

# E-Balonmano.Com

Revista de Ciencias del Deporte

Journal of Sport Sciences



2023 | Vol. 19

ISSN: 1885-7019



**E-Bm.com: Revista de Ciencias del Deporte (EBM RECIDE)** es una publicación científica internacional con revisión por pares que es difundida únicamente en formato electrónico. El objetivo de la revista es difundir conocimientos e investigaciones de calidad sobre las ciencias de la actividad física y el deporte y la educación física. Los artículos podrán ser publicados en español, inglés y portugués. La publicación tiene un carácter cuatrimestral.

**EBM.RECIDE** valora de forma especial que los trabajos incluyan un apartado de aplicaciones al campo práctico de la educación física y el deporte con la finalidad de aportar mejoras a la sociedad.

**EBM.RECIDE** publica investigaciones de carácter empírico elaboradas desde cualquier enfoque metodológico, disciplina de conocimiento (análisis del entrenamiento y la competición, educación, estudios de género, psicología, medicina, sociología, economía, historia, etc.), tipo de concepción deportiva (recreativa, educativa, rendimiento deportivo), así como meta-análisis y revisiones teóricas de calidad (sólo se publicarán un 10% de este tipo de trabajos).

#### Director / Editor in chief:

**Sebastián Feu** (Universidad de Extremadura)

#### Editores asociados / Associate editors:

**Sergio J. Ibáñez Godoy** (Universidad de Extremadura, España)

**Ernesto de la Cruz-Sánchez** (Universidad de Murcia, España)

#### Editores técnicos / Technical editors:

**Antonio Antúnez Medina** (Universidad de Extremadura, España)

**Julio Calleja González** (University of the Basque Country, Spain)

**Larissa Galatti** (Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil)

**Juan Manuel García Ceberino** (University of Extremadura, Spain)

**Jesús García Pallarés** (University of Castilla-La Mancha, Spain)

**Miguel Á. Gómez Ruano** (Polytechnic University of Madrid, Spain)

**Sergio Lorenzo Jiménez Saiz** (Universidad Europea de Madrid, Spain)

**David Mancha Trigueros** (Fundación CEU Andalucía, Spain)

**Ciria Margarita Salazar** (Universidad de Colima, México)

**Nuria Mendoza Laiz** (Universidad Francisco de Vitoria, Spain)

**Jaime Sampaio** (Universidade of Tras-os-Montes and Alto Douro, Portugal)

**Braulio Sánchez Ureña** (Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica)

**Alfonso Valero Valenzuela** (University of Murcia (Spain)

**Juarez Vieira do Nascimento** (Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil)

**E-Bm.com: Journal of Sport Sciences (EBM-J Sport Sci)** is an international scientific peer-reviewed journal in electronic format only. The journal aims to disseminate quality knowledge research on the physical activity, sport and physical education sciences. Articles may be published in Spanish, English and Portuguese. The publication is quarterly.

**EBM-J Sport Sci** especially valued the papers that include a practical application section of physical education and sport in order to better contribute to society.

**EBM-J Sport Sci** publishes empirical research carried out from any methodological approach, knowledge discipline (analysis of training and competition, education, gender studies, psychology, medicine, sociology, economics, history, etc.), type of sports conception (recreational, educational, sports performance), as well as meta-analyses and quality theoretical reviews (only 10% of this type of work will be published).






## THE IMPACT OF COVID-19 ON HEALTHY HABITS AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF CHILEAN FEMALE HANDBALL PLAYERS

*El impacto de COVID-19 en los hábitos saludables y el bienestar psicológico de jugadoras de balonmano chilenas*

*O impacto da COVID-19 nos hábitos saudáveis e no bem-estar psicológico das jogadoras de andebol chilenas*

David Suárez-Iglesias<sup>1\*</sup> , Diego Soto<sup>2</sup> , Carlos Ayán Pérez<sup>3</sup> , Óscar Martínez-de-Queil<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> VALFIS Research Group, Institute of Biomedicine (IBIOMED), Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, University of León, León, Spain; <sup>2</sup> AMRED Research Group, Department of Physical Education and Sport, University of León, León, Spain; <sup>3</sup> Departamento de Didácticas Especiais, Universidade de Vigo, Well-Move Research Group, Galicia Sur Health Research Institute (IIS Galicia Sur), SERGAS-UVIGO, Pontevedra, Spain; <sup>4</sup> Faculty of Education, Department of teaching Languages, Arts and Physical Education, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain

\* Correspondence: dsuai@unileon.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.1>

Recibido: 03/02/2022; Aceptado: 20/06/2022; Publicado: 20/01/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:  
Balonmano / Handbal

Editor de Sección / Edited by:  
Antonio Antúnez  
Universidad de Extremadura,  
España

Citación / Citation:  
Suárez-Iglesias, D., Soto, D., Ayán, C., Martínez-de-Queil, O. (2023). The impact of covid-19 on healthy habits and psychological well-being of chilean female handball players. E-balonmano Com, 19(1), 1-12.

Fuentes de Financiación / Funding:  
No funding reported by authors

Agradecimientos/  
Acknowledgments:  
The authors would like to acknowledge the contribution of Prof. Dr. Marcos López-Flores in the design of the online questionnaires. We would like to thank the players of the Chile women's national handball teams for their participation in the study.

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:  
At the moment of the study, one researcher (DS) was hired by the Chilean Olympic Committee (COCH) as Technical Director of the Chilean Handball Federation, which is affiliated to the COCH

### Abstract

This study aimed to assess the impact of the COVID-19 lockdown on healthy habits in a sample made up of Chilean international elite female handball players. Participants filled in an online survey regarding their physical activity levels, eating attitudes, sleep quality and psychological well-being, twice. The survey was sent within four weeks after mobility restrictions were imposed in Chile, and 16 weeks later, just after the easing of those restrictions began. A total of 18 female handball players who were competing in senior, junior or juvenile categories were analyzed. The obtained data indicated that physical activity levels decreased significantly, as well as psychological well-being. No significant changes were observed in the eating attitudes and sleep quality, although a significant reduction of sleep problems was detected. Sociodemographic and sport-related characteristics did not seem to produce a differential effect on the variables assessed.

**Keywords:** coronavirus; physical activity; eating attitudes; sleep quality; mental health.

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la cuarentena por COVID-19 sobre los hábitos saludables en una muestra formada por jugadoras de balonmano de élite internacional chilenas. Las participantes rellenaron dos veces una encuesta online sobre sus niveles de actividad física, actitudes alimentarias, calidad del sueño y bienestar psicológico. La encuesta se envió cuatro semanas después de que se impusieran las restricciones a la movilidad en Chile, y 16 semanas más tarde, justo después de que comenzara la relajación de dichas restricciones. Se analizó a un total de 18 jugadoras de balonmano que competían en categorías senior, junior o juvenil. Los datos obtenidos indicaron que los niveles de actividad física disminuyeron significativamente, así como el bienestar psicológico. No se observaron cambios significativos en las actitudes alimentarias ni en la calidad del sueño, aunque se detectó una reducción significativa de los problemas de sueño. Las características sociodemográficas y deportivas no parecieron producir un efecto diferencial sobre las variables evaluadas.

**Palabras clave:** coronavirus; actividad física; actitudes alimentarias; calidad del sueño; salud mental.

### Resumo

Este estudo visava avaliar o impacto do bloqueio COVID-19 em hábitos saudáveis numa amostra composta por jogadoras de andebol femininas de elite internacional chilenas. Os participantes preencheram duas vezes um inquérito online sobre os seus níveis de atividade física, atitudes alimentares, qualidade do sono e bem-estar psicológico. O inquérito foi enviado no prazo de quatro semanas após terem sido impostas restrições de mobilidade no Chile, e 16

semanas mais tarde, logo após ter começado a atenuação dessas restrições. Foi analisado um total de 18 jogadoras de andebol que competiam nas categorias sénior, júnior ou juvenil. Os dados obtidos indicaram que os níveis de actividade física diminuíram significativamente, bem como o bem-estar psicológico. Não foram observadas alterações significativas nas atitudes alimentares e na qualidade do sono, embora tenha sido detectada uma redução significativa dos problemas de sono. As características sociodemográficas e relacionadas com o desporto não pareciam produzir um efeito diferencial nas variáveis avaliadas.

**Palabras clave:** coronavirus; actividade física; atitudes alimentares; qualidade do sono; saúde mental.

## Introduction

The COVID-19 pandemic has prompted governments worldwide to respond by applying various containment measures (World Health Organization, 2020). In the case of Chile, the national disaster led to the declaration of a constitutional state of emergency. A public health action plan was implemented with progressive national and local measures limiting freedom of movement and association (Gobierno de Chile, 2020). Thus, closures of schools and shopping centers, isolation or quarantine (with a night curfew) and social distancing have altered the population's lifestyle. For example, sedentarism and bad eating habits were linked negatively with health-related quality of life in Chile (Gutiérrez-Pérez et al., 2021). Another study in Chilean adults (528 women and 172 men) found that PA patterns (i.e. type, time, duration) and dietary habits may be protective factors for weight increase during COVID-19 confinement (Reyes-Olavarría et al., 2020). Besides, obtaining adequate sleep is another element of interest, and there are recommendations to improve individual's quality of life during this health emergency (Avendaño et al., 2020).

In this context, athletes also had to deal with physical and mental disruptions due to the pandemic and the restrictions and regulations on sporting events (Haan et al., 2021). For instance, decreased training frequency and sleep-related changes have been independently associated with poorer mental health outcomes among elite and sub-elite athletes across multiple sports (Facer-Childs, Hoffman, Tran, Drummond y Rajaratnam, 2021). Likewise, a reduction in physical fitness, training volume, sleep quality, and psychological health was experienced by professional athletes (Jurecka, Skucińska y Gądek, 2021). Under these circumstances, competitive athletes who engaged in a resilience response (i.e. the ability to cope with ongoing stress factors and keep psychological distress to a minimum) (Chen y Bonanno, 2020), were reported to maintain their well-being throughout these adverse times better (Gupta y McCarthy, 2021; Martínez-González, Atienza, Tomás, Duda y Balaguer, 2021).

In addition to resilience, other factors to consider are gender, sports category, age, level of competition and years of sports experience (Lacárcel, Tuttle y Reche, 2022; López-Gajardo, Poce-Bordón, Díaz-García y González-Pulido, 2020). Despite having a better social, economic, cultural, and health environment than neighboring countries, a high percentage of psychological distress was found in Chile (Ruiz-Frutos et al., 2021). In particular, Chilean females were more vulnerable to psychological distress and deteriorated mental well-being compared to males over the pandemic (Duarte y Jiménez-Molina, 2022; Landa-Blanco et al., 2021; Ruiz-Frutos et al., 2021). Also, being a Chilean female was negatively associated with health-related quality of life in Chile (Gutiérrez-Pérez et al., 2021).

Given the greater difficulties that elite and young female athletes faced during the COVID-19 outbreak (Bowes, Lomax y Piasecki, 2020; Bruinvels et al., 2021; Pons et al., 2020), adequate understanding is required of what has happened to them in this country. As far as we know, the effect of this crisis on healthy habits and psychological well-being during the quarantine of the female Chilean sports population has been scarcely explored. An exploratory, cross-sectional, descriptive study conducted on 32 Chile women's national soccer team players revealed that the level of well-being (except for sleep quality) among the participants was negatively affected by the compulsory lockdown. However, the perception of the training load remained the same (Villaseca-Vicuña et al., 2021). The fact that they used a wellness

questionnaire to assess participants' sleep quality and did not investigate eating habits makes the existing scientific evidence somehow incomplete. On top of that, it would be advisable to observe what happened in other sporting groups to facilitate awareness-raising, process optimization, and delivery of consistent training and psychosocial aid that maintain athletes' health and well-being (Haan et al., 2021).

In light of all this, the objective of this study is to assess the impact that the period of restrictive measures due to the COVID-19 pandemic had on PA levels, eating attitudes and sleep quality in a sample of Chilean international elite female handball players.

## Methods

### **Design**

We conducted a pre and post lockdown longitudinal observational study according to the STROBE guidelines for cohort studies (von Elm et al., 2008).

### **Participants**

We selected a sample of 38 elite female handball players who had represented Chile in international matches and were currently part of the selection process for national teams in their different categories. Respondents were not rewarded for participating in the research. Written informed consent was obtained from all participants or their legal guardian. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the ethical committee of the University of León (ETICA-ULE-032-2020).

### **Procedures**

Participants completed an online survey created through the Google Forms web survey platform. A personal invitation email (with the link to the survey) was sent by a member of the Chilean Olympic Committee, after being contacted by one of the researchers (Technical Director of the Chilean Handball Federation). The survey was hosted on the Google platform for a limited period. The first survey was sent within four weeks after each Chile's region took constitutional measures to restrict movement. Subsequently, right after the easing of those restrictions began, the survey was sent out (16 weeks after the first one).

### **Measures**

Participants completed an online survey created through the Google Forms web survey platform. A personal invitation email (with the link to the survey) was sent by a member of the Chilean Olympic Committee, after being contacted by one of the researchers (Technical Director of the Chilean Handball Federation). The survey was hosted on the Google platform for a limited period. The first survey was sent within four weeks after each Chile's region took constitutional measures to restrict movement. Subsequently, right after the easing of those restrictions began, the survey was sent out (16 weeks after the first one).

**Sociodemographic and sport-related characteristics:** Athletes provided information on age, height, weight, occupation, marital status, as well as place of residence and number of people in the household during the confinement. Sport-related data (i.e. playing position, whether primarily training with the Chile women's national handball team versus with a club, international category) were obtained from the records of the technical staff of the Chile women's national handball team.

**Resilience:** Resilience was measured at baseline as an assessment of how participants moderated the negative effect of stress and adapted to the adverse quarantine situation. The Resilience Scale (RS-25) (Wagnild y Young, 1993) was used in the Spanish adapted version (Ruiz, de la Vega Marcos, Poveda, Rosado y Serpa, 2012). It is a 25-item, Likert format scale (17 items for the 'personal competence' factor and 8 items for the 'self and life acceptance' factor), written in a positive way (i.e. 'When I make plans, I follow through with them') and scored from 1 (strongly disagree) to 7 (strongly

agree), with total scores varying between 25 and 175. The scoring interpretation is as follows: 25–130, low resilience; 131–145, moderate resilience; 146–175, high resilience (De Oliveira, Machado y Aranha, 2017). The Resilience Scale presents acceptable internal consistency reliability (Cronbach's alpha coefficients ranging from 0.72 to 0.94) (Wagnild, 2009).

**Physical activity levels:** The impact of the confinement on the amount of PA usually performed by the players in a usual week before the constitutional state of emergency was determined and contrasted with that of a typical week during the confinement, as evaluated through the Spanish version of the Minnesota Leisure Time PA Questionnaire (MLTPAQ) (Elosua, Marrugat, Molina, Pons y Pujol, 1994). The MLTPAQ compiles 63 activities in eight categories, including walking, conditioning exercise, water activities, winter activities, sports, garden activities, home repair activities, fishing, and hunting. The players were asked to report the duration of the activities performed in the past week. The participants' total energy expenditure was estimated in metabolic equivalents of task performed in minutes per day (MET-min-day-1). For the purpose of this study, a cut-off point of 300 MET-min-day-1 was established to identify two categories of respondents (i.e. those who were either very active or active), in accordance with previous procedures utilized with Spanish women population (Elosua et al., 2000). The MLTPAQ is a valid instrument for measuring PA performed in adult women (Elosua et al., 2000).

**Eating attitudes:** The effect of the confinement on eating attitudes was measured by means of the Spanish version of the Eating Attitude Test-26 (EAT-26) (Rivas, Bersabé, Jiménez y Berrocal, 2010). The test contains 26 items regarding bulimia, dieting and oral control (i.e. 'I am terrified about being overweight'), with a summative score ranging from 0 to 78. A cut-off at 20 was used to discriminate between individuals with high risk of eating disorders and those without high risk (Rivas et al., 2010). The EAT-26 seems to show a high internal consistency (Cronbach coefficient alpha > 0.90) in females aged 12-35 (Rivas et al., 2010).

**Sleep quality:** Changes on sleep quality due to the confinement were detected through the Spanish version of the 19-item Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (Royuela Rico y Macías Fernández, 1997). The 19 items (i.e. 'During the past month, how long has it usually taken you to fall asleep each night?') are grouped into seven component scores (i.e. subjective sleep quality, sleep latency, sleep duration, sleep efficiency, sleep disturbance, sleep medication use, and daytime dysfunction). Each component score can range from 0 to 3. The composite PSQI score ranges from 0-21, with higher scores showing worse sleep quality. In distinguishing good and poor sleepers, participants with a total PSQI score > 5 were deemed as poor sleepers. The PSQI has exhibited a satisfactory internal consistency (Cronbach coefficient alpha of 0.65 and 0.74) in young people (Marques et al., 2013).

