694. [CrossRef]
43. Mayorga-Vega, D.; Merino-Marban, R.; Viciana, J. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: A Meta-Analysis. *J. Sports Sci. Med.* **2014**, *13*, 1–14.
44. Ayala, F.; de Baranda, P.S.; Croix, M.D.S.; Santonja, F. Reliability and Validity of Sit-and-Reach Tests: Systematic Review. *Rev. Andal. Med. Deport.* **2012**, *5*, 57–66. [CrossRef]
45. Gülü, M.; Akalan, C. A New Peak-Power Estimation Equations in 12 to 14 Years-Old Soccer Players. *Medicine* **2021**, *100*, e27383. [CrossRef]
46. Dobbs, C.W.; Gill, N.D.; Smart, D.J.; Mcguigan, M.R. Relationship between Vertical and Horizontal Jump Variables and Muscular Performance in Athletes. *J. Strength. Cond. Res.* **2015**, *29*, 661–671. [CrossRef]
47. Barker, L.A.; Harry, J.R.; Mercer, J.A. Relationships between Countermovement Jump Ground Reaction Forces and Jump Height, Reactive Strength Index, and Jump Time. *J. Strength. Cond. Res.* **2018**, *32*, 248–254. [CrossRef] [PubMed]
48. Henriques-Neto, D.; Minderico, C.; Peralta, M.; Marques, A.; Sardinha, L.B. Test–Retest Reliability of Physical Fitness Tests among Young Athletes: The FITescola® Battery. *Clin. Physiol. Funct. Imaging* **2020**, *40*, 173–182. [CrossRef] [PubMed]
49. España-Romero, V.; Ortega, F.B.; Vicente-Rodríguez, G.; Artero, E.G.; Rey, J.P.; Ruiz, J.R. Elbow Position Affects Handgrips Strength in Adolescents: Validity and Reliability of Jamar Dynex, and, Tkk Dynamometers. *J. Strength Cond. Res.* **2010**, *24*, 272–277. [CrossRef] [PubMed]
50. Loturco, I.; Pereira, L.A.; Abad, C.C.C.; D'angelo, R.A.; Fernandes, V.; Kitamura, K.; Kobal, R.; Nakamura, F.Y. Vertical and Horizontal Jump Tests Are Strongly Associated with Competitive Performance in 100-m Dash Events. *J. Strength. Cond. Res.* **2015**, *29*, 1966–1971. [CrossRef]
51. Mateo-Orcajada, A.; Vaquero-Cristóbal, R.; Montoya-Lozano, J.M.; Abenza-Cano, L. Differences in Kinanthropometric Variables and Physical Fitness of Adolescents with Different Adherence to the Mediterranean Diet and Weight Status: "Fat but Healthy Diet" Paradigm. *Nutrients* **2023**, *15*, 1152. [CrossRef] [PubMed]
52. Romero-Franco, N.; Jiménez-Reyes, P.; Castaño-Zambudio, A.; Capelo-Ramírez, F.; Rodríguez-Juan, J.J.; González-Hernández, J.; Toscano-Bendala, F.J.; Cuadrado-Peñafiel, V.; Balsalobre-Fernández, C. Sprint Performance and Mechanical Outputs Computed with an IPhone App: Comparison with Existing Reference Methods. *Eur. J. Sport Sci.* **2017**, *17*, 386–392. [CrossRef] [PubMed]
53. World Athletics. *The Consitution*; World Athletics: Stockholm, Sweden, 2023.
54. Díaz-Soler, M.A.; Vaquero-Cristóbal, R.; Espejo-Antúnez, L.; López-Miñarro, P. Efecto de Un Protocolo de Calentamiento En La Distancia Alcanzada En El Test Sit-and-Reach En Alumnos Adolescentes. *Nutr. Hosp.* **2015**, *31*, 2618–2623. [CrossRef] [PubMed]
55. Coburn, J.W.; Malek, M.H. *Manual NSCA: Fundamentos Del Entrenamiento Personal*; Paidotribo: Barcelona, Spain, 2017.
56. Cramér, H. *Mathematical Methods of Statistics*; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA, 1946.
57. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Informe Del Consumo de Alimentación En España*; Gobierno de España: Madrid, Spain, 2017.
58. Pérez-Rodrigo, C.; Ribas, L.; Serra-Majem, L.; Aranceta, J. Food Preferences of Spanish Children and Young People: The EnKid Study. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2003**, *57*, S45–S48. [CrossRef]
59. Borisenkov, M.F.; Tserne, T.A.; Popov, S.V.; Bakutova, L.A.; Pecherkina, A.A.; Dorogina, O.I.; Martinson, E.A.; Vetosheva, V.I.; Gubin, D.G.; Solovieva, S.V.; et al. Food Preferences and YFAS/YFAS-C Scores in Schoolchildren and University Students. *Eat. Weight. Disord.* **2021**, *26*, 2333–2343. [CrossRef]