**Psychological well-being:** The Spanish version of the 5-item World Health Organization Well-being Index (WHO-5) (Lucas-Carrasco, 2012) was administered to assess the impact of the confinement in psychological well-being. The WHO-5 is a short self-report questionnaire comprising positively worded items: 1, "I have felt cheerful and in good spirits"; 2, "I have felt calm and relaxed"; 3, "I have felt active and vigorous"; 4, "I woke up feeling fresh and rested"; 5, "My daily life has been filled with things that interest me". Each item evaluates the degree of well-being during the previous two weeks on a six-point Likert scale ranging from 0 (at no time) to 5 (all of the time); the raw scores are transformed to a total score from 0 (worst thinkable well-being) to 100 (best thinkable well-being). A cut-off score of  $\leq 50$  suggests lack of positive well-being (Topp, Ostergaard, Sondergaard y Bech, 2015).

### **Statistical Analysis**

Descriptive statistics were used to explore the sample characteristics: mean and standard deviation, median and interquartile range (IQR), and number and percentage. The Shapiro-Wilk test was utilized to check the normal distribution of the variables. Accordingly, non-parametric tests were applied for the analysis. The Wilcoxon signed-rank test (continuous variables: weight, PA performed in MET-min-day-1, EAT-26 total score, PSQI total score, WHO-5 total score) and the McNemar's test (dichotomous variables: physically active / very active, high risk of eating disorders / without high risk, poor sleepers / good, lack of positive well-being / positive) were employed to explore the impact of



lockdown in the Chilean international elite female handball players. The change due to lockdown (difference from before to during lockdown) in all the dependent variables (weight, PA, eating attitudes, sleep quality, psychological well-being) related to participants' characteristics was explored by means of the Pearson correlation  $r$ -test for the continuous variables (age and resilience), the Spearman  $\rho$  correlation for an ordinal variable (members per household), the Mann-Whitney U test for the binary variables (marital status, primarily train with the Chile women's national handball team) and the one-way Kruskal-Wallis test for the variable with more than 2 groups (playing position and Chile's region of residence). All statistical analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc. Version 25.0, Chicago, IL). Significance level was set at  $p < 0.05$  for all the analyses.

## Results

Out of the 38 elite female Chilean handball players who received the survey, 30 participants answered the first questionnaire (~79% response rate), and 24 completed the second one. Answers from these respondents were excluded if they lived outside of Chile during the quarantine. Moreover, only players with valid data in both time windows of the online survey were included for analyses. Consequently, the final sample was composed of 18 respondents. All the selected athletes had participated in international competition and presented more than eight years of handball experience. The majority of the participants were undergraduates or graduates at the time of this study. The study sample was mostly made up of single individuals who were living with other members of the household. They belonged to different regions of the country. Nearly all of the respondents were field players. The majority of participants were primarily training with the Chile women's national handball team. They were competing for three national teams, with particularly juvenile players. Most of them exhibited high to moderate resilience. The detailed characteristics of the players can be seen in Table 1.

**Table 1.** Characteristics of the study sample. Values are shown as mean  $\pm$  SD, median (IQR) or  $n$  (%).

<i>Variable</i>	<i>Players (N = 18)</i>
Age, years	19.9 $\pm$ 2.4
Height, cm	167.0 $\pm$ 5.8
Weight, kg	66.1 $\pm$ 7.5
BMI, kg	23.7 $\pm$ 2.4
Members per household	4 (4-4)
Filing status	
Single, $n$ (%)	14 (77.8%)
In a relationship, $n$ (%)	4 (22.2%)
Region of residence	
Santiago de Chile, $n$ (%)	9 (50.0%)
Valparaiso, $n$ (%)	3 (16.7%)
Other regions, $n$ (%)	6 (31.3%)
Playing position	
Winger, $n$ (%)	7 (38.9%)
Lateral, $n$ (%)	5 (27.8%)
Centre, $n$ (%)	1 (5.6%)
Pivot, $n$ (%)	4 (22.2%)
Goalkeeper, $n$ (%)	1 (5.6%)
Primarily train with the Chile women's national handball team	
Yes, $n$ (%)	11 (61.1%)
No, $n$ (%)	7 (38.9%)
International category	
Juvenile, $n$ (%)	12 (66.7%)
Junior, $n$ (%)	2 (11.1%)
Senior, $n$ (%)	4 (22.2%)
Resilience	
Resilience, total score	139.8 $\pm$ 14.7
Low, $n$ (%)	5 (27.8%)
Moderate, $n$ (%)	6 (33.3%)
High, $n$ (%)	7 (38.9%)

The impact of the lockdown on the participants' healthy habits and psychological well-being are displayed in Table 2. The change in PA levels during quarantine was significant, both in terms of participants' total energy expenditure and PA category. Thus, although at baseline all participants were deemed as very active, during lockdown six of them were classified as active and the rest remained with no change in their PA condition. We found no significant differences in the eating attitudes between the two time periods, as well as in the sleep quality (based on average values of the total score in the PSQI). Nevertheless, we detected a significant reduction of poor sleepers during quarantine according to PSQI cut-off scores. In addition, the lockdown had a significant impact on psychological well-being, as revealed by the negative change in the WHO-5 total score. Hence, the number of players who showed lower well-being (i.e. those who scored  $\leq 50$  on the WHO-5) significantly increased by 22.2% during the second evaluation period.

**Table 2.** Effect of COVID-19 lockdown on elite handball player's weight, physical activity, risk of eating disorders, sleep quality and psychological well-being. Values before and during lockdown are shown as mean  $\pm$  SD or *n* (%).

Variables	Before lockdown ( <i>N</i> = 18)	During lockdown ( <i>N</i> = 18)	<i>p</i> -value
Weight, <i>kg</i>	66.1 $\pm$ 7.5	66.8 $\pm$ 8.1	0.066
Physical activity (MLTPAQ), <i>MET-min-day</i> <sup>1</sup>	1994.6 $\pm$ 1118.6*	929.0 $\pm$ 801.5	<b>0.002</b>
Physically active / very active, <i>n</i> (%)	0 (0%) / 18 (100%)	4 (22.4%) / 14 (77.8%)	0.125
EAT-26, <i>total score</i>	13.9 $\pm$ 10.5	13.6 $\pm$ 8.6	0.983
High risk of eating disorders / without, <i>n</i> (%)	3 (16.7%) / 15 (83.3%)	5 (26.8%) / 13 (72.2%)	0.727
PSQI, <i>total score</i>	7.1 $\pm$ 2.1	6.2 $\pm$ 2.8	0.285
Poor sleepers / good, <i>n</i> (%)	18 (100%) / 0 (0%)	12 (66.7%) / 6 (33.3%)*	<b>0.031</b>
Psychological well-being (WHO-5), <i>total score</i>	66.9 $\pm$ 20.4*	52.2 $\pm$ 19.6	<b>0.016</b>
Lack of positive well-being / positive, <i>n</i> (%)	3 (16.7%) / 15 (83.3%)	7 (38.9%) / 11 (61.1%)	0.219

*Note.* In bold, significant changes where  $p < 0.05$ . \* significant values favouring before lockdown or during lockdown. MLTPAQ, Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire; physically active (MLTPAQ  $\leq 300$  MET-min-day<sup>-1</sup>), physically very active (MLTPAQ  $> 300$  MET-min-day<sup>-1</sup>); EAT-26, Eating Attitude Test-26; High risk of eating disorders (EAT-26  $\geq 20$ ), without high risk of eating disorders (EAT-26  $< 20$ ); PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index; Poor sleepers (PSQI  $> 5$ ), good sleepers (PSQI  $\leq 5$ ); WHO-5, 5-item World Health Organization Well-being Index; Lack of positive well-being (WHO-5  $\leq 50$ ); positive well-being (WHO-5  $> 50$ ).

Sociodemographic and sport-related characteristics did not seem to produce a differential effect on the impact of the lockdown on player's weight, PA, eating attitudes, sleep quality and psychological well-being. Pearson correlation *r* test showed the lack of significant relations between resilience and the change on player's weight, PA, eating attitudes, sleep quality and psychological well-being. The same was true for age. Spearman  $\rho$  correlation test revealed a non-significant relation between members per household and any of the changes in the dependent variables. Mann-Whitney U test detected that marital status was not significantly associated with the changes, being the effect of lockdown similar in single players and those with a partner. The same was true for the differences for those who primarily train with the Chile women's national handball team and those who primarily train with their clubs. Furthermore, one-way Kruskal-Wallis test found no significant differences for the effect of lockdown by region of residence nor playing position.

---

## Discussion

This study aimed to identify the impact of the lockdown restrictions imposed by the Chilean government for a period of 16 weeks during the COVID-19 outbreak on a sample of Chilean international elite female handball players. The results shown here can be useful for coaches and fitness instructors in improving the care of female athletes in the short- and long-term (Bruinvels et al., 2021), as they may improve understanding of how the COVID-19 pandemic has affected the healthy habits of this population.

The COVID-19 lockdown has resulted in significant reductions in PA levels (Ammar et al., 2020), as it happened in our work. This decrease in the amount of PA performed could be due to a lowered training load (Jurecka et al., 2021), as is the case in Spanish female handball players (Mon-López, de la Rubia Rianza, Hontoria Galán y Refoyo Roman, 2020), soccer players (Mon-López, García-Aliaga, Ginés Bartolomé y Muriarte Solana, 2020), professional cyclists (Muriel, Courel-Ibáñez, Cerezuola-Espejo y Pallarés, 2020), and Australian and South African athletes from a range of sports (Facer-Childs et al., 2021; Pillay et al., 2020). Nonetheless, it should be noted that in the present research, most of the participants were still classified as physically very active once the easing of the imposed restrictions began. The fact that a majority of our players remained very active during the lockdown restrictions could be explained on the bases that all players were advised to keep up their physical fitness levels, a good practice that has been previously advocated (Jukic et al., 2020). Accordingly, elite handball players should undergo a supervised home training, with sufficient implementation and adequate training content (i.e. running- specific drills), in order to prevent a decline in aerobic capacity during stay-at-home orders (Fikenzer et al., 2020).

When working with young female athletes, it is of paramount relevance to detect the emergence of symptoms of disordered eating (Kirk, Singh y Getz, 2001). In this aspect, we also did not find an increased risk of developing some form of disordered eating behaviour in our sample, opposite to what has been described in the general population (Ammar et al., 2020). To our knowledge, few investigations have reported the nutritional consequences of the COVID-19 lockdown in the elite level sport. In this regard, Pillay et al. (2020) informed that more than half of the survey respondents (elite and semi-elite athletes in South Africa, with a majority of males) exhibited a deterioration in their dietary habits. The reasons for the discrepancy between these results and our study are not clear but may be related to the fact that all handball players were very active before lockdown, and an appreciable number remained very active despite the reduction in PA after lockdown. In this sense, it could be hypothesized that participants reached a sufficient energy expenditure which contributed to modulate appetite and food intake (Scheid y De Souza, 2010). Moreover, for female college athletes, it has been suggested that eating style is influenced by their own body appreciation, which in turn, is affected by the perceived acceptance from others (Oh, Wiseman, Hendrickson, Phillips y Hayden, 2012). Despite COVID-19's disruption to sport, shelter in place measures reduced opportunities for the participant's body appearance to be directly judged (in a negative way) by coaches, trainers, and teammates. This might also explain why the risk of eating disorders did not significantly exacerbate in our sample.

Similarly, according to the obtained data, the overall sleep quality (i.e., PSQI total score) of the group of Chilean international elite female handball players was not significantly affected. However, a significant reduction of poor sleepers during quarantine was detected. Although it has been found that there was a reduction in sleep quality during the COVID-19 pandemic in professional athletes (Jurecka et al., 2021), it seems that this was not our case. A possible explanation for this might be that hours of sleep have increased during the lockdown, as it occurred for elite and sub-elite athletes across multiple sports (Facer-Childs et al., 2021). Nevertheless, Mon-López et al. (2020a) revealed an increment in sleep duration while sleep quality deteriorated in their sample of handball players; a circumstance that was also noted in soccer players (Mon-López et al., 2020b). To explain this finding, we can only speculate with the idea that the absence of factors that strongly affect athletes' sleep quality, such as competition stress/anxiety, muscle soreness or travel (Halson y Juliff, 2017), had a positive impact on the present group of handball players. Furthermore, the lack of early morning training commitments may have contributed to extend their sleep as much as possible (Steenekamp,

---

Zaslona, Gander, Rowlands y Signal, 2020). In this line our sample, made up mostly of undergraduate or graduate students who had no children, could have benefitted from sleep and work schedules more closely aligned to their endogenous day- and night rhythm due to the non-existence of strict onset hours for college and/or training (Altena et al., 2020).

Besides the aforementioned negative effect on PA levels, the COVID-19 lockdown appeared to have a significant negative impact on the psychological well-being (i.e. mean WHO-5 total score) in the participants of this research. These results corroborate those reported in professional athletes (Jurecka et al., 2021) and players from Chile's women's national soccer team (Villaseca-Vicuña et al., 2021). It may be explained by the fact that our sample included young Chilean women (Ruiz-Frutos et al., 2021), who did not have access to facilities to train for their sport (Pons et al., 2020). Impairment in psychological well-being has also been linked to decreased weekly PA during COVID-19 lockdown for the adult population (Chouchou et al., 2021), as it is our case. Comparison of the present finding with that of Pons et al. (2020) confirms the substantial negative effect of confinement on young female athletes' mental health, and match those observed in earlier studies. For instance, di Fronso et al. (2020) collected data on both individual and team Italian competitive athletes. These athletes reported that the pandemic situation had a strong effect that impaired their perceived stress and psycho-social states. Similarly, Pillay et al. (2020) detailed that more than half of the athletes enquired felt depressed due to COVID-19 pandemic measures. Another result worth mentioning is that although most of our participants exhibited moderate to high resilience, a considerable proportion of players lacked psychological well-being during the pandemic. This also accords with the narratives of the loss and incongruence faced by elite athletes engaged in a resilience process during the COVID-19 lockdown experience, with negative emotional reactions to these adversities (Gupta y McCarthy, 2021). This is an interesting finding for coaches and sport psychologists, given that in handball players, mood can influence training and recovery conditions during the quarantine (Mon-López et al., 2020a). Therefore, strategies directed at improving not only PA levels, but also psychological well-being, should be developed for athletes during isolation periods, as it has been recently proposed (Haan et al., 2021; Martínez-González et al., 2021). For example, attending online group-based sessions involving PA may be particularly helpful to ameliorate social support and connectedness with teammates, which are associated with better mental health and well-being among young athletes (Graupensperger, Benson, Kilmer y Evans, 2020).

We have to acknowledge limitations to this study. Since we used voluntary response sampling, the small sample size limited the statistical power of this research. In addition, the follow-up response rate was low. Future work with larger numbers should be conducted to gather more widely generalizable results. We employed subjective measurements to evaluate healthy habits, but the use of accelerometers to objectively monitor PA and sleep-wake patterns would be ideal due to the reduced number of participants. Participants' sport could also have played a role in our results, making it necessary to study the effects of COVID-19 pandemic on individual sport athletes' healthy habits. There are several methodological strong points that must be acknowledged. In first place, this was a longitudinal study, since data was registered before and after the restrictions due to COVID-19 pandemic were imposed. In contraposition, most of the existing investigations conducted with athletes have used a cross-sectional design. Secondly, our sample was entirely made up of international elite female athletes. On this point, it has been recommended that studies should put greater emphasis on the female sports context, often in the process of professionalization, and which seems to be more fragile in the face of the health and socioeconomic crisis (Clarkson, Culvin, Pope y Parry, 2022; di Fronso et al., 2020). Thirdly, we used validated questionnaires that help to diagnose the existence of risky behaviours on a number of healthy habits. Lastly, we provided information regarding the influence of sport-related characteristics, such as category or performance level on the effects of the COVID-19 pandemic lockdown.

## Practical Application

The COVID-19 pandemic lockdown has significantly impacted PA levels and the psychological well-being of a group of Chilean international elite female handball players. Eating attitudes and sleep quality were not affected by the isolation period. These findings could help sports staff to develop strategies to ensure a safe return to competition for their athletes. Namely, the reduction in PA levels may demand that strength and conditioning practitioners design and implement a tailored training program following the isolation period considering the possible physical deconditioning. Likewise, from the point of view of the adverse psychological effects of a period of isolation on the mental health of athletes, sports psychologists should detect this issue and subsequently develop strategies to restore levels of well-being. Due to its relevance for performance, sports scientists, nutritionists, and physicians are encouraged to closely monitor the sleep quality and quantity and the eating attitudes and nutritional status of all individuals during the lockdown and once practice and competitions are restarted. Coaches must be aware of the above performance dimensions and be eager to manage the data and opinions from both sports staff and athletes to optimize the team's functioning during these periods of isolation, therefore guaranteeing a smooth return to participation in sports competition.

**Author Contributions:** Conceptualization, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q.; Data curation, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q.; Formal analysis, D.S-I., C.A.P., and O.M-Q.; Investigation, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q.; Methodology, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q.; Conceptualization, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q.; Writing – original draft, D.S-I., and C.A.P.; Writing – review & editing, D.S-I., D.S., C.A.P., and O.M-Q. All authors have read and accepted the published version of the manuscript.

## Referencias

- Altena, E., Baglioni, C., Espie, C. A., Ellis, J., Gavrilloff, D., Holzinger, B., ... Riemann, D. (2020). Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *Journal of Sleep Research*, 29(4), e13052. <https://doi.org/10.1111/jsr.13052>
- Ammar, A., Brach, M., Trabelsi, K., Chtourou, H., Boukhris, O., Masmoudi, L., ... Hoekelmann, A. (2020). Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*, 12(6), 1583. <https://doi.org/10.3390/nu12061583>
- Avendaño, L., Cerda, S., Giadach, C., Hernández, A., León, P., Menéndez, P., ... Riffo, C. (2020). Recomendaciones para un buen dormir durante cuarentena por COVID-19. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(7), 94.
- Bowes, A., Lomax, L., y Piasecki, J. (2020). The impact of the COVID-19 lockdown on elite sportswomen. *Managing Sport and Leisure*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1825988>
- Bruinvels, G., Lewis, N. A., Blagrove, R. C., Scott, D., Simpson, R. J., Baggish, A. L., ... Pedlar, C. R. (2021). COVID-19-considerations for the female athlete. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2021.606799>
- Chen, S., y Bonanno, G. A. (2020). Psychological adjustment during the global outbreak of COVID-19: A resilience perspective. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 12(S1), S51–S54. <https://doi.org/10.1037/tra0000685>
- Chouchou, F., Augustini, M., Caderby, T., Caron, N., Turpin, N. A., y Dalleau, G. (2021). The importance of sleep and physical activity on well-being during COVID-19 lockdown: reunion island as a case study. *Sleep Medicine*, 77, 297–301. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.09.014>
- Clarkson, B. G., Culvin, A., Pope, S., y Parry, K. D. (2022). Covid-19: Reflections on threat and uncertainty for the future of elite women's football in England. *Managing Sport and Leisure*, 27(1-2), 50–61. <https://doi.org/10.1080/23750472.2020.1766377>
- De Oliveira, A. C. P., Machado, A. P. G., y Aranha, R. N. (2017). Identification of factors associated with resilience in medical students through a cross-sectional census. *BMJ Open*, 7(11), e017189. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017189>
- di Fronso, S., Costa, S., Montesano, C., Di Gruttola, F., Ciofi, E. G., Morgilli, L., ... Bertollo, M. (2020). The effects of COVID-19 pandemic on perceived stress and psychobiosocial states in Italian athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2020.1802612>

- Duarte, F., y Jiménez-Molina, Á. (2022). A longitudinal nationwide study of psychological distress during the COVID-19 pandemic in Chile. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 204. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2022.744204/BIBTEX>
- Elosua, R., Garcia, M., Aguilar, A., Molina, L., Covas, M. I., y Marrugat, J. (2000). Validation of the Minnesota leisure time physical activity questionnaire in Spanish women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(8), 1431–1437. <https://doi.org/10.1097/00005768-200008000-00011>
- Elosua, R., Marrugat, J., Molina, L., Pons, S., y Pujol, E. (1994). Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. The MARATHOM investigators. *American Journal of Epidemiology*, 139(12), 1197–1209. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116966>
- Facer-Childs, E. R., Hoffman, D., Tran, J. N., Drummond, S. P. A., y Rajaratnam, S. M. W. (2021). Sleep and mental health in athletes during COVID-19 lockdown. *Sleep*, 44(5). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAA261>
- Fikenzer, S., Fikenzer, K., Laufs, U., Falz, R., Pietrek, H., y Hepp, P. (2020). Impact of COVID-19 lockdown on endurance capacity of elite handball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.11501-9>
- Gobierno de Chile. (2020). *Gob.cl - plandeaccion*. <https://www.gob.cl/coronavirus/plandeaccion/>
- Graupensperger, S., Benson, A. J., Kilmer, J. R., y Evans, M. B. (2020). Social (un)distancing: teammate interactions, athletic identity, and mental health of student-athletes during the COVID-19 pandemic. *Journal of Adolescent Health*, 67(5), 662–670. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.08.001>
- Gupta, S., y McCarthy, P. J. (2021). Sporting resilience during COVID-19: what is the nature of this adversity and how are competitive elite athletes adapting? *Frontiers in Psychology*, 12, 374. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.611261/BIBTEX>
- Gutiérrez-Pérez, I. A., Delgado-Floody, P., Jerez-Mayorga, D., Soto-García, D., Caamaño-Navarrete, F., Parra-Rojas, I., ... Guzmán-Guzmán, I. P. (2021). Lifestyle and sociodemographic parameters associated with mental and physical health during COVID-19 confinement in three Ibero-American countries. A cross-sectional pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5450. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18105450>
- Haan, R., Ali Alblooshi, M. E., Syed, D. H., Dougman, K. K., Al Tunaiji, H., Campos, L. A., y Baltatu, O. C. (2021). Health and well-being of athletes during the Coronavirus pandemic: a scoping review. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.641392>
- Halson, S. L., y Juliff, L. E. (2017). Sleep, sport, and the brain. *Progress in Brain Research*, 234, 13–31. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.06.006>
- Jukic, I., Calleja-González, J., Cos, F., Cuzzolin, F., Olmo, J., Terrados, N., ... Alcaraz, P. E. (2020). Strategies and solutions for team sports athletes in isolation due to COVID-19. *Sports*, 8(4), 56. <https://doi.org/10.3390/sports8040056>
- Jurecka, A., Skucińska, P., y Gądek, A. (2021). Impact of the SARS-CoV-2 Coronavirus pandemic on physical activity, mental health and quality of life in professional athletes—a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9423. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18179423>
- Kirk, G., Singh, K., y Getz, H. (2001). Risk of eating disorders among female college athletes and nonathletes. *Journal of College Counseling*, 4(2), 122–132. <https://doi.org/10.1002/j.2161-1882.2001.tb00192.x>
- Lacárcel, A. I., Tuttle, V., y Reche, C. (2022). Habilidades psicológicas para la fortaleza mental en jugadores de balonmano. *E-balonmano.Com: Revista de Ciencias del Deporte - Journal of Sport Science*, 18(1), 35-44.
- Landa-Blanco, M., Mejía, C. J., Landa-Blanco, A. L., Martínez-Martínez, C. A., Vásquez, D., Vásquez, G., ... Montoya, B. D. (2021). Coronavirus awareness, confinement stress, and mental health: Evidence from Honduras, Chile, Costa Rica, Mexico and Spain. *Social Science y Medicina* (1982), 277. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2021.113933>
- López-Gajardo, M.A., Poce-Bordón, J.C., Díaz-García, J., y González-Pulido, J.J. (2020). La importancia de la superación de las adversidades en el aumento del rendimiento grupal en balonmano, baloncesto y fútbol. *E-balonmano.Com: Revista de Ciencias del Deporte - Journal of Sport Science*, 16(3), 203-212.
- Lucas-Carrasco, R. (2012). Reliability and validity of the Spanish version of the World Health Organization-Five Well-Being Index in elderly. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 66(6), 508–513. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2012.02387.x>



- Marques, D., Gomes, A. A., Meivavia, A., Salgueiro, A., Ribeiro, C. C., y Dischler, J. (2013). Reliability and initial validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index, European Portuguese version: a preliminary study in a sample of higher education students. *Sleep Medicine*, 14, e140. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.11.316>
- Martínez-González, N., Atienza, F. L., Tomás, I., Duda, J. L., y Balaguer, I. (2021). The impact of Coronavirus disease 2019 lockdown on athletes' subjective vitality: the protective role of resilience and autonomous goal motives. *Frontiers in Psychology*, 11, 4061. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2020.612825/BIBTEX>
- Mon-López, D., de la Rubia Riaza, A., Hontoria Galán, M., y Refoyo Roman, I. (2020). The impact of Covid-19 and the effect of psychological factors on training conditions of handball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6471. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186471>
- Mon-López, D., García-Aliaga, A., Ginés Bartolomé, A., y Muriarte Solana, D. (2020). How has COVID-19 modified training and mood in professional and non-professional football players? *Physiology y Behavior*, 227, 113148. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113148>
- Muriel, X., Courel-Ibáñez, J., Cerezuela-Espejo, V., y Pallarés, J. G. (2020). Training load and performance impairments in professional cyclists during COVID-19 lockdown. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(aop), 1–4. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0501>
- Oh, K. H., Wiseman, M. C., Hendrickson, J., Phillips, J. C., y Hayden, E. W. (2012). Testing the acceptance model of intuitive eating with college women athletes. *Psychology of Women Quarterly*, 36(1), 88–98. <https://doi.org/10.1177/0361684311433282>
- Pillay, L., Janse van Rensburg, D. C. C., Jansen van Rensburg, A., Ramagole, D. A., Holtzhausen, L., Dijkstra, H. P., y Cronje, T. (2020). Nowhere to hide: the significant impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) measures on elite and semi-elite South African athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(7), 670–679. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.05.016>
- Pons, J., Ramis, Y., Alcaraz, S., Jordana, A., Borrucco, M., y Torregrossa, M. (2020). Where did all the sport go? Negative impact of COVID-19 lockdown on life-spheres and mental health of Spanish young athletes. *Frontiers in Psychology*, 11, 3498. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611872>
- Reyes-Olavarria, D., Latorre-Román, P. Á., Guzmán-Guzmán, I. P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F., y Delgado-Floody, P. (2020). Positive and negative changes in food habits, physical activity patterns, and weight status during COVID-19 confinement: associated factors in the Chilean population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5431. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155431>
- Rivas, T., Bersabé, R., Jiménez, M., y Berrocal, C. (2010). The eating attitudes test (EAT-26): reliability and validity in Spanish female samples. *Spanish Journal of Psychology*, 13(2), 1044–1056. <https://doi.org/10.1017/S1138741600002687>
- Royuela Rico, A., y Macías Fernández, J. A. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-Sueño*, 9(2), 81–94.
- Ruiz-Frutos, C., Delgado-García, D., Ortega-Moreno, M., Duclos-Bastías, D., Escobar-Gómez, D., García-Iglesias, J. J., y Gómez-Salgado, J. (2021). Factors related to psychological distress during the first stage of the COVID-19 pandemic on the Chilean population. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21), 5137. <https://doi.org/10.3390/JCM10215137>
- Ruiz, R., de la Vega Marcos, R., Poveda, J., Rosado, A., y Serpa, S. (2012). Análisis psicométrico de la escala de resiliencia en el deporte del fútbol. *Revista de Psicología Del Deporte*, 21(1), 143–151.
- Scheid, J. L., y De Souza, M. J. (2010). Menstrual irregularities and energy deficiency in physically active women: the role of ghrelin, PYY and adipocytokines. *Medicine and Sport Science*, 55, 82–102. <https://doi.org/10.1159/000321974>
- Steenekamp, T., Zaslona, J., Gander, P., Rowlands, D., y Signal, T. L. (2020). Sleep/wake behaviour of competitive adolescent athletes in New Zealand: insight into the impact of early morning training. *Sleep Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.11.023>
- Topp, C. W., Ostergaard, S. D., Sondergaard, S., y Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 84(3), 167–176. <https://doi.org/10.1159/000376585>



- Villaseca-Vicuña, R., Pérez-Contreras, J., Merino-Muñoz, P., González-Jurado, J. A., Aedo-Muñoz, E., Villaseca-Vicuña, R., ... Aedo-Muñoz, E. (2021). Effects of COVID-19 confinement measures on training loads and the level of well-being in players from Chile women's national soccer team. *Revista de La Facultad de Medicina*, 69(1). <https://doi.org/10.15446/REVFACMED.V69N1.88480>
- von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., Vandenbroucke, J. P., y STROBE Initiative. (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 344–349. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>
- Wagnild, G. M. (2009). A review of the resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 17(2), 105–113. <https://doi.org/10.1891/1061-3749.17.2.105>
- Wagnild, G. M., y Young, H. M. (1993). Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. *Journal of Nursing Measurement*, 1(2), 165–178.
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus disease (COVID-19)*. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>




## INFLUENCIA DEL PUNTO DE ORO SOBRE PARÁMETROS DE JUEGO EN PÁDEL PROFESIONAL. DIFERENCIAS ENTRE GÉNERO, SETS Y RONDAS DE JUEGO

*Influence of the golden on game parameters in professional padel. Differences between gender, set and tournament rounds*

*Influência do golden nos parâmetros do jogo no padel profissional. Diferenças entre gênero, set e rodadas de torneio*

Bernardo Almonacid<sup>1</sup> , Jorge Martínez<sup>2</sup> , Adrián Escudero-Tena<sup>3\*</sup> , Bernardino J. Sánchez-Alcaraz<sup>4</sup> 

Diego Muñoz<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Jaén <sup>2</sup> M3 padel academy <sup>3</sup> Universidad de Extremadura <sup>4</sup> Universidad de Murcia

\* Correspondencia: Adrián Escudero-Tena, adescuder@alumnos.unex.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.13>

Recibido: 18/07/2022; Aceptado: 07/02/2023; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:

Análisis del rendimiento deportivo /  
Performance analysis in sport

Editor de Sección / Edited by:

Sergio J. Ibáñez  
Universidad de Extremadura,  
España

Citación / Citation:

Almonacid, B., Martínez, J.,  
Escudero-Tena, A., Sánchez-  
Alcaraz, B., & Muñoz, D. (2023).  
Influencia del punto de oro sobre  
parámetros de juego en pádel  
profesional. Diferencias entre  
género, sets y rondas de juego. E-  
balonmano Com, 19(1), 13-20

Fuentes de Financiación / Funding:

No funding reported by autor

Agradecimientos/  
Acknowledgments:

A las jugadoras del Club... por su  
participación desinteresada.

Conflicto de intereses / Conflicts of  
Interest:

All authors declare no conflict of  
interest

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de la regla del punto de oro en parámetros de juego en pádel profesional. Se analizaron mediante observación sistemática un total de 91 sets (47 femeninos y 44 masculinos) de las temporadas 2019 y 2020 del circuito profesional World Padel Tour. Los resultados obtenidos mostraron una mayor duración del set ( $p=.009$ ), tiempo de descanso ( $p=.039$ ), bolas de breaks ( $p=.005$ ) y breaks ( $p=.018$ ) en pádel femenino. Además, se observaron diferencias significativas en el tiempo de pausa en función del set ( $p=.009$ ), siendo el tercer set en el que los jugadores realizan un mayor tiempo de pausa. La incorporación de la regla del punto de oro produjo un incremento en el número de juegos por set ( $p=.040$ ). Por último, se encontraron diferencias significativas en el número de bolas de break ( $p=.013$ ) en función de la ronda de juego. Concretamente se producen un mayor número de bolas de break en la final respecto a la ronda de cuartos de final ( $p<.005$ ). En conclusión, la regla del punto de oro provocó un mayor número de juegos por set, sin afectar a otras variables, mucho más condicionadas por las características del juego según el género de los jugadores.

**Palabras clave:** deportes de raqueta; tiempo de juego; tiempo de pausa; break; juegos por set, género.

### Abstract

The aim of this study was to analyse the influence of the golden point rule on game parameters in professional padel. A total of 91 sets (47 for women and 44 for men) from the 2019 and 2020 seasons of the World Padel Tour were analysed by systematic observation. The results showed a higher duration of the set ( $p=.009$ ), rest time ( $p=.039$ ), break points ( $p=.005$ ) and number of breaks ( $p=.018$ ) in female padel. In addition, significant differences were observed in the rest time depending on the set ( $p=.009$ ), being the third set in which the players made a longer rest time. The incorporation of the golden point rule produced an increase in the number of games per set ( $p=.040$ ). Finally, significant differences were found in the number of break points ( $p=.013$ ) depending on the game round. Specifically, there is a higher number of break points in the finals compared to the quarterfinal rounds ( $p<.005$ ). In conclusion, the golden point rule produced a higher number of games per set, without affecting other variables, much more conditioned by the characteristics of the game according to the gender of the players.

**Keywords:** racket sports, play time, rest time, break, games per set, gender.

## Introducción

El pádel es uno de los deportes más populares, pues tiene presencia en más de 50 países (Federación Internacional de Pádel, 2022). Concretamente, en España, es el deporte de raqueta más practicado, incluso por encima del tenis, con 96.543 licencias federativas, 1.286 clubes dedicados a su desarrollo, gran cantidad de patrocinadores, profesionales a nivel laboral, etc. (Muñoz et al., 2016; Courel-Ibáñez et al., 2017; Consejo Superior de Deportes, 2021; Sánchez-Alcaraz, Cánovas-Martínez et al., 2022). Igualmente, el número de trabajos que tienen como tópico de estudio al pádel los cuales aportan datos objetivos a partir de una metodología observacional se ha visto incrementado en los últimos años (Almonacid & Martínez, 2021; García-Giménez et al., 2022), siendo uno de los tópicos más estudiados el análisis del rendimiento. Pues se han desarrollado investigaciones que determinan las diferencias que existen entre los jugadores en función de su nivel de juego (Sánchez-Alcaraz et al., 2016; Muñoz, Sánchez-Alcaraz et al., 2017; Muñoz, Courel-Ibáñez et al., 2017), entre parejas ganadoras y perdedoras (Sánchez-Alcaraz, Jiménez et al., 2022; Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez et al., 2020; Ramón-Llin et al., 2020; Ramón-Llin et al., 2022) o entre pádel masculino y femenino (Lupo et al., 2018; Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021; Escudero-Tena, Mancha-Triguero et al., 2022).