60. Herrera-Ramos, E.; Tomaino, L.; Sánchez-Villegas, A.; Ribas-Barba, L.; Gómez, S.F.; Wärnberg, J.; Osés, M.; González-Gross, M.; Gusi, N.; Aznar, S.; et al. Trends in Adherence to the Mediterranean Diet in Spanish Children and Adolescents across Two Decades. *Nutrients* **2023**, *15*, 2348. [CrossRef]
61. Varela-Moreiras, G.; Ávila, J.M.; Cuadrado, C.; del Pozo, S.; Ruiz, E.; Moreiras, O. Evaluation of Food Consumption and Dietary Patterns in Spain by the Food Consumption Survey: Updated Information. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2010**, *64*, S37–S43. [CrossRef] [PubMed]
62. Romero-García, D.; Esparza-Ros, F.; García, M.P.; Martínez-Sanz, J.M.; Vaquero-Cristóbal, R. Adherence to the Mediterranean Diet, Kinanthropometric Characteristics and Physical Performance of Young Male Handball Players. *PeerJ* **2022**, *10*, e14329. [CrossRef]
63. Manzano-Carrasco, S.; Felipe, J.L.; Sanchez-Sanchez, J.; Hernandez-Martin, A.; Gallardo, L.; Garcia-Unanue, J. Physical Fitness, Body Composition, and Adherence to the Mediterranean Diet in Young Football Players: Influence of the 20 Msrt Score and Maturational Stage. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 3257. [CrossRef]
64. Martínez-Rodríguez, A.; Martínez-Olcina, M.; Hernández-García, M.; Rubio-Arias, J.; Sánchez-Sánchez, J.; Lara-Cobos, D.; Vicente-Martínez, M.; Carvalho, M.J.; Sánchez-Sáez, J.A. Mediterranean Diet Adherence, Body Composition and Performance in Beach Handball Players: A Cross Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 2837. [CrossRef]
65. Urquiaga, I.; Echeverría, G.; Dussaillant, C.; Rigotti, A. Origen, Componentes y Posibles Mecanismos de Acción de La Dieta Mediterránea. *Rev. Med. Chil.* **2017**, *145*, 85–95. [CrossRef]
66. Gammone, M.A.; Riccioni, G.; Parrinello, G.; D'orazio, N. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport. *Nutrients* **2019**, *11*, 46. [CrossRef] [PubMed]
67. Slavin, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients* **2013**, *5*, 1417–1435. [CrossRef] [PubMed]
68. Alfaro-González, S.; Garrido-Miguel, M.; Martínez-Vizcaíno, V.; López-Gil, J.F. Mediterranean Dietary Pattern and Psychosocial Health Problems in Spanish Adolescents: The EHDLA Study. *Nutrients* **2023**, *15*, 2905. [CrossRef]
69. Pollitt, E.; Mathews, R. Breakfast and Cognition: An Integrative Summary. *Am. Soc. Clin. Nutr.* **1998**, *67*, 804–813. [CrossRef]
70. World Health Organization. *Regional Office for Europe Marketing of Foods High in Fat, Salt and Sugar to Children: Update 2012–2013*; Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2013.
71. Jonker, L.; Elferink-Gemser, M.T.; Visscher, C. Differences in Self-Regulatory Skills among Talented Athletes: The Significance of Competitive Level and Type of Sport. *J. Sports Sci.* **2010**, *28*, 901–908. [CrossRef] [PubMed]
72. Grosso, G.; Marventano, S.; Buscemi, S.; Scuderi, A.; Matalone, M.; Platania, A.; Giorgianni, G.; Rametta, S.; Nolfo, F.; Galvano, F.; et al. Factors Associated with Adherence to the Mediterranean Diet among Adolescents Living in Sicily, Southern Italy. *Nutrients* **2013**, *5*, 4908–4923. [CrossRef] [PubMed]
73. Manzano-Carrasco, S.; Felipe, J.L.; Sanchez-Sanchez, J.; Hernandez-Martin, A.; Clavel, I.; Gallardo, L.; Garcia-Unanue, J. Relationship between Adherence to the Mediterranean Diet and Body Composition with Physical Fitness Parameters in a Young Active Population. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 3337. [CrossRef] [PubMed]
74. Ghobadi, H.; Rajabi, H.; Farzad, B.; Bayati, M.; Jeffreys, I. Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position: Reports from Men's Handball World Championship 2013. *J. Hum. Kinet.* **2013**, *39*, 213–220. [CrossRef] [PubMed]
75. Martínez-Rodríguez, A.; Martínez-Olcina, M.; Hernández-García, M.; Rubio-Arias, J.Á.; Sánchez-Sánchez, J.; Sánchez-Sáez, J.A. Body Composition Characteristics of Handball Players: Systematic. *Arch. Med. Deporte* **2020**, *37*, 52–61.
76. Alvero Cruz, J.R.; Cabañas Armesilla, M.D.; Herrero deLucas, A.; Martinez Riaza, L.; Moreno Pascual, C.; Porta Manzañido, J.; Sillero Quintana, M.; Sirvent Belando, J.E. Protocolo de Valoración de La Composición Corporal Para El Reconocimiento Médico-Deportivo. Documento de Conseno Del Grupo Español de Cineantropometría de La Federación Española de Medicina Del Deporte. *Arch. Med. Deporte* **2009**, *26*, 166–179.
77. Mecherques-Carini, M.; Esparza-Ros, F.; Albaladejo-Saura, M.; Vaquero-Cristóbal, R. Agreement and Differences between Fat Estimation Formulas Using Kinanthropometry in a Physically Active Population. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 13043. [CrossRef]
78. Brownell, K.D.; Steen, S.N.; Wilmore, J.H. Weight Regulation Practices in Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.* **1987**, *19*, 546–556. [CrossRef]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

ANEXO 11. Estudio 3.



PERCEIVED BARRIERS AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE DUAL CAREER OF YOUNG ATHLETES: A GENDER-BASED ANALYSIS

BARRERAS PERCIBIDAS Y CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS EN LA CARRERA DUAL DE ATLETAS JÓVENES: ANÁLISIS SEGÚN EL GÉNERO

Barriers and Psychological characteristics in young athletes' dual careers

Barreras y características psicológicas en la carrera dual de jóvenes atletas

Abstract

The sporting career of the elite athlete spans five to ten years, during which time their main objective is to achieve success in their discipline. However, this interrupts their development in areas outside of sport. Currently, alternatives such as dual academic-sport career are used, allowing athletes to develop in a comprehensive manner. This study aimed to analyze gender differences in the perception of barriers and balance within the dual career of high-performance athletes-in-training, as well as in their athletic identity, psychological traits, and importance given to academic achievement. A total of 119 track and field athletes from the U-16 (*n*=59), U-18 (*n*=38), and U-20 (*n*=22) categories who had competed in Spanish championships participated in the study (61 males, age = 18.31 ± 2.31; 58 females, age = 17.27 ± 1.44). Athletes completed the AIMS, the CPRD questionnaire, and selected items from the ESTPORT model. The results showed that females perceived greater academic-sport interference (p=0,005-0,001) and fatigue (p=0,009), and placed higher value on academic success (p=0,035). In contrast, males showed higher scores in stress control (p=0,001) and performance evaluation (p=0,035). Differences in athletic identity were minimal, although females expressed greater emotional sensitivity to sport failure (p=0,025). Team cohesion was higher among females (p=0,032). These findings suggest that female athletes perceive more barriers to dual career development, while also placing greater emphasis on academic goals. Understanding these gender differences may help institutions and professionals design more effective support strategies tailored to the needs of young athletes pursuing both academic and athletic excellence.

Keywords: adolescent, athlete, dual career, gender, psychological characteristics

Resumen (Español)

La carrera deportiva de los atletas de élite dura entre cinco y diez años, durante los cuales su principal objetivo es alcanzar el éxito en su disciplina. Sin embargo, esto interrumpe su desarrollo en áreas ajenas al deporte. Actualmente, se utilizan alternativas como la doble carrera académica-deportiva, que permite a los atletas desarrollarse de manera integral. Este estudio tuvo como objetivo analizar las diferencias de género en la percepción de barreras y equilibrio dentro de la carrera dual de los atletas en formación de alto rendimiento, así como en su identidad como deportistas, características psicológicas y la importancia atribuida al rendimiento académico. Participaron 119 atletas de atletismo de las categorías sub-16 (*n*=59), sub-18 (*n*=38) y sub-20 (*n*=22) que habían competido en campeonatos de España (61 varones, edad = 18.31 ± 2.31; 58 mujeres, edad = 17.27 ± 1.44). Los participantes completaron la escala AIMS, el cuestionario CPRD y una selección de ítems del modelo ESTPORT. Los resultados mostraron que las mujeres percibieron una mayor interferencia entre estudios y deporte (p=0,005-0,001), así como mayor fatiga (p=0,009),, y valoraron más el éxito académico (p=0,035). Por el contrario, los hombres obtuvieron puntuaciones más altas en control del estrés (p=0,001) y evaluación del rendimiento (p=0,035). Las diferencias en identidad deportiva fueron mínimas, aunque las mujeres mostraron mayor sensibilidad emocional ante el fracaso deportivo (p=0,025). La cohesión de equipo fue superior en las mujeres (p=0,032). Estos hallazgos sugieren que las atletas perciben más barreras en el desarrollo de la carrera dual, mientras otorgan mayor importancia a los logros académicos. Comprender estas diferencias puede ayudar a diseñar estrategias de apoyo más eficaces adaptadas a las necesidades de los jóvenes deportistas.