El World Padel Tour (WPT), con sede en España, es el circuito de pádel profesional más consolidado del mundo, pues realiza más de 20 torneos en diferentes países del mundo durante cada temporada. Así, los participantes de este circuito han sido objeto de estudio de varias investigaciones, determinando las diferencias que existen atendiendo al género de los jugadores. Así, mientras que las mujeres realizan un porcentaje superior de errores no forzados, los hombres efectúan un porcentaje superior de golpes ganadores (Escudero-Tena, Almonacid et al., 2022; Escudero-Tena Muñoz et al., 2022; Fernández de Ossó, 2019). Además, los hombres realizan más voleas de revés, remates planos o liftados y golpes cercanos a la red y las mujeres efectúan más globos, bandejas y golpes desde la zona media o el fondo de la pista (Torres-Luque et al., 2015; Escudero-Tena et al., 2020; Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020; Lupo et al., 2018). En cuanto a la estructura temporal de juego, la duración de los puntos es superior en pádel femenino, al igual que el número de golpes por partido o por punto (Lupo et al., 2018; García-Benítez et al., 2016). Además, aunque los hombres son más efectivos al saque (Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Pradas et al., 2020), las mujeres son más efectivas en los puntos de break (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021).

Desde la temporada 2020, World Padel Tour ha incorporado la regla del punto de oro, que consiste en disputar un punto que decidirá el juego cuando el marcador fuera de 40 iguales. Así, la pareja que está al resto elige el lugar hacia el cuál se realizará el saque (derecha o izquierda), de modo que la pareja que gane el punto será la que gane el juego. Algunas investigaciones han analizado la influencia del punto de oro sobre el marcador y la estructura temporal del juego (Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llin et al., 2020) o su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino (Muñoz et al., 2022). Concluyendo un aumento del número de quiebres y del número de juegos por sets, aunque disminuya levemente su duración. Además, indican que el punto de oro es un factor de rendimiento en pádel, siendo más característicos en la categoría femenina.

Por otro lado, varias investigaciones indican que existen diferencias entre los distintos sets de un partido (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022), entre las distintas rondas del cuadro (Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021) y entre temporadas (Escudero-Tena, Courel-Ibáñez et al., 2021). Sin embargo, no se han encontrado estudios que analicen parámetros de juego diferenciando temporadas sin aplicación de la regla del punto de oro y con aplicación de la regla del punto de oro, teniendo en cuenta el número de set y la ronda de juego. Por ello, el objetivo del presente trabajo es analizar las posibles diferencias existentes en parámetros de juego (tiempo de juego, tiempo de pausa, densidad del juego, número de bolas de break, número de breaks, y número de juegos por set), en las temporadas 2019 (sin puntos de oro) y 2020 (con puntos de oro), atendiendo al género, número de set y rondas de juego.

## Materiales y Métodos

### **Muestra y variables**

En base a las disposiciones éticas de la Declaración de Helsinki (2013), la base de datos se realizó a partir del registro de un total de 91 sets de las rondas de cuartos de final, semifinales y final (47 sets femeninos y 44 sets masculinos) de los cuáles 37 correspondían a la temporada 2019 (jugada con iguales y ventaja), y 54 a la temporada 2020 (aplicación de la regla del punto de oro).

Las variables analizadas fueron las siguientes:

Variables independientes:

- Categoría: se establecieron las categorías masculina y femenina para establecer las posibles diferencias entre ambos.
- Temporada (Año): se distinguió entre la temporada 2019, donde no estaba implantada la regla del punto de oro, y la 2020, con punto de oro.
- Set: diferenciando entre set 1, set 2 y set 3.
- Ronda de juego: se han diferenciado los partidos de cuartos de final, semifinal y final.

Variables dependientes:

- Tiempo de juego activo: se cuantificó el tiempo de juego por punto (medido en segundos), desde que el jugador golpea la pelota en el saque hasta que finaliza el punto.
- Tiempo de pausa: medido en segundos, correspondiente desde la finalización del punto hasta el inicio del siguiente.
- Densidad del juego: hace referencia a la relación entre el tiempo de juego y tiempo de pausa. (Densidad= tiempo juego / tiempo pausa)
- Número de bolas de breaks: variable que hace referencia al número de veces en las que una pareja restadora tiene opción de conseguir un break.
- Número de breaks: variable contabilizada como el número de veces que una pareja al resto consigue ganar el juego.
- Número de juegos por set: se cuantificaron el número de juegos en cada set.

### **Procedimiento**

Los partidos analizados son retransmitidos en streaming y posteriormente alojados en la página web del WPT, de donde fueron descargados para la observación, recogida y análisis de los datos. Para este proceso de recogida de datos se diseñó un instrumento ad-hoc con el objetivo de analizar las variables objeto de estudio: género, ronda, set, tiempo de juego, tiempo de pausa, número de bolas de breaks, número de breaks y número de juegos por set. La variable densidad de juego se calculó a partir del tiempo de juego y tiempo de pausa.

Se realizó un análisis de confiabilidad intra-observador para asegurar la veracidad de los datos recopilados. El observador analizó una muestra de 10 sets para garantizar una cantidad relevante de datos, entre el 10-20% de la muestra de estudio (Igartua, 2006). Así, la confiabilidad media de la prueba de análisis fue de 0.98 (Landis & Koch, 1977).

### **Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 27.0 para Windows. Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. Se utilizó la prueba de Kolmogorov y la prueba de Levene de homogeneidad de las varianzas para determinar la normalidad de los datos. Para determinar la influencia del punto, del set y de la ronda de juego se utilizó la prueba ANOVA multivariante. Se realizó la prueba post hoc de Bonferroni para determinar las diferencias significativas en relación al set. Eta cuadrado parcial ( $\eta^2$ ) fue calculado para determinar el tamaño del efecto y su magnitud se realizó en base a los siguientes rangos: .01–.06 un tamaño de efecto pequeño, .06–.14 un tamaño de efecto moderado y  $>.14$  un tamaño de efecto grande (Hopkins et al., 2009). El nivel de significación establecido en  $p < .05$ .

## Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en los parámetros de estudio atendiendo a la temporada (2019 y 2020) así como a la categoría masculina y femenina.

**Tabla 1.** Resultados obtenidos en categoría masculina y femenina (datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar).

	Género	Año 2019	Año 2020	Efecto Género	$\eta^2$	Efecto Año	$\eta^2$	Género x Año	$\eta^2$
Tiempo de juego (min)	Masculino	14.28 $\pm$ 2.59	13.76 $\pm$ 2.90	<b>.009</b>	.075	.152	.023	.610	.001
	Femenino	16.01 $\pm$ 2.13	14.94 $\pm$ 2.43						
Tiempo de pausa (min)	Masculino	22.72 $\pm$ 3.34	22.93 $\pm$ 3.58	<b>.039</b>	.048	.483	.006	.315	.012
	Femenino	24.91 $\pm$ 1.96	23.70 $\pm$ 3.70						
Densidad del juego	Masculino	.63 $\pm$ .12	.60 $\pm$ .11	.357	.010	.414	.008	.606	.003
	Femenino	.64 $\pm$ .08	.63 $\pm$ .11						
Nº de bolas de breaks	Masculino	5.05 $\pm$ 2.72	6.25 $\pm$ 2.58	<b>.005</b>	.087	.372	.009	.347	.010
	Femenino	7.55 $\pm$ 3.34	7.51 $\pm$ 3.41						
Nº breaks	Masculino	2.05 $\pm$ 1.19	2.51 $\pm$ 1.42	<b>.018</b>	.062	.281	.013	.863	.000
	Femenino	3.00 $\pm$ 1.86	3.33 $\pm$ 2.07						
Nº juegos por set	Masculino	9.82 $\pm$ 1.81	10.03 $\pm$ 2.32	.917	.000	.175	.021	.384	.009
	Femenino	9.40 $\pm$ 1.87	10.37 $\pm$ 1.92						

Los datos muestran diferencias significativas entre categorías, en los parámetros tiempo de juego ( $p=.009$ ), tiempo de pausa ( $p=.039$ ), número de bolas de breaks ( $p=.005$ ) y número de breaks ( $p=.018$ ). De este modo, la categoría femenina presenta un mayor tiempo de juego y de pausa, mayor número de bolas de breaks y de breaks conseguidos. Sin embargo, no existen diferencias en función de la temporada.

A continuación, en la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en función la temporada y del set. Tal y como se puede observar, existen diferencias significativas en el tiempo de pausa en función del set ( $p=.009$ ), siendo el tercer set en el que los jugadores realizan un mayor tiempo de pausa respecto a los dos primeros sets. Además, los resultados indican un mayor número de juegos por set durante la temporada 2020 ( $p=.040$ ), donde se incorpora la aplicación del punto de oro.

**Tabla 2.** Resultados obtenidos en función del set en la temporada 2019 y 2020 (datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar).

	Set	Año 2019	Año 2020	Efecto Set	$\eta^2$	Efecto Año	$\eta^2$	Set x Año	$\eta^2$
Tiempo de juego (min)	Set 1	14.71 $\pm$ 2.53	14.37 $\pm$ 2.83						
	Set 2	15.41 $\pm$ 2.04	13.87 $\pm$ 2.72	.308	.027	.156	.024	.623	.011
	Set 3	16.21 $\pm$ 3.65	15.38 $\pm$ 2.41						
Tiempo de pausa (min)	Set 1	22.51 $\pm$ 2.62	22.91 $\pm$ 3.22						
	Set 2	24.70 $\pm$ 2.72	22.51 $\pm$ 2.20	<b>.009</b>	.105	.479	.006	.186	.039
	Set 3*	25.80 $\pm$ 2.37	25.97 $\pm$ 5.68						
Densidad del juego	Set 1	.65 $\pm$ .11	.63 $\pm$ .11						
	Set 2	.62 $\pm$ .09	.61 $\pm$ .11	.632	.011	.475	.006	.958	.001
	Set 3	.62 $\pm$ .11	.60 $\pm$ .11						
Nº de bolas de breaks	Set 1	7.12 $\pm$ 3.44	7.40 $\pm$ 3.59						
	Set 2	5.50 $\pm$ 2.33	6.00 $\pm$ 2.44	.081	.057	.511	.005	.976	.001
	Set 3	7.00 $\pm$ 5.14	7.70 $\pm$ 2.79						
Nº breaks	Set 1	2.62 $\pm$ 1.96	3.09 $\pm$ 1.97						
	Set 2	2.25 $\pm$ 1.29	2.72 $\pm$ 1.66	.406	.021	.669	.002	.709	.008
	Set 3	3.40 $\pm$ 1.51	3.00 $\pm$ 1.88						
Nº juegos por set	Set 1	9.62 $\pm$ 1.45	10.59 $\pm$ 2.08						
	Set 2	10.06 $\pm$ 2.08	9.77 $\pm$ 2.09	.322	.026	<b>.040</b>	.049	.107	.051
	Set 3	8.00 $\pm$ 1.41	10.30 $\pm$ 2.31						

\* $p < 0.05$  diferencias entre set 3 y resto de sets post hoc Bonferroni

A continuación, en la tabla 3 se exponen los datos referentes a las diferencias encontradas en las variables de estudio en función de la ronda de juego y la temporada. Así, los resultados muestran diferencias significativas en el número de bolas de break ( $p = .013$ ). Concretamente se producen un mayor número de bolas de break en la final respecto a la ronda de cuartos de final ( $p < .005$ ).

**Tabla 3.** Resultados obtenidos en función de la ronda de juego en categoría masculina y femenina (datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar).

	Ronda	Año 2019	Año 2020	Efecto Ronda	$\eta^2$	Efecto Año	$\eta^2$	Ronda x Año	$\eta^2$
Tiempo de juego (min)	Cuartos	15.17 $\pm$ 2.68	13.99 $\pm$ 3.63						
	Semifinal	14.69 $\pm$ 2.35	14.39 $\pm$ 2.32	.474	.017	.087	.034	.550	.014
	Final	16.19 $\pm$ 2.68	14.46 $\pm$ 3.08						
Tiempo de pausa (min)	Cuartos	23.82 $\pm$ 1.08	21.45 $\pm$ 1.92						
	Semifinal	24.51 $\pm$ 3.13	23.79 $\pm$ 4.26	.212	.036	.266	.015	.400	.021
	Final	22.87 $\pm$ 3.37	23.36 $\pm$ 2.71						
Densidad del juego	Cuartos	.64 $\pm$ .12	.64 $\pm$ .11						
	Semifinal	.60 $\pm$ .06	.61 $\pm$ .11	.074	.057	.328	.011	.122	.048
	Final	.71 $\pm$ .10	.61 $\pm$ .12						
Nº de bolas de breaks	Cuartos	5.22 $\pm$ 2.58	5.25 $\pm$ 3.19						
	Semifinal	6.00 $\pm$ 3.00	6.76 $\pm$ 3.01	<b>.013</b>	.098	.804	.001	.780	.006
	Final*	8.20 $\pm$ 3.85	7.93 $\pm$ 2.86						
Nº breaks	Cuartos	2.22 $\pm$ 1.39	3.12 $\pm$ 1.95						
	Semifinal	2.11 $\pm$ 1.45	2.83 $\pm$ 1.76	.130	.047	.444	.007	.204	.037
	Final	3.70 $\pm$ 1.76	3.00 $\pm$ 1.93						
Nº juegos por set	Cuartos	9.55 $\pm$ 1.94	8.25 $\pm$ .70						
	Semifinal	9.50 $\pm$ 1.54	10.56 $\pm$ 2.16	.089	.055	.917	.000	.104	.052
	Final	9.80 $\pm$ 2.34	10.50 $\pm$ 2.06						

\* $p < 0.05$  diferencias entre cuartos de final y final post hoc Bonferroni

---

## Discusión

Los objetivos de este estudio fueron analizar la influencia de la aplicación de la regla del punto de oro sobre parámetros de juego (tiempo de juego, tiempo de pausa, densidad del juego, número de bolas de break, número de breaks, y número de juegos por set), según el género, el número de set y la ronda de juego.

Al igual que los datos obtenidos en estudios previos realizados sin la aplicación de la regla del punto de oro (García-Benítez et al., 2016; Lupo et al., 2018), los resultados de esta investigación muestran como en pádel femenino se produce un mayor tiempo de juego y tiempo de pausa, independientemente de jugar con punto de oro o sin punto de oro. Este mayor tiempo de juego en pádel femenino podría ser debido a un mayor uso del globo (Torres-Luque et al., 2015; Lupo et al., 2018; García-Benítez et al., 2016), al mayor uso de trayectorias cruzadas (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020) o a un mayor número de golpes realizados desde la zona media o el fondo de la pista (Torres-Luque et al., 2015; Lupo et al., 2018). Además, mientras que las mujeres emplean más el golpe de bandeja, con muy pocos errores derivados de su ejecución y devolución (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), los hombres realizan más remates planos o liftados, los cuales son golpes muy eficaces y con los que consiguen ganar gran cantidad de puntos de manera directa (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), lo que provocaría una menor duración de los puntos. Igualmente, los hombres presentan un mayor porcentaje muscular y mayores niveles de fuerza de agarre que las jugadoras (Pradas et al., 2021), lo que les permitiría golpear con mayor fuerza y velocidad a la pelota. Así, las características de cada grupo de deportistas condicionan el estilo de juego y por lo tanto recomendamos ajustar la forma de entrenar según el género de los atletas.

Con respecto al número de puntos de break, las mujeres realizaron un mayor número de puntos que los hombres durante los partidos, lo que supone igualmente conseguir romper el servicio de sus oponentes con más frecuencia que en pádel masculino. Estos datos coinciden con el estudio de Escudero-Tena, Courel-Ibáñez *et al.* (2021), que analizaron cuatro temporadas completas de WPT concluyendo que en el pádel masculino se realizan un mayor número de puntos de break en comparación con el pádel femenino. Por su parte, Fernández de Ossó (2019) mostró en su investigación que el porcentaje de eficacia del primer servicio es superior en pádel profesional masculino y que la eficacia del resto es superior en pádel profesional femenino. Así, el cuadro masculino defiende su servicio con mayor eficacia que el cuadro femenino y por el contrario el cuadro femenino juega al resto con mayor eficacia que el cuadro masculino, lo que confirma las diferencias en el estilo de juego en el pádel masculino y femenino.

Por otro lado, durante el tercer set los jugadores realizan un mayor tiempo de descanso respecto a los dos primeros sets. Otras investigaciones indican, al igual que los resultados de este estudio, que existen diferencias significativas entre los distintos sets de un partido profesional de pádel (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022). Por su parte, Sánchez-Alcaraz *et al.* (2019) exponen en su estudio que la importancia del punto sobre el marcador del partido hace que los jugadores aumenten el tiempo de descanso entre puntos, pudiendo deberse tanto a aspectos estratégicos de las parejas por la relevancia que tienen los puntos o a la necesidad de una mayor recuperación de la fatiga. Este cambio de conducta de los deportistas en el juego parece que también estar influenciado por del número de set que se está disputando, por lo que estos datos deben tenerse en cuenta a la hora de crear y entrenar rutinas de descanso y de comunicación de los jugadores entre puntos.

Además, los resultados indican un mayor número de juegos por set durante la temporada 2020, donde se aplica la regla del punto de oro. Sánchez-Alcaraz, Muñoz, Ramón-Llin *et al.* (2020) estudiaron esta misma variable obteniendo igualmente un número superior de juegos por set tras la incorporación de la regla del punto de oro, aunque no fue significativo, quizás por el reducido tamaño de la muestra (WPT Marbella Máster 2019 y WPT Marbella Máster 2020). Además, la utilización del punto de oro en el pádel profesional aumenta la posibilidad de ganar un mayor número de juegos al resto (Muñoz et al., 2022). Por lo tanto, la igualdad en el marcador aumenta y los jugadores se enfrentarán a más puntos decisivos o puntos que supongan ganar un juego, set o partido, por lo que será fundamental que los



entrenadores diseñen entrenamientos y tareas que incluyan estos puntos (como el punto de oro), para que los jugadores puedan mejorar los aspectos tácticos y mentales en estas situaciones y aumentar sus posibilidades de éxito.

Finalmente, con respecto a las diferencias por ronda de juego, se observó que en las finales analizadas se disputaban más juegos por partido y un mayor número de pelotas de break en comparación con rondas previas (semifinales y cuartos de final), lo que parece estar relacionado con una mayor igualdad en los partidos, datos que coinciden con otros trabajos que han realizado análisis del marcador en pádel profesional (Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Muñoz et al., 2022; Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021). De este modo, parece necesario que los jugadores preparen estrategias de juego y rutinas de descanso y recuperación en función de la ronda del torneo, ya que conforme avanzan las rondas de juego los partidos son más competitivos y con mayor exigencia física y psicológica.

Este estudio presenta una serie de limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados. Por un lado, no se han tenido en cuenta los parámetros del marcador de las rondas previas de los torneos, sino solo de rondas del cuadro final. Además, las condiciones ambientales de los torneos disputados podrían ser diferentes (temperatura, altura con respecto al nivel del mar, pista cubierta o descubierta, etc.). Estos factores podrían afectar a los patrones de juego de los jugadores. Futuros estudios deberían tener en cuenta estos parámetros para determinar la influencia de otras variables contextuales en los patrones de juego de los jugadores profesionales.

## Conclusiones

En conclusión, este estudio muestra diferencias en los parámetros de juego en pádel masculino y femenino, no siendo muy afectados por la incorporación de la regla del punto de oro. Estos resultados son de gran relevancia para entrenadores, de forma que permiten orientar los procesos de entrenamiento y cuantificar cargas de trabajo específicas del juego atendiendo al género de los jugadores.

Por último, las rondas finales son las más igualadas, afectando la regla del punto de oro al número de bolas de breaks disputado, por lo que estos puntos parecen adquirir una importancia relevante para el resultado final de los partidos.

**Contribuciones de cada autor:** Conceptualización, B.A., J.M., y A.E.-T.; metodología, A.E.-T. y D.M.; análisis estadísticos, A.E.-T., B.S.-A. y D.M.; investigación, A.E.-T., B.A., J.M., B.S.-A., y D.M.; preparación de datos, A.E.-T., B.S.-A., y D.M.; preparación del manuscrito, A.E.-T. y D.M.; redacción - revisión y edición, A.E.-T., y D.M.; supervisión, B.S.-A., J.M., y B.A. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## Referencias

- Almonacid, B., & Martínez, J. (2021). *Esto es pádel*. Aula magna.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Cañas, J. (2017). Game performance and length of rally in professional padel players. *Journal of Human Kinetics*, 55(1), 161-169. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0045>
- Consejo Superior de Deportes (2021). Asociaciones y federaciones deportivas españolas, licencias y clubes federados. <https://www.csd.gob.es/es/federaciones-y-asociaciones/federaciones-deportivas-espanolas/licencias>
- Escudero-Tena, A., Almonacid, B., Martínez, J., Martínez-Gallego, R., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Muñoz, D. (2022). Analysis of finishing actions in men's and women's professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/17479541221139970>
- Escudero-Tena, A., Courel-Ibáñez, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Sex differences in professional padel players: analysis across four seasons. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1930363>
- Escudero-Tena, A., Fernández-Cortés, J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2020). Use and efficacy of the lob to achieve the offensive position in women's professional padel. Analysis of the 2018 WPT Finals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4061. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114061>
- Escudero-Tena, A., Mancha-Triguero, D., Pozo-Ayerbe, C., & Ibáñez, S. J. (2022). Diferencias entre pádel profesional masculino y femenino en función del rendimiento según el set, la ronda y el tipo de torneo. *Padel Scientific Journal*, 1(1), 23-37. <https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.23>
- Escudero-Tena, A., Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). Analysis of errors and winners in men's and women's professional padel. *Applied Sciences*, 12(16), 8125. <https://doi.org/10.3390/app12168125>
- Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Analysis of Game Performance Indicators During 2015-2019 World Padel Tour Seasons and their Influence on Match Out-come. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4904. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094904>

- Federación Internacional de Pádel. (2022). Lista de países asociados a la Federación Internacional de Pádel (FIP). <https://www.padelfip.com/es/>
- Fernández de Ossó, A. (2019). Diseño de una herramienta de análisis de indicadores de rendimiento técnico-táctico en pádel: Análisis y comparación en diferentes niveles de juego y sexo [Design of a tool for technical-tactical performance indicators in padel: Comparison of different levels of play and gender] [Doctoral dissertation. Universidad Pablo de Olavide. <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/7028>
- García-Benítez, S., Pérez, T., Echegaray, M., & Felipe, J. L. (2016). Influencia del género en la estructura temporal y las acciones de juego del pádel profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 241–247
- García-Giménez, A., Pradas de la Fuente, F., Castellar Otín, C., & Carrasco Páez, L. (2022). Performance Outcome Measures in Padel: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4395. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074395>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Igartua, J. J. P. (2006). *Métodos cuantitativos de investigación en comunicación [Quantitative research methods in communication]*. Bosh
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1) 159-174.
- Lupo, C., Condello, G., Courel-Ibáñez, J., Gallo, C., Conte, D., & Tessitore, A. (2018). Effect of gender and match outcome on professional padel competition. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(51), 29–41. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05103>
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz, J., Grijota, F. J., & Muñoz, J. (2017). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (31), 19-22.
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Julián, A., & Muñoz, J. (2017). Diferencias en las acciones de subida a la red en pádel entre jugadores profesionales y avanzados. *Journal of Sport & Health Research*, 9(2).
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Pastelero, E. R., Pérez, F. J. G., & Díaz, J., (2016). Estudio sobre el Perfil y Distribución de las Pistas de Pádel en la Comunidad Autónoma de Extremadura [Study about profile and distribution of padel courts in the Autonomous Community of Extremadura]. *e-Balónmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(3), 223-230.
- Muñoz, D., Toro-Román, V., Vergara, I., Romero, A., de Ossó Fuente, A. I. F., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2022). Análisis del punto de oro y su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino (Analysis of the gold point and its relationship with performance in male and female professional padel players). *Retos*, 45, 275-281.
- Pradas, F., Sánchez-Pay, A., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Gender Differences in Physical Fitness Characteristics in Professional Padel Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5967.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2020). Stroke Analysis in Padel According to Match Outcome and Game Side on Court. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7838. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217838>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Cánovas-Martínez, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2022). Investigación en pádel. Revisión sistemática. *Padel Scientific Journal*, 1(1), 71-105. <https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.71>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., & Cañas, J. (2016). Valoración de la precisión del golpeo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego. [Groundstroke accuracy assessment in padel players according to their level of play]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. doi: 10.5232/ricyde, 12(45), 324-333. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2016.04507>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Grijota, F. J., & Muñoz, D. (2019). Efectos de la diferencia en el marcador e importancia del punto sobre la estructura temporal en pádel de primera categoría. *Journal of Sport & Health Research*, 11(2).
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Muñoz, D., Infantes-Córdoba, P., de Zumarán, F. S., & Sánchez-Pay, A. (2020). Análisis de las acciones de ataque en el pádel masculino profesional. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(142), 29-34.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Cañas, J., & Sánchez-Pay, A. (2020). Analysis of serve and serve-return strategies in elite male and female padel. *Applied Sciences*, 10 (19), 6693. <https://doi.org/10.3390/app10196693>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, F. J., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Influencia del punto de oro en la estructura temporal y el marcador en pádel profesional. *Kronos*, 19(1), 1-8.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Pérez-Puche, D. T., Pradas, F., Ramón-Llín, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2020). Analysis of performance parameters of the smash in male and female professional padel. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (19), 7027. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197027>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Siqueir-Coll, J., Toro-Román, V., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2021). Análisis de los parámetros relacionados con el marcador en el circuito world padel tour 2019: diferencias por género, ronda y tipo de torneo. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física Deporte y Recreación*, 39, 200-204.
- Torres-Luque, G., Ramírez, A., Cabello-Manrique, D., Nikolaidis, P. T., & Alvero Cruz, J. R. (2015). Match analysis of elite players during paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 1135–1144. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868857>



# EL USO DE LOS DISPOSITIVOS INERCIALES EN BALONCESTO EN SILLA DE RUEDAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA EXPLORATORIA

*The use of inertial devices in wheelchair basketball: exploratory systematic review*

*Utilização de dispositivos de inercia no basquetebol em cadeira de rodas: revisão sistemática exploratória*

Víctor Hernández-Beltrán<sup>1\*</sup> , David Mancha-Triguero<sup>1</sup> ,  
Carlos D. Gómez-Carmona<sup>1</sup> , José M. Gamonales<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Extremadura, Cáceres (España)

<sup>2</sup> Universidad Francisco de Vitoria, Madrid (España)

\* Correspondence: vhernandpw@alumnos.unex.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.21>

Recibido: 18/12/2020; Aceptado: 01/06/2022; Publicado: 20/02/2023

## OPEN ACCESS

Sección / Section:  
Deporte Adaptado /  
Adapted Sport

Editor de Sección / Edited by:  
Sebastián Feu  
Universidad de Extremadura

Citación / Citation:  
Hernández-Beltrán, V., Mancha-Triguero, D., Gómez-Carmona, C. D., & Gamonales, J. M. (2023). El uso de los dispositivos inerciales en baloncesto en silla de ruedas: revisión sistemática exploratoria. *E-balonmano Com*, 19(1), 21-33

Fuentes de Financiación / Funding: Trabajo parcialmente subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR21149) de la Junta de Extremadura (Consejería de Empleo e Infraestructuras); con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER). El autor José M. Gamonles es beneficiario de una Ayuda del Programa de Recualificación del Sistema Universitario Español, Campo de Conocimiento: Biomédico (Ref. de la Ayuda: MS-18).

Agradecimientos/  
Acknowledgments:  
Trabajo desarrollado dentro del Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo (GOERD) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura.

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest: NO

## Resumen

El objetivo del estudio fue realizar una revisión sistemática exploratoria relacionada con el Baloncesto en Silla de Ruedas, y el empleo de dispositivos inerciales como herramienta novedosa para cuantificar la carga interna y externa durante los entrenamientos y partidos. Para la búsqueda de manuscritos científicos, se utilizó las siguientes palabras claves, en inglés: "Basketball", "Wheelchair" e "Inertial device"; y, en español: "Baloncesto", "Silla de ruedas" y "Dispositivo inercial". Las bases de datos utilizadas fueron *Web Of Science* y *Google Académico*. Además, para limitar la búsqueda, se establecieron una serie de criterios de inclusión y exclusión de documentos, con la finalidad de recopilar los manuscritos más adecuados a la temática objeto de estudio. Se seleccionaron doce documentos científicos, los cuales fueron clasificados en función de las variables predeterminada por los investigadores. El mayor número de publicaciones relacionada con la temática se produce en el año 2019, y son principalmente *Estudios empíricos cuantitativos*. Por ello, resulta interesante aumentar el conocimiento científico en el BSR.

**Palabras clave:** Deporte Paralímpico; discapacidad; dispositivo inercial.

## Abstract

The aim of the study was to conduct an exploratory systematic review related to Wheelchair Basketball, and the use of inertial devices as a novel tool to quantify internal and external load during training sessions and matches. For the search of scientific manuscripts, the following keywords were used, in English: "Basketball", "Wheelchair" and "Inertial device"; and, in Spanish: "Baloncesto", "Silla de ruedas" and "Dispositivo inercial". The databases used were *Web of Science* and *Google Scholar*. Also, to limit the search, a series of document inclusion and exclusion criteria were established, to collect the most appropriate manuscripts for the subject under study. Twelve scientific papers were selected, which were classified according to the variables predetermined by the researchers. The largest number of publications related to the subject is produced in 2019, and they are mainly *Quantitative empirical studies*. Therefore, it is interesting to increase scientific knowledge in the WB.

**Keyword:** Paralympic Sport; Disability; Inertial Devices.

## Resumo

O objetivo do estudo foi realizar uma revisão sistemática exploratória relacionada ao Basquetebol em Cadeira de Rodas, e ao uso de dispositivos inerciais como uma nova ferramenta para quantificar cargas internas e externas durante sessões de treinamento e jogos. Para a busca dos manuscritos científicos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave, em inglês: "Basketball", "Wheelchair" e "Inertial device"; e, em espanhol: "Baloncesto", "Silla de ruedas" e "Dispositivo inercial". As bases de dados utilizadas foram *Web of Science* e *Google Scholar*. Além disso, para limitar a busca, foi estabelecida uma série de critérios de inclusão e exclusão de documentos, a fim de coletar os manuscritos mais adequados para a temática em estudo. Foram selecionados 12 artigos científicos, os quais foram classificados de acordo com as variáveis pré-determinadas pelos pesquisadores. O maior número de publicações relacionadas ao assunto ocorre em 2019, e são principalmente *Estudos empíricos quantitativos*. Portanto, é interessante aumentar o conhecimento científico na BCR.

**Palabras clave:** Esporte paralímpico; incapacidade; dispositivo inercial.

## Introducción

El Baloncesto en Silla de Ruedas (en adelante, *BSR*), se ha considerado una modalidad paralímpica desde los Juegos de Roma en 1960 (Weissland, Faupin, Borel & Leprêtre, 2015), presentándose como uno de los deportes más conocido debido al aumento de competiciones a nivel nacional e internacional (Van der Slikke, Berger, Bregman & Veeger, 2020). Debido a sus características de juego, está considerado un deporte intermitente que implica acciones de juego de alta intensidad que incluyen sprints rápidos, aceleraciones, desaceleraciones y cambios de posición dinámicos (Molik, Laskin, Kosmol, Skucas & Vida, 2010; Yanci, Iturricastillo & Granados, 2018), siendo la capacidad de sprint desde parado, una de las acciones más importantes durante el juego (Ferro, Pérez-Tejero, Garrido & Villacieros, 2021), como consecuencia de ser una de las acciones principales para llevar a cabo los cambios de dirección, de posición o realizar un bloqueo a un contrincante.

El deporte paralímpico, está destinado únicamente para aquellas personas que presentan algunas de las siguientes lesiones, pudiendo ser elegibles para la competición: falta de potencia muscular, discapacidad en el rango de movimiento, hipertonía, ataxia, atetosis, diferencia en la longitud de las piernas, cojera, discapacidad visual o intelectual y acondroplasia (Tweedy & Vanlandewijck, 2011). Por lo tanto, el *BSR* está diseñado principalmente para personas cuyas características físicas no les permitan correr, saltar y/o pivotar, como puede ser el caso de personas con lesión medular, amputaciones o diferentes afectaciones del sistema músculo-esquelético (Goosey-Tolfrey & Leicht, 2013). Por ello, con la finalidad de hacer más igualitaria la competición, los jugadores deben pasar por una mesa de clasificación, la cual les otorga una puntuación en función de su funcionalidad. Esta puntuación oscila entre 1.0 y 4.5 (IWBF, 2014), en función de la capacidad de movimiento que presentan los jugadores en los diferentes planos el tronco (frontal, lateral y vertical) (De Sousa et al., 2020), obteniendo de esta forma una Clasificación Funcional (en adelante, *CF*). En la Tabla 1, se recogen los diferentes perfiles de los jugadores en función de su posibilidad de movimiento.