Palabras Clave: adolescente, atleta, características psicológicas , carrera dual, género,

Introduction

Elite athletes spend most of their sporting lives training with the aim of achieving success in their sport, leading to a financial and time expenditure that interrupts their growth in other areas outside sport (Aquilina, 2013). The sporting career of the elite athlete spans five to ten years, reaching the peak of his or her athletic level before the age of 30. Thus, it is common for most athletes to have another job after the end of their sporting life (Alfermann & Stambulova, 2012). In addition, for most athletes, the financial gain or reward in most cases is not sufficient, which means that most of them are not able to live exclusively on the income derived from their performance in their sporting career (Aquilina, 2013). For this reason, there is currently a strong emphasis on alternatives such as the dual academic-sporting career, where athletes can simultaneously make progress in academics and sport, developing an comprehensive profile and a better adaptation for the post-sporting phase (Stambulova & Wylleman, 2015).

Previous studies have highlighted the benefits of the dual academic-sport career, particularly in terms of facilitating post-sport employment. This model offers greater security and well-being for athletes after their retirement from sport (Barriopedro et al., 2018). This multidimensional identity aids in the transition from elite sport to the sport retirement process (Defruyt et al., 2020). Furthermore, the dual career generates different possibilities for personal, economic, social, and health growth, which facilitates the learning of different skills that can be extrapolated to different areas of their lives (Graczyk et al., 2017).

However, despite the underlying benefits of dual careers at sporting, educational, and personal levels, there are barriers that hinder the success of dual study-sport careers (Gavala-González et al., 2019; López de Subijana et al., 2015). Different studies have categorized the main barriers as external to the athlete and internal to the athlete (López de Subijana et al., 2015). With regard to external barriers, there is the lack of flexible structures to coordinate the academic and sport programme (Rodrigues Da Costa et al., 2021); the low flexibility to regulate academic and sport schedules (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021), and the scarcity of tools for the good structuring of

their schedule (Cosh & Tully, 2014); the inability to attend class because of extended sport concentrations (Gavala-González et al., 2019); the lack of academic support staff to orient and guide the student-athlete throughout the process (Stambulova & Wylleman, 2015); the distance that exists in most cases between the study center and the training center (Guirola Gómez et al., 2018); or the dilemma of financing sport and studies (Condello et al., 2019), due to the fact that a large percentage of student-athletes receive some type of institutional scholarship based on both sporting and academic results, where scholarships do not usually cover all the expenses incurred (Gavala-González et al., 2019). As for internal barriers, time management (López de Subijana et al., 2015) and stress (Ríos-Garit et al., 2024) are the main aspect highlighted by student-athletes. Not surprisingly, the accumulation of acute phases of stress derived from periods of competition or exams can lead the athlete to abandon the dual career (Baron-Thiene & Alfermann, 2015), especially when this period of stress is coupled with the feeling of not having enough time to study or train, which prevents them from achieving success in one or both of these facets (Hanton et al., 2008). Therefore, the student-athletes who consider their sporting facet to be more important, which is more common among high-performance athletes (Cartigny et al., 2021), put the sporting dimension above the academic one (Hanton et al., 2008).

Within the areas of performance involved in competitive sport, psychological variables play a very important role, such as motivation, attention, stress, anxiety, self-confidence, mood, self-control and self-regulation, cohesion, interpersonal skills and emotional adjustment, in line with previous research (García et al., 2006; Gimeno et al., 2007). Therefore, the study and use of these variables can help athletes optimize their performance with the aim of increasing their chances of achieving better sporting results, while reducing the incidence of variables that may influence their long-term continuity in competitive sport (Gimeno et al., 2007).

In addition, gender could be a factor that influences the perceived barriers and importance attached to dual career success (Sánchez-Pato et al., 2018), as females have fewer opportunities to be professional athletes than men (International Working Group on Females and Sport, 2012; Pfister,

2010). This could result in females thinking of sport less as a career outlet, and placing greater importance on dual careers and the possibility of working in a position related to their academic studies (Fuchs et al., 2021; López et al., 2021). In addition, the barriers to successful dual study-sport careers may be even greater for athletes in individual sports such as athletics, given the long training hours involved in this type of sport (de Subijana et al., 2020), which may make time management difficult (López de Subijana et al., 2015). However, there are no studies that have analysed these issues in high-performance athletes in their formative years, a particularly sensitive stage due to the significant impact that the decisions made may have on professional development and present and future psychological well-being (Lupo et al., 2015).

Given the above, this study aimed to: 1) determine gender differences in the perception of balance and barriers to achieving success in the dual career; and 2) analyse gender differences in athletes' identity, psychological traits related to performance, and the importance placed on academic performance in high level athletes-in-training. The hypotheses were: a) females would perceive more barriers and face greater obstacles in achieving success in both sport and academics; and b) males would score higher on their identity as athletes and certain psychological traits, while females would place more importance on academic performance.

Material and Methods

Study Design

The present research employed a cross-sectional descriptive-correlational design, approved by the institutional Ethics Committee of [blind for review] (protocol code: CE 052303), and was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. The manuscript adhered to the STROBE Statement (Cuschieri, 2019). Informed consent was obtained from parents and athletes if they were minors, and for athletes of legal age, before to the start of the study. A list of the study's independent and dependent variables is provided in Table 1.

Table 1

Research model

7

Variable type	Construct	Variables or groups included
Independent	Gender	Male; Female
Dependent	Sociodemographic	Sporting experience; current training data
Dependent	Perceptions of balance and barriers to success in dual study-sport careers	Interference and study/sport priority; Support; Overall perception of balance; Barrier towards achieving a good balance between sporting life and studies
Dependent	Athlete identity	Individual items of the athletic identity measurement scale
Dependent	Psychological characteristics	Stress control; Influence performance; Motivation; Mental ability; Team relationship
Dependent	School performance	Importance given to school performance

Participants

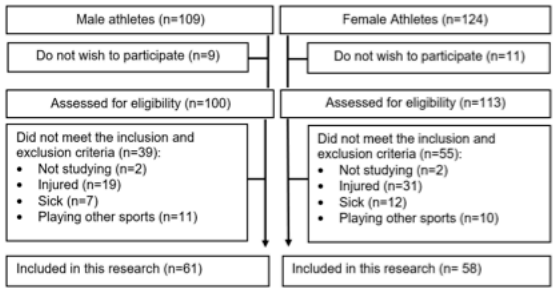
The Rstudio software (version 3.15.0, Rstudio Inc., Boston, MA, USA) was used to calculate the sample size. The significance level was set a priori at $\alpha = 0.05$. The standard deviation was set in accordance with previous studies that analysed perceived barriers in the dual career for male and female high-performance athletes (SD=0.75 for males; SD=0.83 for females) (Mateo-Orcajada et al., 2022). With an estimated error (d) of 0.21 for the variable perceived barriers in the dual career, the minimum sample size of the present research was 51 athletes for males and 58 athletes for females with a confidence interval of 95% and a statistical power greater than 0.80, achieving a calculated power of 0.96, which is considered high.

The sample was selected using a non-probabilistic coexistence method. It included athletes from the U-16 (*n*=59), U-18 (*n*=38), and U-20 (*n*=22) categories from the Region of Murcia who had participated individually in at least one Spanish athletics championship. The sample consisted of 119 athletes, composed of 61 males (age = 18.31 ± 2.31 years) and 58 females (age = 17.27 ± 1.44 years). The inclusion criteria were: (a) being federated in athletics, (b) belonging to the U-16, U-18, or U-20 categories, (c) participating in one of the following athletics disciplines: running, jumping, throwing, or combined events, and (d) having competed in at least one Spanish individual athletics championship. The exclusion criteria included: (a) having an injury in the last three months that

prevented normal training or competition, (b) having an illness that hindered training or competition in the last three months, (c) missing more than 20% of the training sessions in the last month, (d) being a federated athlete in another sport, (e) failing to complete any of the research questionnaires, and (f) not being a student. The sample flow chart is shown in Figure 1.