**Tabla 1.** Perfiles de la *CF* de los jugadores de *BSR*.

<i>CF</i>	Descripción
1.0	No tiene ningún movimiento activa del tronco en el plano vertical (rotación). Tiene poco o ningún movimiento controlado del tronco en el plano frontal. No tiene ningún movimiento controlado del tronco en el plano lateral. Cuando se produce un desequilibrio necesitan sus brazos para volver a la posición vertical.
2.0	Tiene rotación activa de la porción superior del tronco, pero ninguna rotación de la porción inferior. Tiene movimientos parcialmente controlados de la porción superior del tronco hacia adelante. No tiene ningún movimiento del tronco en el plano lateral
3.0	Tiene movimiento completo del tronco en plano vertical y plano frontal. No tiene ningún movimiento controlado del tronco, plano lateral.
4.0	Tiene movimiento completo del tronco en el plano vertical y en el plano frontal. Tiene movimiento completo del tronco hacia un lado, pero por lo general tiene dificultad con el movimiento controlado hacia el otro lado, debido a limitaciones en un miembro inferior.
4.5	Tiene movimiento completo del tronco en los tres planos.

*CF*: Clasificación Funcional; *BSR*: Baloncesto en Silla de Ruedas

Actualmente, el ámbito deportivo se encuentra en gran auge entre los investigadores debido a la continua evolución existente en los métodos de entrenamiento. Por ello, con la finalidad de conocer las necesidades físicas de los jugadores y las cargas de entrenamiento, se ha producido un aumento en el uso de dispositivos inerciales (en adelante, *IMU*), en diferentes modalidades deportivas (Reina, García-Rubio & Ibáñez, 2020; Reina, García-Rubio, Esteves & Ibáñez, 2020). A través de un acelerómetro tri-axial, permite conocer diferentes variables como la velocidad, la distancia recorrida, impactos o *playerload* (Gómez-Carmona, Bastida-Castillo, González-Custodio, Olcina & Pino-Ortega, 2020). Estos dispositivos han sido usados en diferentes modalidades deportivas como el baloncesto (Ponce-Bordón, Ramírez-Bravo, López-Gajardo & Díaz- García, 2022; Reina, García-Rubio, Feu & Ibáñez, 2019), el fútbol (García-Ceberino, Antúnez, Feu & Ibáñez, 2020), el balonmano (Mancha-Triguero, Reina, Baquero, García-Rubio & Ibáñez, 2018), o incluso, el rugby (Haydon, Pinder, Grimshaw & Robertson, 2018). Además, su uso está disponible para práctica outdoor mediante la

tecnología Sistema de Posicionamiento Global (en adelante, *GPS*), o en prácticas indoor, mediante el uso de Ultra Wide-Band (en adelante, *UWB*).

En la literatura científica, se pueden encontrar diferentes trabajos relacionados con el BSR, con la finalidad de conocer la condición física de los jugadores mediante la medición de diferentes variables evaluadas durante el juego (Campelo et al., 2018; Iturricastillo, Yanci, Barrenetxea & Granados, 2016; Iturricastillo, Yanci, Granados, & Goosey-Tolfrey, 2016; Romarate, Granados, Iturricastillo, Lizundia & Yanci, 2020). De la misma forma, se han estudiado los cambios antropométricos de los jugadores durante la pre-temporada, así como la variabilidad de la carga interna durante dicho periodo (Iturricastillo, Fuentes-Azpiroz, Lizundia & Granados-Dominguez, 2022) Además, mediante métodos observacionales, se han analizado las acciones técnica-tácticas del juego como pueden ser los giros, bloqueos, esprines, frenadas, tiros, asistencias, robos, y faltas realizadas o recibidas (De Witte, Hoozemans, Verger, Van der Woude & Veeger, 2015; Gómez-Ruano, Molik, Morgulec & Szyman, 2015; Gómez-Ruano, Pérez, Molik, Szyman & Sampaio, 2014; Pérez-Tejero & Pinilla-Arbex, 2015).

Sin embargo, son escasos los estudios que llevan a cabo un análisis del rendimiento de los jugadores tanto en entrenamiento como en competición a través del uso de los dispositivos inerciales. La utilización de estos dispositivos inerciales durante el entrenamiento y competición ha permitido analizar las necesidades físicas y cuantificar las cargas de esfuerzo en jugadores de baloncesto convencional (Reina, García-Rubio & Ibáñez, 2020). Por ello, los objetivos de este trabajo fueron: i) realizar una revisión sistemática exploratoria en relación con el uso de los dispositivos inerciales en el BSR, y ii) conocer la finalidad de los dispositivos inerciales en cada uno de los estudios seleccionados.

## Método

### Diseño

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una revisión sistemática exploratoria en relación con el empleo de los dispositivos inerciales en la modalidad deportiva de BSR, mediante la recopilación de documentos científicos y los procesos de selección de estudios (Ato, López-García & Benavente, 2013). Por ello, tomando como referencia la clasificación realizada por Montero y León (2007), se posiciona dentro de los *Estudios teóricos*.

### Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la búsqueda, se han utilizado las siguientes bases de datos: *Web of Science* (en adelante, *WOS*), *Scopus* y *Google Académico*, siendo los términos usados para la búsqueda en inglés: “Basketball”, “Wheelchair” e “Inertial device”. Por otro lado, *Google Académico* ha sido la única base de datos en la cual se ha realizado la búsqueda en dos idiomas, español e inglés. Siendo, los términos utilizados en la búsqueda en español: “Baloncesto”, “Silla de ruedas” y “Dispositivo inercial”. Además, únicamente se seleccionaron documentos publicados hasta noviembre de 2021.

### Criterios para la selección de los estudios

Para formar parte de la muestra, los documentos seleccionados debían cumplir una serie de Criterios de Inclusión y Exclusión propuestos por los investigadores al inicio del estudio (Tabla 2), con el objetivo de recabar aquellos documentos más afines al estudio.

**Tabla 2.** Criterios de inclusión y exclusión de documentos.

N.º	Criterios de inclusión
1	Seleccionar cualquier tipo de documento científico.
2	Describir al menos alguna de las características del BSR (mínimo 50 palabras).
3	Estar escrito en inglés, portugués o español.
4	Estar disponible a texto completo o sólo disponer el resumen.
Criterios de exclusión	
5	Eliminar los documentos en los que solamente se mencionen la/s palabra/s clave/s introducida/s en la base datos.
6	Descartar los documentos que no se puedan referenciar.
7	Excluir los documentos que se refieren a baloncesto en general.
8	Eliminar los documentos duplicados en las diferentes bases de datos empleadas.

## Muestra

La muestra del estudio estuvo formada por 4 documentos relacionados con el empleo de los dispositivos inerciales en BSR. Además, se ha tenido en cuenta, si los manuscritos seleccionados analizaban la CF de los jugadores a la hora de realizar los análisis estadísticos. De un total de 1271738 de manuscritos identificados en la primera fase de búsqueda mediante el vocablo “Basketball”, finalmente se descartaron 1271734 documentos tras ir refinando la búsqueda mediante la introducción del resto de términos.

## Codificación de las variables

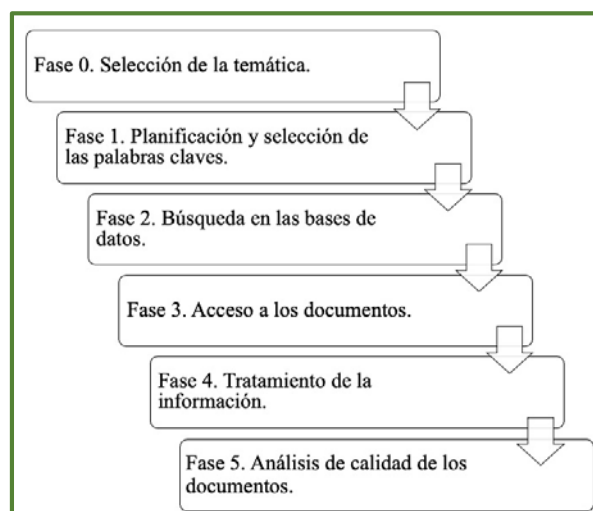
Los documentos seleccionados se clasificaron atendiendo a los siguientes criterios: *Variables generales*, *Variables específicas*, *Variables relacionadas con la temática de investigación*, y, por último, *Variable relacionada con la calidad de los documentos* (Tabla 3).

**Tabla 3.** Características de las variables del estudio

Variables	Acrónimo	Descripción
Valores generales	Autor/es	Nombre científico de cada autor del documento seleccionado.
	Año	Año de publicación del manuscrito seleccionado.
	Título	Título de la publicación del documento seleccionado.
	Resumen	Breve escrito que recoge las ideas principales del manuscrito seleccionado.
	Palabras claves	Términos que aparecen en el documento seleccionado.
	Base de datos	Plataforma de datos en la que se ubica el manuscrito.
	Accesibilidad al documento	Si presenta o no acceso al texto completo (Sí/No).
Variables específicas	Tipo de documento	Clasificación de los documentos en función del tipo de manuscrito según Gamonales, Muñoz-Jiménez, León e Ibáñez (2018): <i>Tesis doctoral, Libro, Capítulo de libro, Proyecto académico, Publicación en congreso y/o reunión científica, Artículo de revista y Documento de patente.</i>
	Tipo de estudio	Clasificación de los manuscritos en función del tipo de estudio según Montero y León (2007): <i>Estudios teóricos, Estudios empíricos con metodología cuantitativa y Estudios empíricos con metodología cualitativa.</i>
	Comité ético de la universidad	¿El documento presenta comité ético de la Universidad? (Sí/No).
	Muestra I	¿Se describió la muestra en detalle? (Sí/No).
	Muestra II	Número de participantes / Número de documentos.
	Disciplinas de las Ciencias del Deporte	Clasificación de los manuscritos seleccionados en función de las Disciplinas presentes en las Ciencias del Deporte (Borms, 2008) (Tabla 4)
	Variables relacionadas con la temática de investigación	Finalidad de los dispositivos inerciales
Clasificación funcional		Identificar si los autores de los documentos seleccionados tienen en cuenta la CF de los jugadores a la hora de realizar los análisis estadísticos (Sí/No).
Variable relacionada con la calidad de los documentos	Calidad de los documentos	A través de observadores expertos se evalúan los manuscritos seleccionados con la finalidad de garantizar la calidad de estos.

## Procedimiento de registro para los estudios y análisis de datos

El éxito de una revisión sistemática reside en una buena planificación de las fases y procesos a seguir durante la realización del trabajo (Gamonales et al., 2018; Thomas, Nelson & Silverman, 2015). Por ello, se ha llevado a cabo un proceso de búsqueda similar a los existentes en la literatura científica (Gámez-Calvo, Hernández-Beltrán, Díaz-Valdes & Gamonales, 2021; Gámez-Calvo, Gamonales, Hernández-Beltrán & Muñoz-Jiménez, 2022; Gamonales, Jiménez-Solís, Gámez-Calvo, Sánchez-Ureña & Muñoz-Jiménez, 2022; Hernández-Beltrán, Gámez-Calvo, Rojo-Ramos & Gamonales, 2021). En la Figura 1, se recogen las diferentes fases seguidas durante el proceso de elaboración del trabajo.



**Figura 1.** Fases seguidas en el proceso de elaboración.

**Fase 0. Selección de la temática.** En esta fase, se seleccionó la temática de la revisión sistemática en relación con la pregunta inicial formulada por los investigadores: “¿Los autores de los documentos relacionados con el BSR y dispositivos inerciales tienen en cuenta la CF de los deportistas para realizar sus análisis estadísticos?”. Además, es uno de los pasos más importante, puesto va a permitir a futuras investigaciones un conocimiento más amplio sobre dicha temática.

**Fase 1. Planificación y selección de las palabras claves.** La selección de las palabras clave en una revisión sistemática exploratoria es uno de los pasos más importantes. Pues, el éxito de la búsqueda depende de una correcta planificación y de la extracción de resultados y conclusiones (Gamonales et al., 2018; Hernández-Beltrán et al., 2021). Por ello, para llevar a cabo dicha búsqueda, se utilizaron las siguientes palabras clave, en inglés: “Basketball”, “Wheelchair” y “Inertial device”, y, en español: “Baloncesto”, “Silla de ruedas” y “Dispositivo inercial”. Además, con la finalidad de reducir el sesgo entre los documentos, todos los términos se han introducido en el mismo orden en las diferentes bases de datos permitiendo así la extracción de conclusiones relevantes (Gamonales et al., 2018; Gámez-Calvo et al., 2021).

**Fase 2. Búsqueda en las bases de datos.** Para llevar a cabo la búsqueda de los documentos, se realizaron tres procesos de búsqueda en las siguientes plataformas: *Web of Science* (en adelante, *WOS*), *Scopus* y *Google Académico*. Este proceso de búsqueda se realizó por parte de dos investigadores con la finalidad de hacer más extensa la búsqueda y garantizar la calidad de los documentos seleccionados (Moreno, Muñoz, Cuellas, Domancic & Villanueva, 2018). En la Figura 2, se recoge el procedimiento de búsqueda realizado en función de las bases de datos, y el número de documentos identificados en cada una de ellas. Se observa como a medida que se iban introduciendo los términos en la búsqueda, el número de documentos finales iba disminuyendo considerablemente.

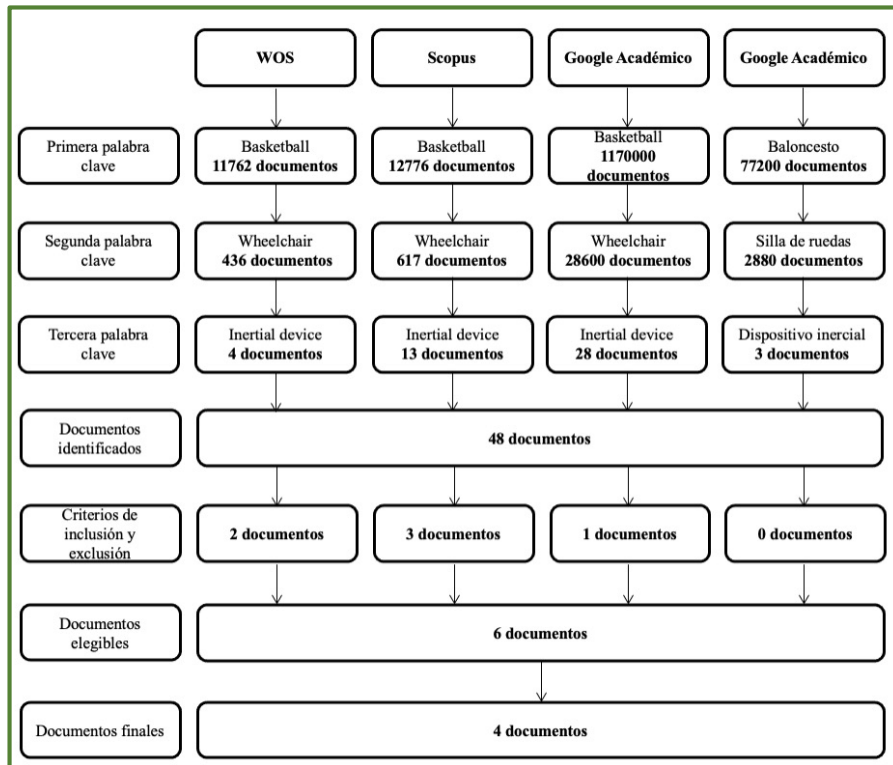


Figura 2. Procedimiento de búsqueda empleado en la revisión sistemática exploratoria en BSR.

**Fase 3. Acceso de documentos.** Debido a que algunas de las bases de datos empleadas en la búsqueda no presentaban acceso al texto completo, se recurrió al portal web de la biblioteca de la Universidad de Extremadura, así como a las distintas plataformas o redes sociales de personal científica en internet como el *Researchgate* (Gamonaes et al., 2018). Estos procedimientos de búsqueda de los manuscritos seleccionados son similares a los empleados por Jenkin, Eime, Westerbeek, O’Sullivan & Van Uffelen (2017), o Gamonaes et al., (2021).

**Fase 4. Tratamiento de la información.** Los documentos seleccionados fueron clasificados en función de las variables recogidas en la Tabla 3. Además, se llevó a cabo una síntesis de todos los documentos mediante la elaboración de la Tabla 6, ordenándose los manuscritos de forma cronológica con la finalidad de hacer más eficaz y óptima la lectura de los resultados. A su vez, se dichos estudios fueron clasificados en función de las Disciplinas de las Ciencias del Deporte (Borms, 2008) (Tabla 4).

Tabla 4. Disciplinas de las Ciencias del Deporte (Borms, 2008).

Nº	Disciplina
1	Actividad Física Adaptada (Adapted Physical Activity)
2	Biomecánica del Deporte (Biomechanics of Sport)
3	Ciencias del Entrenamiento (Coaching Sciencies): Desarrollo Motor, Control Motor y Aprendizaje Motor (Motor Development, Motor Control and Motor Learning)
4	Comportamiento Motor (Motor Behavior)
5	Derecho del Deporte (Sports Law)
6	Filosofía del Deporte (Philosophy of Sport)
7	Fisiología del Ejercicio y del Deporte (Sport an Exercise Physiology)
8	Gestión Deportiva (Sport Management)
9	Historia del Deporte (Sport History)
10	Información del Deporte (Sport Information)
11	Kinantropometría (Kinanthropometry)
12	Medicina Deportiva (Sport Medicine)
13	Ocio y Recreación Deportiva (Sport and Leisure Facilities)
14	Pedagogía Deportiva (Sport Pedagogy)
15	Psicología del Ejercicio y del Deporte (Sport and Exercise Psychology)
16	Sociología del Deporte (Sociology of Sport)



**Fase 5. Análisis de calidad de los documentos.** Para el análisis de calidad de los diferentes manuscritos seleccionados para la revisión sistemática, se ha utilizado el cuestionario elaborado por Law et al., (1998) (Tabla 5), y previamente utilizado en diferentes revisiones sistemáticas relacionadas con el deporte adaptado (Hernández-Beltrán et al., 2021; Gamonales et al., 2021; Gamonales et al., 2022; Gámez-Calvo, Gamonales, Hernández-Beltrán & Muñoz-Jiménez et al., 2022). Este proceso de evaluación fue elaborado por dos investigadores externos con amplio conocimiento en la temática de estudio. Por lo tanto, una vez conocidas las puntuaciones otorgadas a cada uno de los manuscritos, fueron clasificados en función de su calidad metodológica (Sarmiento et al., 2018).

**Tabla 5.** Análisis de la calidad de los documentos.

Nº	Pregunta	Respuesta	
Q1	¿El propósito del estudio se indicó claramente?	1=Si	0=No
Q2	¿Se revisó la literatura de fondo relevante?	1=Si	0=No
Q3	¿Fue el diseño apropiado para la pregunta de investigación?	1=Si	0=No
Q4	¿Se describió la muestra en detalle?	1=Si	0=No
Q5	¿Se justificó el tamaño de la muestra?	1=Si	0=No
Q6	¿Se obtuvo el consentimiento informado? (Si no se describe, suponga que no)	1=Si	0=No
Q7	¿Fueron confiables las medidas de resultado? (Si no se describe, suponga que no)	1=Si	0=No
Q8	¿Fueron válidas las medidas de resultado? (Si no se describe, suponga que no)	1=Si	0=No
Q9	¿Se describió el método en detalle?	1=Si	0=No
Q10	¿Se informaron los resultados en términos de significación estadística?	1=Si	0=No
Q11	¿Fueron apropiados los métodos de análisis?	1=Si	0=No
Q12	¿Se informó la importancia de la práctica?	1=Si	0=No
Q13	¿Se informaron abandonos?	1=Si	0=No
Q14	¿Fueron apropiadas las conclusiones dados los métodos de estudio?	1=Si	0=No
Q15	¿Hay alguna implicación para la práctica dados los resultados del estudio?	1=Si	0=No
Q16	¿Las limitaciones del estudio son reconocidas y descritas por los autores?	1=Si	0=No

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo relacionado con las variables *Año*, *Palabras clave*, *Base de datos*, *Tipo de estudio*, *Tipo de documento* y *Disciplinas de las Ciencias de Deporte*, con el objetivo de obtener información relevante relacionada con los documentos seleccionados. Para ello, el software utilizado para el análisis fue el software Statistical Package of Social Science (versión 24, 2016; IBM Corp., IBM SPSS Statistics para MAC OS, Armonk, NY, EE. UU.).

## Resultados

El presente estudio tiene como objetivo analizar la literatura científica relacionada con el BSR, y conocer las finalidades del empleo de los dispositivos inerciales en dicha disciplina. Además, se busca conocer si los autores de los estudios seleccionados tienen en cuenta la CF de los deportistas para realizar sus análisis estadísticos. Para ello, los resultados se muestran en el mismo orden cronológico en el que se desarrolló el estudio con la finalidad de facilitar la lectura y comprensión (Tabla 6).

**Tabla 6.** Documentos seleccionados para la revisión.

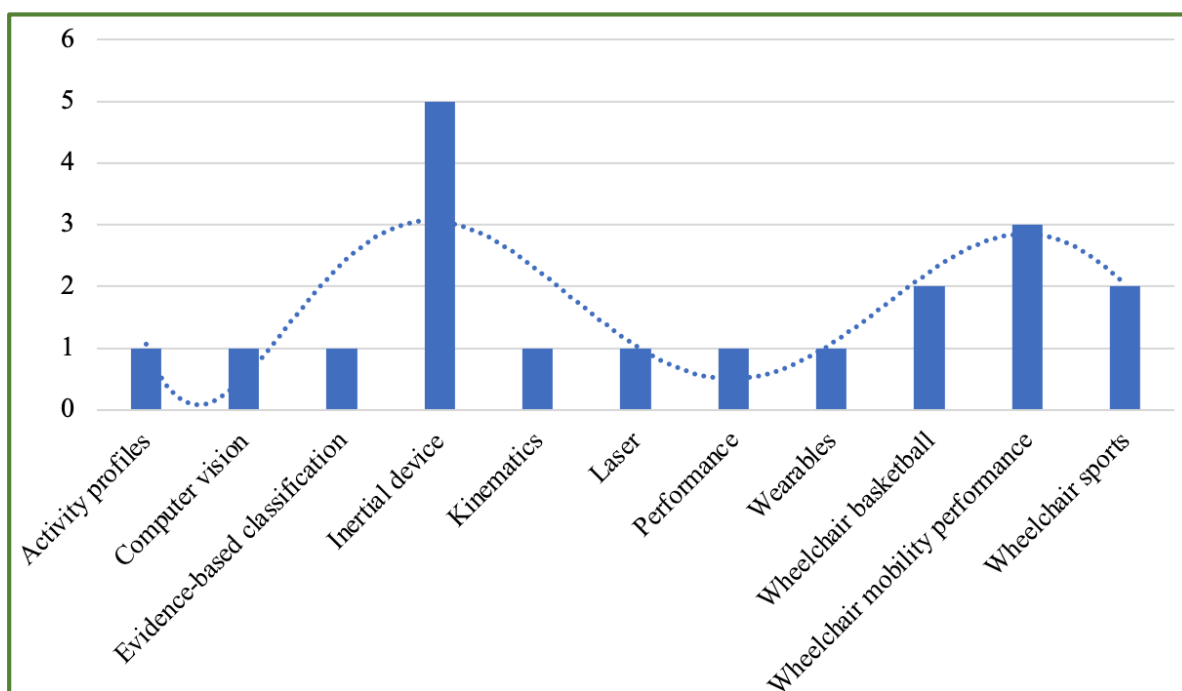
Id	Autor/es	Año	Título	Resumen	PC	BD	Acc.	TD	TE	CE	MI	MII	Dis.	FD	CF	C
1	Ferro et al.,	2021	Relationship between sprint capacity and Acceleration of wrist wheelchair basketball players: design and reliability of a new protocol	El objetivo de este trabajo fue conocer la bilateralidad de los jugadores de baloncesto en un test de 20m, a través del uso de los WIMU para conocer la aceleración presente en las muñecas de cada uno de los jugadores.	Performance; WOS/ kinematics; GA/S	Sí	AR	Emp. Cuant	Sí	Sí	10	1, 2 y 3	Conocer la aceleración de la muñeca.	Sí	A	
2	Van der Slikke et al.,	2020	Wearable wheelchair mobility performance measurement in basketball, rugby, and tennis: lessons for classification and training	Comparación del rendimiento en relación con la movilidad de jugadores en diferentes disciplinas (baloncesto, tenis y rugby). Presentando mejores valores de movilidad los jugadores de BSR.	Wheelchair mobility performance; evidence-based classification; wearables; wheelchair sports	S	Sí	AR	Emp. Cuant	Sí	Sí	76	1 y 3	Conocer el rendimiento de los jugadores a través del estudio de la movilidad.	No	A
3	Van der Slikke, Mason, Berger & Goosey-Tolfrey	2017	Speed profiles in wheelchair court sports; comparison of two methods for measuring wheelchair mobility performance	Este estudio lleva a cabo una comparación entre dos dispositivos de seguimiento indoor, con la finalidad de conocer el nivel de precisión y variabilidad entre ambos.	Wheelchair basketball; activity profiles; wheelchair mobility performance; inertial sensors; indoor tracking	S	Sí	AR	Emp. Cuant	No	Sí	5	1 y 3	Conocer la velocidad y la distancia, así como variables dependientes de estas	Sí	A
4	Van der Slikke, Berger, Bregman & Veeger	2016	From big data to rich data: the key features of athlete wheelchair mobility performance	Con la finalidad de conocer el rendimiento relacionado con la movilidad de los jugadores, se han estudiado diferentes variables relacionadas con el rendimiento. A su vez se ha realizado una comparación en función de la CF de los jugadores.	Wheelchair Basketball; Wheelchair sport; wheelchair mobility performance; inertial measurement unit	WOS	Sí	AR	Emp. Cuant	Sí	Sí	29	1, 2 y 3	Analizar el movimiento lineal, rotacional, velocidad, aceleración	Sí	B

Id: Ítem del artículo; PC: Palabras Claves; BD: Base de datos; Acc.: Accesibilidad al documento; TD: Tipo de documento; TE: Tipo de Estudio; CE: Comité Ético de la Universidad; MI: Muestra I; MII: Muestra II; Dis.: Disciplina de las Ciencias del Deporte; FD: Finalidad del empleo de los dispositivos inerciales; CF: Clasificación Funcional; C: Calidad de los artículos; WOS: Web of Science; S: Scopus; GA: Google Académico; Emp. Cuant.: Estudio Empírico con Metodología Cuantitativa; AR: Artículo de revista; T: Tesis doctoral; DI: Dispositivos inerciales; CF: Clasificación Funcional; BSR: Baloncesto en Silla de Ruedas.

En la Figura 4, se realiza un análisis descriptivo sobre las *Palabras clave* utilizadas en los diferentes manuscritos. Se observa como los términos más empleados son: “*Inertial device*” ( $n=5$ ), “*Wheelchair mobility performance*” ( $n=3$ ) y “*Wheelchair Basketball*” ( $n=2$ ). Además, con la finalidad de mejorar la compresión, se han agrupado los términos en función del campo semántico y/o temática relacionada. Ejemplo:

*Inertial device = Inertial sensor + IMU + Inertial measurement unit + Indoor tracking*





**Figura 4.** Caracterización de los documentos en función de las palabras clave.

Por último, en la Tabla 7, se recogen las puntuaciones otorgadas por los diferentes evaluadores a cada uno de los manuscritos seleccionados para la revisión. Posteriormente, se les ha atribuido una calidad metodológica en función del valor numérico obtenido (Sarmiento et al., 2018).

**Tabla 7.** Análisis de calidad de los documentos seleccionados.

<i>Id</i>	<i>Observador 1</i>	<i>Observador 2</i>	<i>Media</i>	<i>Calidad</i>
1	81,25	68,75	75	A
2	81,25	93,75	87,5	A
3	75	75	75	A
4	56,25	68,75	62,5	B

ID: Identificador del documento seleccionado.

## Discusión

El objetivo principal del estudio fue realizar una revisión sistemática exploratoria relacionada con el uso de los dispositivos inerciales en BSR. Tras realizar la búsqueda de manuscritos, se observa como los estudios seleccionados utilizan los dispositivos inerciales en sus entrenamientos o competiciones para cuantificar las cargas percibida por los jugadores y evaluar el rendimiento de los jugadores en diferentes situaciones. Por tanto, la mayoría de los trabajos relacionados con el BSR están enfocados a conocer y evaluar la condición física de los jugadores en función de la CF que presentan cada uno de los sujetos.

En relación con las *Palabras Clave* utilizadas en cada uno de los trabajos seleccionados (Figura 4), se observa como los términos predominantes son: “*Inertial device*” ( $n=5$ ), “*Wheelchair mobility performance*” ( $n=3$ ), y “*Wheelchair Basketball*” ( $n=2$ ). Es decir, son vocablos relacionados en su totalidad con el objetivo de estudio. Estos resultados indican la importancia de realizar una buena planificación del objetivo de estudio, y de las palabras clave a usar durante la búsqueda.

En función de la *Base de datos*, cabe destacar que la búsqueda se ha llevado en diferentes plataformas con la finalidad de obtener el mayor número de documentos relacionados con el objeto de estudio. Por ello, el procedimiento de búsqueda se ha realizado en tres bases de datos: *WOS*, *Scopus* y *Google Académico*, siendo esta última la única en la cual se ha realizado la búsqueda en dos idiomas, español e inglés. Siendo, sustancialmente mayores los resultados obtenidos en la búsqueda con los términos en idioma inglés puesto que es el idioma internacional de la ciencia, facilita colaboraciones y ayudas económicas, mayor probabilidad de publicar en revista con alto factor de impacto y los autores pueden alcanzar una mayor reputación a nivel internacional.

Además, todos los manuscritos se clasifican como *Artículos de revista*, en los cuales se lleva a cabo un *Estudio Empírico con Metodología Cuantitativa*. Es decir, los estudios en BSR son documentos que tienen calidad y un formato estructurado. Por tanto, se recomienda a los investigadores en Ciencias del Deporte que utilicen otras metodologías con la finalidad de aumentar el conocimiento relacionada con el BSR. Sin embargo, con la finalidad de aumentar el conocimiento y el número de contribuciones científicas relacionadas con la evaluación de la condición física de los jugadores de BSR, se recomienda llevar a cabo diferentes publicaciones a través de *Tesis doctorales*, *Libros*, *Capítulos de libros*, *Proyectos académicos*, *Publicaciones en congresos* y *Documentos de patentes* (Gamonal et al., 2018).

La clasificación realizada a partir de las *Disciplinas de las Ciencias del Deporte* (Borms, 2008) (Tabla 4), muestra como todos los manuscritos se encuadran dentro de la *Actividad Física Adaptada* y *Ciencias del Entrenamiento*, puesto llevan a cabo sus trabajos en una modalidad adaptada para personas con discapacidad, a través del estudio de variables relacionadas con el rendimiento de los jugadores. Además, los estudios llevados a cabo por Van der Slikke et al., (2020), y Van der Slikke et al., (2017), se centran en el estudio de la movilidad de los jugadores. Por tanto, se encuadran dentro de la disciplina de *Biomecánica del Deporte*.

En relación con la *Finalidad de los Dispositivos Inerciales*, se observa la variedad de uso que presentan, puesto en cada uno de los estudios se utilizan con una finalidad distinta. El estudio realizado por Ferro et al., (2021), se analiza la bilateralidad de los jugadores mediante la medición de la aceleración en las muñecas de los jugadores a la hora de realizar los desplazamientos o cambios de dirección. Por otro lado, Van der Slikke et al., (2016), evalúa el rendimiento de los jugadores de BSR a través del análisis de las velocidades de desplazamiento y las distancias recorridas durante los entrenamientos. Además, únicamente el estudio de Van der Slikke et al., (2017), no tiene en cuenta la *Clasificación Funcional* de los jugadores a la hora de realizar los análisis estadísticos. Por ello, el uso de los dispositivos inerciales se puede llevar a cabo en cualquier disciplina deportiva con el objetivo de analizar las diferentes variables técnico-tácticas de los jugadores, y conocer la carga a la que están siendo sometidos en función de la CF para obtener perfiles de juego.

Por último, atendiendo a la *Calidad de los documentos* seleccionados, hay que destacar la presencia de tres estudios que presentan una *Excelente calidad metodológica* (Ferro et al., 2021; Van der Slikke et al., 2020; 2017). Por el contrario, el estudio realizado por Van der Slikke et al., (2016), ha obtenido una *Buena calidad metodológica*. Por ello, se recomienda llevar a cabo estudios a través del uso de metodologías e instrumentos actualizados con la finalidad de obtener la mayor calidad posible (Sarmiento et al., 2018).

## Conclusiones

Los documentos sobre BSR y dispositivos inerciales son escasos y están redactados en inglés. El BSR es uno de los deportes adaptados con mayor interés por parte de los investigadores, puesto la gran parte de los trabajos está enfocado a la evaluación de la condición física en función de la CF que presenta los jugadores.

Cuantificar las cargas a las que están sometidos los jugadores de BSR, es de vital importancia para conocer la evolución en la condición física de los jugadores. Además, el uso de los dispositivos inerciales aporta información relevante al cuerpo técnico sobre diferentes variables relacionadas con el rendimiento, y permite conocer los estilos de juego de los jugadores.

La mayor limitación identificada en la realización del estudio es la escasa literatura relacionada con el uso de los dispositivos inerciales en BSR. A diferencia de otras disciplinas deportivas en las cuales se han empleado en mayor medida, realizándose estudios de diferentes índole y ámbito de conocimiento.

## Limitaciones

El principal objetivo del estudio fue llevar a cabo una revisión sistemática exploratoria en relación con el uso de los dispositivos inerciales en el BSR, e identificar la finalidad con la que han sido usados estos. Por ello, una de las principales limitaciones del estudio es la escasa literatura relacionada con la temática de estudio, puesto únicamente se han seleccionado 4 documentos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos.