Figure 1

Sample selection Flow chart



Measurements

Socio-demographic and sporting variables

With the aim of collecting information about socio-demographic aspects and in relation to their athletics practice and training, and their degrees, the athletes completed a questionnaire used in previous research (Albaladejo-Saura et al., 2022), in which they were asked about their age and gender; years of experience as federated athletes; days and hours of athletics training per week; hours of gym training per week; whether they had suffered any injury or incapacitating illness in the last three months that might have prevented them from training or competing normally; whether they played any other sport as a federated athlete; and how many training sessions they had missed in the last month. Information was also collected on whether they were studying, and if so, what degrees they were pursuing.

Balance and barriers to success in dual career student-athletes and importance given to school performance

The questionnaire about the perceptions of dual career student-athletes (ESTPORT) (Sánchez-Pato et al., 2016) was used. More specifically, athletes completed items 16, 17, 19, 20, 24 to 28, 31, 34 to 37, and 45 to 58, corresponding to the interference and study/sport priority, support perception of balance, perception of barriers and importance given to school performance dimensions (Cronbach's Alpha = 0.79-0.83) (Conde et al., 2021). Items 20, 26-28, 31, 34-37, and 45-48 followed a 5-point Likert scale from 1 (strongly disagree or never) to 5 (strongly agree or always), while items 16, 17, 19, 24, and 25 had a dichotomous response (yes or no). The interference and study/sport priority dimension contains five closed-ended dichotomous questions (yes or no) and one closed-ended dichotomous question (sport or studies).

With regard to the perception of balance dimension, following the 5-point Likert scale from 1 (strongly disagree or never) to 5 (strongly agree or always), athletes can achieve a maximum score of 45 points and a minimum of 9 points. A high score in this dimension describes an athlete who has a lower perception of balance between studies and sport. As for the dimension of perception of barriers and importance given to academic performance, following the same procedure as above, a maximum score of 70 points and a minimum of 14 points can be obtained. If the athlete has high values in this dimension, it indicates that importance is given to academic performance and obtaining an academic degree (Conde et al., 2021).

Athletic identity

Athletes self-completed the athletic identity measurement scale (AIMS) (Brewer et al., 2001). The AIMS is a 7-item instrument that assesses three subscales: social identity, exclusivity, and negative affectivity (Brewer et al., 1993). This questionnaire has shown good internal reliability (α = 0.81) (Brewer et al., 2001). The 7 items were scored with a 7-point Likert scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 7 (strongly agree). Items 1, 2, and 3 corresponded to indicators of social identity; items 4 and 5 to indicators of exclusivity; and items 6 and 7 to indicators of negative affectivity (Brewer et al., 1993). The athletic identity of the subjects is established by means of a total composite score obtained by adding up the scores for the seven questions. High scores on the AIMS indicate greater identification with the role of athlete (Visek et al., 2008).

Psychological variables

The Questionnaire on Characteristics Related to Sports Performance (CPRD) was completed (Gimeno et al., 2001). The questionnaire consists of 55 items with a Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree), which classifies the characteristics into five subscales: stress control (SC) (related items; 1, 3, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 30, 32, 36, 41, 43, and 54); influence of performance evaluation (IPE) (related items; 9, 16, 28, 34, 35, 35, 42, 42, 44, 46, 47, 51, 52, and 53); motivation (M) (related items; 4, 15, 29, 31, 33, 39, 49, and 55); mental skills (MSK) (related items; 2, 7, 23, 25, 37, 40, 45, 48, and 50); and team cohesion (TCOH) (related items; 5, 11, 18, 22, 27, and 38)

(Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2019). Within the SC dimension, the maximum score that can be achieved is 80 points. If the athlete obtains a high score, it reveals that the athlete has sufficient ability to control those stressful aspects of the competition. In addition, they are able to maintain their focus on the most relevant stimuli. The dimension related to IPE has a maximum score of 45 points. A high score on this scale demonstrates that the athlete can withstand the impact of a negative assessment of their performance. The M dimension has a maximum score of 31 points, and a high score indicates that the athlete is highly motivated to practice sport. With regard to the MSK dimension, the maximum possible score is 34 points. In this case, if the athlete achieves high scores, they are described as an athlete with a multitude of resources that favors improvement in the development of sporting performance. Finally, we find the TCOH dimension, where the maximum score of 24 points can be achieved. A high score in this dimension indicates integration and a willingness on the part of the athlete to work with the group (Gimeno et al., 2001).

The final score for each dimension is obtained through the direct sum of the items belonging to each category. A conversion of the direct scores on each scale into percentile scores were used (Gimeno et al., 2012). This scale has shown optimal internal consistency values for the total scale (α = 0.85) and for most of the subscales (αSC = 0.88; αIPE = 0.72; αM = 0.67; αTCOH = 0.78; αMSK = 0.34) (Gimeno et al., 2012).

Protocol

For data collection, athletes were summoned to their usual training venue, prior to one of the weekly training sessions the athletes usually attended. Athletes were directed to an isolated room to self-administer the questionnaires. A researcher was present in the room at all times to resolve any pertinent doubts, and in this case, they were resolved without conditioning the athletes' response. The athletes took an average of 30 minutes to complete all the questionnaires, which were completed in random order.

Statistical Analysis

The statistical analysis was performed with the SPSS statistical package (v.25.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Normality, homogeneity, and sphericity of the data were assessed using the Kolmogorov-Smirnov and Levene's tests, respectively. The descriptive analysis of quantitative variables showed mean values and standard deviations, while frequencies and percentages were calculated for qualitative variables. A Student's t-test was performed to analyse differences in sociodemographic and sport variables; perception of barriers and barriers; athlete identity; psychological characteristics; and importance given to academic performance as a function of gender. Effect size was calculated using Cohen's d test, defined as small when d<0.2; moderate when d<0.8; and large when d>0.8 (Cohen, 2013). The chi-square analysis made possible the establishment of the differences in the questions related to interference and study/sport priority, and support according to gender. Cramer's V was used for the post hoc comparison of the 2x2 tables, and the contingency coefficient was used in the 2xn tables, to obtain the statistical value. The maximum expected value was 0.707; r<0.3 indicated a low association; r<0.5 indicated a moderate association; and r>0.5 indicated a high association (Cramér, 1946). A value of p<0.05 was established to determine statistical significance.

Results

Table 2 shows the gender differences between men and females in socio-demographic and sporting characteristics, highlighting that there were no differences in any of the variables analysed according to gender (p>0.05).

Table 2

Gender differences in the socio-demographic and sporting characteristics

	Gender		Statistical analysis			
	Males (n = 61)	Females (n = 58)				
	Mean ± SD	Mean ± SD	t	*p*	d	95% CI

13

Age (year-old)	16.90±3.30	16.02±3.40	1.40	0.175	3.35	-0.40;2.10
Years of experience (years)	6.30±3.60	6.30±3.70	0.30	1.000	3.60	-1.30;1-35
Athletics training days (days)	4.80±0.90	4.60±0.90	1.65	0.101	0.89	-0.05;0.60
Athletics training hours (hours)	9.10±3.30	8.00±2.45	1.95	0.056	2.90	-0.30;2.10
Gym training hours (hours)	4.00±3.00	3.60±2.45	0.75	0.465	2.70	-0.60;1.35

Table 3 shows the differences in the general perception of balance related to the dual study-sport career and the barriers to achieving this balance as a function of gender. Within the category of interference and priority between study/sport, significant gender differences were found for both the interference of studies with sport performance and sport performance with studies, with females showing a higher perception of interference (62.1% vs. 29.5% and 55.2% vs. 29.5%, respectively (p=0.005-0.001) in both cases. However, no gender differences were found as to whether they considered their studies or sport to be a higher priority (p=0.612), or the perception of support from coaches, family members, and professionals as a function of gender (p=0.164-0.733).

No gender differences were found in the perception of balance (p=0.230). Regarding the barriers to achieving balance in the dual study-sport career, it was found that females obtained a higher score in the variable 'I am usually tired' (p=0.009). No differences were found in the remaining barriers (p>0.05) (Table 3).

Table 4 shows the gender differences of the identity as an athlete. It was found that females obtained significantly higher values in the variable 'I feel bad about myself when I do poorly in sports' (p=0.025), with no differences in the remaining variables (p>0.05).

On the psychological characteristics of sports performance, it was found that males obtained significantly higher values on the variables stress control (p=0.001) and influence of performance evaluation (p=0.035), while females obtained significantly higher values on the variable team relationship (p=0.032). No gender differences were found in motivation (p=0.865) or mental ability (p=0.900).

14

1 **Table 3**

2 *Gender differences in the overall perception of balance in the dual career and barriers to achieving that balance*

Category	Variable	Gender				Statistical analysis		
		Males (n = 61). n (%)	R	Females (n = 58). n (%)	R	*p*	η^2	*V*
Interference and study/sport priority	My studies interfere with my sporting performance	Yes: 18 (29.5%)	-1.8	Yes: 36 (62.1%)	1.9	<0.001	0.327	0.327
		No: 43 (70.5%)	1.7	No: 22 (37.9%)	-1.7			
	Sporting performance interfere with my studies	Yes: 18 (29.5%)	-1.5	Yes: 32 (55.2%)	1.5	0.005	0.260	0.260
		No: 43 (70.5%)	1.3	No: 26 (44.8%)	-1.3			
	Priority in the dual career	Studies: 46 (75.4%)	-0.2	Studies: 46 (79.3%)	0.2	0.612	0.047	0.047
		Sport: 15 (24.6%)	0.3	Sport: 12 (20.7%)	-0.3			
Support	Do you have support from your trainer to study and train?	Yes: 53 (86.9%)	-0.2	Yes: 54 (93.1%)	0.2	0.260	0.103	0.103
		No: 8 (13.1%)	0.6	No: 4 (6.9%)	-0.6			
	Do you have support from your family to study and train?	Yes: 59 (96.7%)	-0.1	Yes: 58 (100.0%)	0.1	0.164	0.127	0.127
		No: 2 (3.3%)	1.0	No: 0 (0.0%)	-1.0			
	Do you have support from your teachers to study and train?	Yes: 36 (59.0%)	-0.1	Yes: 36 (62.1%)	0.2	0.733	0.031	0.031
		No: 25 (41.0%)	0.2	No: 22 (37.9%)	-0.2			
Category	Variable	Mean ± SD		Mean ± SD	t	p	d	95% CI
Overall perception of balance (from 1 to 5)	How easy/difficult is it for you to balance your sporting life with your academic life?	2.60±0.80		2.80±1.00	-1.20	0.230	0.92	-0.55;0.15
	The university is far from my home	2.50±1.40		2.20±1.35	1.20	0.240	1.40	-0.20;0.80
	The university is far from my training site	2.75±1.50		2.70±1.55	0.35	0.725	1.55	-0.45;0.65
	I find myself unable to balance study and training time	1.55±0.95		1.80±1.00	-1.50	0.135	0.97	-0.65;0.10
	I am usually tired	2.35±1.25		3.00±1.22	-2.70	0.009	0.97	-1.05;-0.15
	The cost of education is high	2.45±1.40		2.35±1.40	0.45	0.655	1.40	-0.40;0.65
	I do not have enough school support	2.40±1.30		2.85±1.45	-1.70	0.096	1.35	-0.90;0.10
Barrier towards achieving a good balance between sporting life and academics (from 1 to 5)	Student schedules are not flexible	2.45±1.40		3.00±1.55	-2.00	0.050	1.50	-1.10;0.00
	Training schedules are not flexible	2.10±1.40		1.90±0.95	1.10	0.280	1.20	-0.20;0.70

3

15

Table 4

Gender differences in the overall perception of balance in the dual career and barriers to achieving that balance

Category	Variable	Gender		Statistical analysis			
		Males (n = 61)	Females (n = 58)				
		Mean ± SD	Mean ± SD	t	*p*	d	95% CI
Athletic identity measurement scale (scale:1 to 7)	I consider myself an athlete	6.40±1.20	6.15±1.20	1.15	0.250	1.20	-0.20;0.70
	I have many goals related to sports	6.40±0.80	6.05±1.30	1.85	0.070	1.10	-0.05;0.75
	Most of my friends are athletes	5.40±1.40	5.20±1.70	0.75	0.470	1.55	-0.35;0.75
	Sports are the most important part of my life	5.30±1.75	5.30±1.40	0.00	1.000	1.60	-0.55;0.60
	I spend more time thinking about sports than anything else	4.75±1.75	4.60±1.75	0.55	0.600	1.75	-0.50;0.80
	I feel bad about myself when I do poorly in sports	5.00±1.80	5.70±1.30	-2.35	0.025	1.60	-1.25;-0.10
	I would be very depressed if I were injured and could not compete in sports	5.75±1.70	6.00±1.50	-0.80	0.435	1.60	-0.80;0.35
Psychological characteristics of sports performance (scale: 0 to 100)	Stress control (percentile)	61.65±25.00	44.60±28.40	3.50	0.001	26.70	7.35;26.70
	influence of performance evaluation (percentile)	74.20±25.15	63.80±28.00	2.15	0.035	26.60	0.76;20.10
	Motivation (percentile)	73.60±25.00	72.80±22.90	0.20	0.865	24.01	-8.00;9.50
	Mental ability (percentile)	46.70±25.40	47.30±27.75	-0.15	0.900	26.55	-10.25;9.00
	Team relationship (percentile)	44.00±26.35	54.10±24.10	-2.20	0.032	25.30	-19.30;-0.10

6

Table 5 shows the gender differences in the importance given to school performance. Females obtained significantly higher values in 'The achievement of an academic degree is important to enrich my knowledge' (p=0.035), and ´I have some doubts about my ability to achieve high grades in my studies´(p=0.035), with no significant differences in the remaining items (p>0.05).

Table 5

Gender differences in importance given to school performance

17

13

Category	Variable	Gender		Statistical analysis			
		Males (n = 61)	Females (n = 58)				
		Mean ± SD	Mean ± SD	t	*p*	d	95% CI
Importance given to school performance (scale:1 to 5)	It is important for me to learn what is taught in my studies	4.25±0.95	4.30±0.90	-0.20	0.860	0.95	0.40;0.30
	I am willing to invest time to achieve excellent grades in my studies	4.30±0.90	4.40±0.85	-0.30	0.755	0.90	-0.40;0.30
	I will be able to use what is taught in my studies in different aspects of my life outside school	4.10±0.85	4.00±1.15	0.70	0.480	1.01	-0.25;0.50
	I get more satisfaction from getting a high grade in a subject than from being successful in my sport	2.95±1.35	2.75±1.10	0.95	0.360	1.25	-0.25;0.70
	I have some doubts about my ability to achieve high grades in my studies	2.25±1.20	2.75±1.35	-2.15	0.035	1.30	-0.95;-0.40
	I am sure I can get a university degree	4.30±0.90	4.40±0.95	-0.80	0.420	0.90	-0.50;0.20
	It is not important for me to do better than other students in my studies	3.15±1.45	3.10±1.35	0.040	0.970	1.40	-0.50;0-50
	The content of most of my subjects is interesting to me	3.30±1.20	3.35±1.30	-0.20	0.850	1.30	-0.50;0.40
	The most important reason I'm in school is to get a degree	3.60±1.35	3.70±1.25	-0.55	0.560	1.30	-0.60;0.35
	It is not worth the effort to get excellent grades in my studies	1.60±0.90	1.60±0.95	0.02	0.980	0.90	-0.30;0.35
	Within an academic environment, I find it more difficult to cope with difficult tasks	2.40±1.10	2.75±1.20	-1.70	0.090	1.10	-0.75;0.05
	For me, studies are important in order to gain knowledge and skills	4.40±0.85	4.20±1.10	1.10	0.300	0.95	-0.15;0.55

							18
	The achievement of an academic degree is important to enrich my knowledge	4.05±0.90	4.40±0.95	-2.20	0.035	0.90	-0.70;-0.30
	It is important for me to get a degree as it will help me to find a job	4.60±0.80	4.65±0.70	-0.60	0.560	0.75	-0.35;0.20
14							

Discussion

The first aim of this research was to analyse differences in perceptions of balance and barriers in the dual study-sport career in high-performing athletes-in-training according to gender. It was found that females perceived a greater interference of both study on sport performance and study performance, in line with previous research that identifies gender as an influential factor in athletes' perceived barriers to study (Sánchez-Pato et al., 2018). Females tend to plan more strongly for a career alternative to sport compared to men (López et al., 2021), and over time, prioritise academic training over a sporting career (Fuchs et al., 2021). This is attributed to less access to scholarships, grants, and sponsors (Pallarès et al., 2008), and less social recognition and visibility (Barriopedro et al., 2018; Pallarès et al., 2008).

A relevant finding of this research was the absence of gender differences in the perception of support received from family members, coaches, and professionals. This lack of differences could be explained by the increase in gender equality in sport in recent years, as both coaches and family members promote the compatibility between academics and sport, regardless of gender (Condello et al., 2019). In addition, athletes perceived a high level of support from family members and coaches, regardless of gender. Previous studies have pointed out that the social support from one's closest circle is a primary factor in dual career success (Aquilina, 2013). The role of family members is widely recognised as being unique and important in both academics and sport, especially when talking about parents (Fuchs et al., 2021). Their financial, emotional, and social support is crucial for student-athlete motivation and success, while negative parental attitudes can create psychosocial challenges and increase the risk of dropping out of sport or academics (Tamminen et al., 2012). Likewise, coaches are key figures that influence the academic and sport development of student-athletes, playing a mentoring role and providing support in the dual study-sport career (Debois et al., 2015).

In contrast, student-athletes showed a lower perception of professor support, regardless of gender. Previous research has already indicated that these students perceive the faculty to be the least supportive social group (Condello et al., 2019). This lack of academic support could be attributed

to the scarce presence of specialised dual career tutors or the lack of flexibility in the educational environment (Amsterdam University of Applied Sciences et al., 2016). In this sense, the lack of flexible study hours has been identified as one of the most relevant barriers to success in dual careers (López de Subijana et al., 2015).

A notable finding of the present research was that no significant differences were found in the perception of study-sport balance according to gender in most of the dimensions analysed, with both groups showing a moderate difficulty. This could be explained by the equalisation of the study and sport time demands between men and females (Sanders et al., 2019). Therefore, it is currently known that the demands of academic and sporting life for men and females are very similar (López de Subijana et al., 2015). Thus, most student-athletes perceive the dual career as a significant challenge, with external barriers, especially time management, being the main cause of imbalance between academic, social, and family demands (Aquilina, 2013; López de Subijana et al., 2015).

In addition, it is noteworthy that females scored higher on the variable 'I am usually tired' than men. Some studies have pointed out that the difficulty of successfully combining sport and academic careers can lead to anxiety, tension, and stress (Aquilina, 2013). The fact that females, to a greater extent, feel that they cannot fail either in optimising performance or in achieving academic results, could be an important factor of stress and tension, which could lead to a greater perception of tiredness among females (Ríos-Garit et al., 2024).

Based on the results obtained, the first hypothesis can be partially accepted, as it was found that females showed a greater perception of interference between academics and sport, as well as a greater feeling of accumulated fatigue. However, no differences were found in the perception of stakeholder support, nor in the perception of balance between academics and sport.

The second aim of this research was to analyse differences in athlete identity, performance-related psychological characteristics, and the importance attached to school performance in young high-achieving student-athletes according to gender. When analysing student-athlete identity by gender, it was found that females scored significantly higher than males on the variable 'I feel bad

about myself when I do poorly in sports'. Previous research has indicated that females have higher levels of pre-competitive anxiety as compared to males, which could be related to the pressure to achieve satisfactory competitive results (Hanton et al., 2008). This pre-competition anxiety could lead to increased impulsivity during competition, which could lead to a decrease in sport performance (Parnabas et al., 2014). In turn, this could lead to greater pre-competition anxiety before future competitions, generating a negative feedback loop in this regard (Hanton et al., 2008).

A noteworthy result of the present research was that no significant gender differences were found in the items related to athletes' identity. These results are consistent with previous research, which indicated that females who participated in sporting activities do so with a higher regard than men. However, for men, their athletic identity is already intertwined with their masculine identity, resulting in gender equality (Piatt et al., 2018). The absence of gender differences in athletes' identities could be due to the fact that in developed countries, there is a cultural context that encourages equality in all areas, including sport (Debois et al., 2015). In addition, the competitive level of student-athletes of both genders was similar, which could influence them to have a similar concept of themselves as athletes, given that they dedicate comparable time to sport and have a similar level of competence and achievement (Tasiemski et al., 2004).

Differences in the psychological characteristics related to performance according to gender were also analysed in the present research. The findings showed that men had a greater control of stress and influence on performance than females. These results are consistent with previous studies, which found that male athletes presented higher values in stress control and performance evaluation (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). This could be due to the bidirectional relationship between stress control and the influence of sport performance evaluation (Abenza-Cano et al., 2021). Therefore, athletes who score higher in stress control have a greater capacity for positive coping towards the evaluation of performance by their environment or by themselves (Lavarello, 2004). In contrast, females demonstrated higher scores on the team cohesion variable, results that are consistent with those found in previous research (Olmedilla, Moreno-Fernández, et al., 2021). In other

words, female athletes show a greater inclination to work as a group, which is vital from the point of view of sport cohesion and cooperation (Olmedilla, Ruiz-Barquín, et al., 2019).

However, the results related to the variables of motivation and mental ability did not show significant differences according to gender. These results are in line with those found in previous research, where the scores for both variables were similar in both females and men (Olmedilla et al., 2021). This could be due to the fact that these athletes do not use strategies or techniques that favour an improvement of their psychological skills and abilities (Gimeno et al., 2001), which causes them to present similar results and low scores in both dimensions. Therefore, future research should analyse the effects of specific interventions or the incorporation of a sports psychologist on the scores obtained in these variables (Abenza-Cano et al., 2021), and whether these types of interventions may have different effects depending on gender.

Regarding gender differences in the assessment of academic performance, similar scores were found in most dimensions, although females showed significantly higher values in the variable 'The achievement of an academic degree is important to enrich my knowledge'. This greater emphasis on education by females is largely due to the difficulties they face in accessing scholarships, grants, and sports sponsors, which limits their continuity in high-performance sport and leads them to prioritise an academic career (Pallarès et al., 2008). Moreover, even when they manage to become professional athletes, their salaries are lower than those of their male counterparts, which reinforces the perception of the need for academic training to ensure a professional career after retirement from sport (Pallarès et al., 2008).

Based on the results found, the second hypothesis is partially accepted, as males scored higher on certain dimensions of athlete identity and psychological characteristics, while females prioritised academic performance. However, most dimensions did not show gender differences.

The main novelty of the present research is the possibility to identify the main barriers that young athletes face in their dual study-sport career, as well as their psychological profile and the importance they give to their role as athletes and as students according to gender. This information is

key for athletes and stakeholders (coaches, teachers, and family members, among others) to establish adapted strategies that can be used to facilitate the compatibility between academics and sport performance.

Despite the novelties presented by this research, it is not without limitations. Firstly, the sample size was not representative of the reference population, as it was carried out with a fairly homogeneous population in terms of sporting performance and geographical area. However, the development of a dual career in other geographical settings may have other conditioning factors, so this should be analysed in future research. A second limitation was that the present research was cross-sectional, which does not allow us to analyse the causality of the variables analysed. This is why future research should consider longitudinal studies in which researchers can analyse several seasons throughout the sporting and academic career, to show the different barriers that may arise and the protective factors against them.

Conclusions

In general, young female performance athletes present a higher number of barriers to dual career success, perceive a greater interference between academics and sport, as well as a higher perception of fatigue, feel worse when they do not perform well in sport, have poorer stress management and influence of performance evaluation. In addition, they place more importance on achieving an academic degree and show greater team cohesion.

References

Abenza-Cano, L., Chung, L. H., Vaquero-Cristóbal, R., Mateo-Orcajada, A., & Encarnación-Martínez, A. (2021). Psychological profile in female cyclists and its relationship with age, training parameters, sport performance and injury incidence. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7). https://doi.org/10.3390/ijerph18073825

Albaladejo-Saura, M., Vaquero-Cristóbal, R., García-Roca, J. A., & Esparza-Ros, F. (2022). Influence of Maturity Status on Kinanthropometric and Physical Fitness Variables in Adolescent Female Volleyball Players. Applied Sciences (Switzerland), 12(9), 1–19. https://doi.org/10.3390/app12094400

Alfermann, D., & Stambulova, N. (2012). Career Transitions and Career Termination. Handbook of Sport Psychol- Ogy, 712–733.

Amsterdam University of Applied Sciences, Birch Consultants, The Talented Athlete Scholarship Scheme, The Vrije Universiteit Brussel, & European Athlete as Student Network. (2016). Study on the minimum quality requirements for dual career services. Research Report.

Aquilina, D. (2013). A study of the relationship between elite athletes' educational development and sporting performance. International Journal of the History of Sport, 30(4), 374–392. https://doi.org/10.1080/09523367.2013.765723

Baron-Thiene, A., & Alfermann, D. (2015). Personal characteristics as predictors for dual career dropout versus continuation - A prospective study of adolescent athletes from German elite sport schools. Psychology of Sport and Exercise, 21, 42–49. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.006

Barriopedro, M., López de Subijana, C., & Muniesa, C. (2018). Insights into life after sport for Spanish Olympians: Gender and career path perspectives. PLoS ONE, 13(12). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209433

Brewer, B. W., College, S., & Cornelius, A. E. (2001). Norms and Factorial Invariance of the Athletic Identity Measurement Scale (AIMS). The Academic Athletic Journal, 15, 103–113.

Brewer, B. W., Van Raalte, J. L., & Linder, D. E. (1993). Athletic identity: Hercules' muscles or Achilles heel? International Journal of Sport Psychology, 24, 237–254.

Cartigny, E., Fletcher, D., Coupland, C., & Bandelow, S. (2021). Typologies of dual career in sport: A cluster analysis of identity and self-efficacy. Journal of Sports Sciences, 39(5), 583–590. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1835238

Cohen, J. (2013). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Routledge.

Conde, E., Meroño, L., Luis Arias-Estero, J., Alfonso García-Roca, J., Leiva-Arcas, A., José Cánovas-Álvarez, F., Isidori, E., & Sánchez-Pato, A. (2021). Perception of the influence of the Estport model in the dual career of student-athletes in universities in Spain and Italy. Cultura, Ciencia y Deporte, 16(47), 31–37.

Condello, G., Capranica, L., Doupona, M., Varga, K., & Burk, V. (2019). Dual-career through the elite university student-athletes' lenses: The international FISU-EAS survey. PLoS ONE, 14(10), 1–18. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223278

Cosh, S., & Tully, P. J. (2014). "All I have to do is pass": A discursive analysis of student athletes' talk about prioritising sport to the detriment of education to overcome stressors encountered in combining elite sport and tertiary education. Psychology of Sport and Exercise, 15(2), 180–189. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.015

Cramér, H. (1946). Mathematical Methods of Statistics (H. Cramér, Ed.; Vol. 63). Princeton University Press.

Cuschieri, S. (2019). The STROBE guidelines. Saudi J. Anaesth, 13, S31–S34. https://doi.org/10.4103/sja.SJA_543_18

de Subijana, C. L., Galatti, L., Moreno, R., & Chamorro, J. L. (2020). Analysis of the athletic career and retirement depending on the type of sport: A comparison between individual and team sports. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(24), 1–11. https://doi.org/10.3390/ijerph17249265

Debois, N., Ledon, A., & Wylleman, P. (2015). A lifespan perspective on the dual career of elite male athletes. Psychology of Sport and Exercise, 21, 15–26. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.07.011

Defruyt, S., Wylleman, P., Kegelaers, J., & De Brandt, K. (2020). Factors influencing Flemish elite athletes' decision to initiate a dual career path at higher education. Sport in Society, 23(4), 660–677. https://doi.org/10.1080/17430437.2019.1669324

Fuchs, P. X., Doupona, M., Varga, K., Bon, M., Cortis, C., Fusco, A., Castellani, L., Niemisalo, N., Hannola, H., Giron, P., Forster, J., Capranica, L., & Wagner, H. (2021). Multi-national perceptions on challenges, opportunities, and support structures for Dual Career migrations in European studentathletes. PLoS ONE, 16(6 June). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253333

Gavala-González, J., Rodriguez, A. C., & García, J. C. F. (2019). Dual career of the under-23 Spanish Canoeing team. Frontiers in Psychology, 10(JULY). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01783

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. D. C. (2012). El cuestionario «Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo» (CPRD): Características psicométricas. Análise Psicológica, 19(1), 93–113. https://doi.org/10.14417/ap.346

Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. del C. (2001). El cuestionario «Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento Deportivo» (CPRD): Características psicométricas. Análise Psicológica , 1, 93–113.

Graczyk, M., Wylleman, P. I., Nawrocka, A., Atroszko, P. A., Moska, W., Tomiak, T., & Krysztofiak, H. (2017). The importance of the type of sport and life experience in the dual career in elite sport based on the analysis of Poland. Baltic Journal of Health and Physical Activity, 2017(4), 135–146. https://doi.org/10.29359/bjhpa.09.4.11

Guirola Gómez, I., Torregrosa, M., Ramis, Y., & Jaenes, J. C. (2018). Remando contracorriente: facilitadores y barreras para compaginar el deporte y los estudios. Revista Andaluza de Medicina Del Deporte, 11(1), 12–17. https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.08.002

27

Hanton, S., Neil, R., & Mellalieu, S. D. (2008). Recent developments in competitive anxiety direction and competition stress research. International Review of Sport and Exercise Psychology, 1(1), 45–57. https://doi.org/10.1080/17509840701827445

International Working Group on Females and Sport. (2012). The Sydney Scoreboard. http://www.sydneyscore board.com/

Lavarello, J. (2004). Estudio correlacional entre las variables medidas por el CPRD en futbolistas de las divisiones menores del fútbol chileno. Rev. Cuba. Med. Deport. Cult. Física, 1, 1–8.

López, C., Subijana, D. E., Conde Pascual, E., Porras Garcia, M., & Chamorro, J. L. (2021). Explorando la carrera dual en tenistas: diferencias según género y nivel competitivo. Cultura, Ciencia y Deporte, 16(47), 95–106.

López de Subijana, C., Barriopedro, M., & Conde, E. (2015). Supporting dual career in Spain: Elite athletes' barriers to study. Psychology of Sport and Exercise, 21, 57–64. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.04.012

Lupo, C., Guidotti, F., Goncalves, C. E., Moreira, L., Doupona Topic, M., Bellardini, H., Tonkonogi, M., Colin, A., & Capranica, L. (2015). Motivation towards dual career of European student-athletes. European Journal of Sport Science, 15(2), 151–160. https://doi.org/10.1080/17461391.2014.940557

Mateo-Orcajada, A., Leiva-Arcas, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abenza-Cano, L., García-Roca, J. A., Meroño, L., Isidori, E., & Sánchez-Pato, A. (2022). Spanish Pre-Olympic Athletes' Motivations and Barriers to Pursuing Dual Career as a Function of Sociodemographic, Sport and Academic Variables. Frontiers in Psychology, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.850614

Olmedilla, A., Cánovas, M., Olmedilla-Caballero, B., & Ortega, E. (2021). Psychological characteristics relevant to sports performance: gender differences in youth soccer. Cuadernos de Psicología Del Deporte, 21(2), 127–137.

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Robles-Palazón, F. J., Verdú, I., & Ortega, E. (2019). Psychological Intervention Program to Control Stress in Youth Soccer Players. Frontiers in Psychology, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02260

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I., Olmedilla-Caballero, B., Sevilla, Á., & Gómez-Espejo, V. (2021). Training in relaxation for stress control in boxers from an Athlete Training Center. Revista de Psicologia Aplicada al Deporte y al Ejercicio Fisico, 6(2). https://doi.org/10.5093/rpadef2021a10

Olmedilla, A., Ruiz-Barquín, R., Ponseti, F. J., Robles-Palazón, F. J., & García-Mas, A. (2019). Competitive psychological disposition and perception of performance in young female soccer players. Frontiers in Psychology, 10(MAY). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01168

Pallarès, S., Azócar, F., González, M. D., Korte, G., Mateos, M., Ramis, S., Palatnik, N., Stephan. Y. Y, & Torregrosa, M. (2008). El mismo deporte, dos realidades distintas. El Mismo Deporte, Dos Realidades Distintas.

Parnabas, V., Abdullah, N. M., Mohamed Shapie, M. N., Parnabas, J., & Mahamood, Y. (2014). Level of Cognitive and Somatic Anxiety on Performance of University Kebangsaan Malaysia Athletes. Proceedings of the International Colloquium on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology 2014 (ICoSSEET 2014), 291–300. https://doi.org/10.1007/978-981-287-107-7_31

Pfister, G. (2010). Females in sport-gender relations and future perspectives. Sport in Society, 13(2), 234–248. https://doi.org/10.1080/17430430903522954

Piatt, J., Kang, S., Wells, M. S., Nagata, S., Hoffman, J., & Taylor, J. (2018). Changing identity through sport: The Paralympic sport club experience among adolescents with mobility impairments. Disability and Health Journal, 11(2), 262–266. https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.10.007

Ríos-Garit, J., Cañizares-Hernández, M., Reyes-Bossio, M., Pérez-Surita, Y., & Touset-Riverí, R. (2024). Competitive Anxiety and Mood States in High-Performance Cuban Student Athletes. Psychology in Russia: State of the Art, 17(3). http://psychologyinrussia.com

29

Rodrigues Da Costa, F., Scremin De Miranda, I., & Figueiredo, A. J. (2021). Sport and education: how to develop a proper dual career Deporte y educación: cómo desarrollar una carrera dual adecuada. Cultura, Ciencia y Deporte, 16, 49–58.

Sánchez-Pato, A., Calderón, A., Luis Arias-Estero, J., Alfonso García-Roca, J., Bada, J., Meroño, L., Isidori, E., Brunton, J., Decelis, A., Koustelios, A., Mallia, O., Fazio, A., Radcliffe, J., Sedgwick, M., & Pato, A. S. (2016). Diseño y validación del cuestionario de percepción de los estudiantes universitarios-deportistas de alto nivel sobre la carrera dual (ESTPORT)*. Cultura, Ciencia y Deporte, 127–147.

Sánchez-Pato, A., Conde Pascual, E., Meroño García, L., Luis, J., Estero, A., & Alfonso García-Roca, J. (2018). Estudio de éxito académico de un modelo universitario de carrera dual en deportistas-estudiantes según género, nivel de estudios y deporte. Revista Española de Educación Física y Deportes, 421, 35–47.

Sanders, D., van Erp, T., & de Koning, J. J. (2019). Intensity and load characteristics of professional road cycling: Differences between men's and females's races. International Journal of Sports Physiology and Performance, 14(3), 296–302. https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0190

Stambulova, N. B., & Wylleman, P. (2015). Dual career development and transitions. Psychology of Sport and Exercise, 21, 1–3. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.05.003

Tamminen, K. A., Holt, N. L., & Crocker, P. R. E. (2012). Adolescent athletes: Psychosocial challenges and clinical concerns. Current Opinion in Psychiatry, 25(4), 293–300. https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3283541248

Tasiemski, T., Kennedy, P., Gardner, B. P., & Blaikley, R. A. (2004). Athletic Identity and Sports Participation in People With Spinal Cord Injury. ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY QUARTERLY, 21, 364–378

Esta hoja en blanco es la **contraportada**, por lo que no lleva encabezado (hay un cambio de sección).