## Aplicaciones prácticas

Los dispositivos inerciales ofrecen información relevante a los entrenadores y preparadores físicos de los equipos acerca de la evolución de la condición física que presentan los jugadores, en función de las cargas a las que están sometidos. Por consiguiente, su uso está recomendado en equipos de alto nivel para controlar el rendimiento de los jugadores ya sea durante el entrenamiento o la competición. Además, permiten conocer diferentes variables como la velocidad, la distancia, el PlayerLoad o los impactos recibidos. Este último, junto con la capacidad de aceleración es una de las variables más importantes debido a la capacidad de aceleración de los jugadores, ya sea en giros o cambios de velocidad. De la misma forma, conocer el número de impactos es de vital importancia, puesto refleja el número de bloqueos o golpes con los defensores.

**Author Contributions:** Víctor Hernández-Beltrán preparó el documento: la introducción, el método, resultados, discusión y conclusión. David Mancha-Triguero revisó el documento en su totalidad y desarrolló los resultados. Carlos David Gómez-Carmona colaboró en la revisión del manuscrito final junto con José M. Gamonales que procedió a revisar el documento en su totalidad al final del proceso.

## Referencias

- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). A classification system for research designs in psychology. *Annals of Psychology, 29*(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Borms, J. (2008). *Directory of Sport Science*. (5th Edition). Champaign, IL: Human Kinetics
- Campelo, B.D., Do Nascimento, R., Lira, A., Santos-Ávila, P., Aparecida, M., & Ferreira, V. (2018). Evaluación y clasificación de la capacidad aeróbica de jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 40*(2), 163-169. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.01.015>
- De Sousa, L.G., Barra, C., Fernández, M., Teixeira, L.G., Casteletti, J., Luarte, C., & Castelli Correia de Campos, L.F. (2020). Limitaciones y posibilidades en el entrenamiento del baloncesto en silla de ruedas. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 7*(4), 1036-1044.
- De Witte, A.M., Hoozemans, M.J., Verger, M.A., Van der Woude, L.H., & Veeger, D. (2015). Do field position and playing standard influence athlete performance in wheelchair basketball? *Journal of Sports Sciences, 29*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1072641>
- Ferro, A., Pérez-Tejero, J., Garrido, G., & Villaceros, J. (2021). Relationship between sprint capacity and acceleration of wrists in wheelchair basketball players: design and reliability of a new protocol. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(19), 10380. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910380>
- Gámez-Calvo, L., Gamonales, J. M., Hernández-Beltrán, V., & Muñoz-Jiménez, J. (2022). Actual state of the handball for people with cerebral palsy. Systematic review. *E-balonmano Com, 18*(2), 161-170
- Gámez-Calvo, L., Gamonales, J.M., Hernández-Beltrán, V., & Muñoz-Jiménez, J. (2022). Beneficios de la hipoterapia para personas con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad en edad escolar. Revisión sistemática exploratoria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (43)*, 88-97.







- Gámez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Díaz-Valdés, J., & Gamonales, J.M. (2021). Evaluación del rendimiento deportivo en rugby en silla de ruedas. Revisión sistemática exploratoria. *Anatomía Digital*, 4(4), 49–68. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v4i4.1890>
- Gamonales, J.M., Durán-Vaca, M., Gámez-Calvo, L., Hernández-Beltrán, V., Muñoz-Jiménez, J., & León, K. (2021). Fútbol para personas con amputaciones: Revisión sistemática exploratoria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (42), 145–153. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86380>
- Gamonales, J.M., Jiménez-Solís, J., Gámez-Calvo, L., Sánchez-Ureña, B., & Muñoz-Jiménez, J., (2022). Lesiones deportivas en el fútbol en personas con discapacidad visual. Revisión sistemática exploratoria. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (44), 816–826.
- Gamonales, J.M., Muñoz-Jiménez, J., León, K., & Ibáñez, S.J. (2018). 5-a-side football for individuals with visual impairments: A review of the literature. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 11(1), 1-19. <https://doi.org/10.5507/euj.2018.004>
- García-Ceberino, J.M., Antúnez, A., Feu, S., & Ibáñez, S. J. (2020). Quantification of internal and external load in school football according to gender and teaching methodology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 344. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010344>
- Gómez-Carmona, C.D., Bastida-Castillo, A., González-Custodio, A., Olcina, G., & Pino-Ortega, J. (2020). Using an inertial device (WIMU PRO) to quantify neuromuscular load in running: reliability, convergent validity, and influence of type of surface and device location. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(2), 365–373. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003106>
- Gómez-Ruano, M.A., Molik, B., Morgulec, N., & Szyman, R. (2015). Performance analysis of elite women's wheelchair basketball players according to team-strength, playing-time and players' classification. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 268-283. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868792>
- Gómez-Ruano, M.A., Pérez, J., Molik, B., Szyman, R.J., & Sampaio, J. (2014). Performance analysis of elite men's and women's wheelchair basketball teams. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1066–1075. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.879334>
- Goosey-Tolfrey, V.L., & Leicht, C.A. (2013). Field-based physiological testing of wheelchair athletes. *Sports Medicine*, 43(2), 77–91. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0009-6>
- Haydon, D.S., Pinder, R.A., Grimshaw, P.N., & Robertson, W.S. (2018). Overground-propulsion kinematics and acceleration in elite wheelchair rugby. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 156–162. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0802>
- Hernández-Beltrán, V., Gámez-Calvo, L., Rojo-Ramos, J., & Gamonales, J.M. (2021). La Joëlette como herramienta de inclusión. Revisión de la literatura. *E-Motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (16), 47–68. <http://dx.doi.org/10.33776/rev.%20e-motion.v0i16.5127>
- Iturricastillo, A., Fuentes-Azpiroz, M., Lizundia, M., & Granados-Dominguez, C. (2022). Relationship between rate perceived exertion and anthropometric and physical changes in wheelchair basketball. *E-balonmano Com*, 18(1), 45–54
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Barrenetxea, I., & Granados, C. (2016). Análisis de la intensidad de juego durante los partidos de play-off en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (30), 54-58.
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Granados, C., & Goosey-Tolfrey, V. (2016). Quantifying wheelchair basketball match load: a comparison of heart-rate and perceived-exertion methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(4), 508-514. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0257>
- IWBF - International Wheelchair Basketball Federation. (2014). *Official Player Classification Manual*. Consultado en: <https://goo.gl/VTMsjM> (24 de octubre de 2020).
- Jenkin, C.R., Eime, R.M., Westerbeek, H., O'Sullivan, G., & Van Uffelen, J.G. (2017). Sport and ageing: a systematic review of the determinants and trends of participation in sport for older adults. *BMC Public Health*, 17(1), 976. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4970-8>
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmoreland, M. (1998). Guidelines for critical review of qualitative studies. *Quantitative Review Form-Guidelines*, 1–11.
- Mancha-Triguero, D., Reina, M., Baquero, B., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2018). Analysis of the competitive load in u16

- handballers as a function of the final resul. *E-balonmano Com*, 14(2), 99–108.
- Molik, B., Laskin, J., Kosmol, A., Skucas, K., & Bida, U. (2010). Relationship between functional classification levels and anaerobic performance of wheelchair basketball athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(1), 69-73. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599629>
- Montero, I., & León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisión Sistemática: definición y nociones básicas. *Revista Plínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 184–186. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Pérez-Tejero, J., & Pinilla-Arbex, J. (2015). Wheelchair basketball player performance by game statistics. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 231-236. <http://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232015000300027>
- Ponce-Bordón, J. C., Ramírez-Bravo, I., López-Gajardo, M. A., & Díaz- García, J. (2022). Training load monitoring by position and task in professional men's basketball. *E-balonmano Com*, 17(2), 145–152
- Reina, M., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2020). Activity demands and speed profile of young female basketball players using ultra-wide band technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1477. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051477>
- Reina, M., García-Rubio, J., Esteves, P.T., & Ibáñez, S.J. (2020). How external load of youth basketball players varies according to playing position, game period and playing time. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1818973>
- Reina, M., García-Rubio, J., Feu, S., & Ibáñez, S.J. (2019). Training and competition load monitoring and analysis of women's amateur basketball by playing position: Approach study. *Frontiers in Psychology*, 9(2689), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02689>
- Romarate, A., Granados, C., Iturricastillo, A., Lizundia, M., & Irigoyen, J.Y. (2020). Asociación entre las características antropométricas y la condición física en jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 9(2), 17-26. <https://doi.org/10.6018/sportk.431081>
- Sarmiento, H., Clemente, F.M., Araújo, D., Davids, K., McRobert, A., & Figueiredo, A. (2018). What performance analysts need to know about research trends in association football (2012–2016): a systematic review. *Sports Medicine*, 48, 799–836. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0836-6>
- Thomas, J.R., Nelson, J.K., & Silverman, S.J. (2015). *Research methods in physical activity* (7ª Edition). Human Kinetics. Campaing.
- Tweedy, S.M., & Vanlandewijck, Y.C. (2011). International Paralympic Committee position stand-background and scientific principles of classification in Paralympic sport. *British Journal of Sports Medicine*, 45(4), 259–269.
- Van der Slikke, R.M., Berger, M.A., Bregman, D.J., & Veeger, D.H. (2020). Wearable wheelchair mobility performance measurement in basketball, rugby, and tennis: lessons for classification and training. *Sensors*, 20(12), 3518. <https://doi.org/10.3390/s20123518>
- Van der Slikke, R.M., Berger, M.A., Bregman, D.J., & Veeger, D.H. (2016). From big data to rich data: The key features of athlete wheelchair mobility performance. *Journal of Biomechanics*, 49(14), 3340–3346. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.08.022>
- Van der Slikke, R.M., Mason, B.S., Berger, M.A., & Goosey-Tolfrey, V.L. (2017). Speed profiles in wheelchair court sports; comparison of two methods for measuring wheelchair mobility performance. *Journal of Biomechanics*, 65, 221–225. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.10.040>
- Weissland, T., Faupin, A., Borel, B., & Leprêtre, P.M. (2015). Comparison between 30-15 intermittent fitness test and multistage field test on physiological responses in wheelchair basketball players. *Frontiers in Physiology*, 6(380), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00380>
- Yanci, J., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2018). Training and match sessions effects in straight sprint and change of direction ability in wheelchair basketball. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 383-388.
-



## RESPONSE OF INDICATORS MUSCLE AND KIDNEY DAMAGE TO A HALF-DISTANCE TRIATHLON IN NON-PROFESSIONAL TRIATHLETES

*Daño muscular y hepático tras un triatlón de media distancia en triatletas no profesionales*

Marta Camacho-Cardenosa<sup>1\*</sup> , Carmen Crespo<sup>1</sup> , Alba Camacho-Cardenosa<sup>1</sup> , Adrián González-Custodio<sup>1</sup> , Rafael Timón<sup>1</sup>  and Guillermo Olcina<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Faculty of Sport Science, University of Extremadura, Cáceres, Spain

\* Correspondence: Marta Camacho-Cardenosa, Avd. Universidad s/n, 10001, Cáceres, Spain. mcamachocardenosa@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.35>

Recibido: 29/09/2021; Aceptado: 05/15/22; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:

Fisiología del Deporte y el Ejercicio  
Physiology of sport and exercise

Editor de Sección / Edited by:

Sebastián Feu

Universidad de Extremadura,  
España

David Mancha

Fundación CEU Andalucía, España

Citación / Citation:

Camacho-Cardenosa, M., Crespo, C., Camacho-Cardenosa, A., González-Custodio, A., Timón, R., & Olcina, G. (2023). Response of indicators muscle and kidney damage to a half-distance triathlon in non-professional triathletes. E-balonmano Com, 19(1), 35-42.

Funding:

This research was supported by the GAEDAF Research Group under Grant GR15020; and the Ministry of Education, Culture and Sports, under Grant FPU15/00450 and FPU15/00452.

Conflicts of Interest:

All authors declare no conflict of interest

### Abstract

Triathlon is a sport modality that has been on the rise in recent years, and represents a great physical load for the body. Therefore, the first goal of the present study was to investigate physiological response in non-professional half-distance triathlon participants regarding to muscle and kidney damage. Secondly, we evaluated the short-term recovery of this competition. Blood parameters of muscle and kidney damage of seventeen trained and experienced male triathletes were assessed before (pre) and after (post) the competition and 24h (24h REC) and 48 h (48h REC) after the individual finish. After race there were significant increases in the concentrations of creatine kinase and Total Protein ( $\leq 0.005$ ) compared with Pre- race. A significant decrease in the total bilirubin ( $\Delta = -24.5\%$ ;  $p < 0.05$ ) and Total Protein ( $\Delta = -11.4\%$ ;  $p < 0.05$ ) values compared with post-race were shown 24h after race finish. At 48h of recovery, Total Protein decrease significantly compared with post- ( $\Delta = -10.8\%$ ;  $p < 0.05$ ) and shown lower values compared with Pre- race ( $\Delta = -5.7\%$ ;  $p < 0.05$ ). Significant muscle damage is caused in non-professional triathletes as result of half-distance race competition and 48h of recovery could be not sufficient to the decrease of serum creatine kinase.

**Keywords:** muscle damage; endurance; triathlon; performance; creatine kinase; recovery

### Resumen

El triatlón, modalidad deportiva que ha tenido un gran auge en los últimos años, representa una gran carga física para sus participantes. Así, el objetivo de este artículo es conocer la respuesta fisiológica de triatletas no profesionales ante una prueba de media distancia, en relación al daño muscular y hepático, y estudiar la recuperación a corto plazo.

Parámetros sanguíneos relacionados con el daño muscular y hepático de 17 triatletas experimentados fueron evaluados antes (pre), después (post) y a las 24h (24h REC) y 48h (48h REC) después de la prueba. Después de la competición, se observó un incremento significativo en la concentración de creatina quinasa y proteínas totales ( $p \leq 0.005$ ) comparado con el Pre-. Además, se observó un descenso significativo en la bilirrubina total ( $\Delta = -24.5\%$ ;  $p < 0.05$ ) y las proteínas totales ( $\Delta = -11.4\%$ ;  $p < 0.05$ ) a las 24h REC- comparado con el final de prueba. A las 48h REC, las proteínas totales mostraron un descenso significativo en comparación con el Post- ( $\Delta = -10.8\%$ ;  $p < 0.05$ ) y Pre- ( $\Delta = -5.7\%$ ;  $p < 0.05$ ). Como resultado de la participación en un triatlón de media distancia, triatletas no profesionales sufren un daño muscular, el cual necesita al menos de 48h de recuperación para conseguir descensos en los niveles de creatina quinasa.

**Palabras clave:** daño muscular; resistencia; triatlón; rendimiento; creatina quinasa; recuperación.



## Introduction

Triathlon competitions have been gaining great popularity in recent decades (Jeukendrup, 2011), especially in the amateur sport scenario. Distance competitions vary from short to ultralong distance. Therefore, it consists of 300-m swim, 8-10 km bike and 2,5 km run (Supersprint), 750-m swim, 20-km bike, and 5-km run (Sprint Triathlon), 1500-m swim, 40-km bike, and 10-km run (Olympic Triathlon), 1900-m swim, 90-km bike, and 21,1-km run (Half distance Triathlon), 3800-m swim, 180-km bike, and 42,2-km run (Full distance Triathlon), or 7600-m swim, 360-km bike, and 84.4-km run (Double Ultra Triathlon) (Knechtle et al., 2010).

As in other endurance competitions, these modalities may involve great physical load, a large energy demands (Kimber et al., 2002) and the development of different fatigue mechanisms (Sharwood et al., 2004). Fatigue during a triathlon competition is a complex factor related to different physiological markers (Areces et al., 2015). Strenuous physical exertion could lead to muscle disintegration that is known as exertional rhabdomyolysis (ER; (Tietze & Borchers, 2014)). Markers as the release of myoglobin (MB) or the content in blood of creatine kinase (CK) or lactate dehydrogenase (LDH) are wide used to identify the ER (Brancaccio et al., 2010). Previous studies have demonstrated significant increases in traditional indicators of muscle damage after half-distance triathlons (Areces et al., 2015; Brancaccio et al., 2010; Del Coso et al., 2014; Tietze & Borchers, 2014). Also, this muscle damage has been indicated as one of the determining factors in athletes' performance during a triathlon race (Coso et al., 2012).

But not only muscle damage could affect to these athletes. Combination of factors such as workload, dehydration and heat strain can trigger acute kidney injury (AKI) (Beker et al., 2018), which is defined as a deterioration of renal functionality over a relative short period of time (hours to days) (Han & Bonventre, 2004). These conditions can be found in sports that are carried out for prolonged time and are exposed to adverse environmental conditions, as triathlon. Markers such as blood ureic nitrogen (BUN) or serum albumin (ALB) are usually evaluated for the diagnostic of AKI (Laws et al., 2016). Glutamate-oxalacetate transaminase (GOT), also known as aspartate aminotransferase (AST), and glutamate-pyruvate transaminase (GPT), known as alanine aminotransferase (ALT), are enzymes that mainly reflect liver activity and are also used as kidney damage markers. Current studies have observed changes in these biochemical markers after long-distance exercises, which would indicate a temporary AKI (Hoppel et al., 2019; Rojas-Valverde et al., 2019).

But between other factors, the distance covered and running intensity may differently affect physiological responses in adult non-elite runners (Jastrzębski et al., 2015; Shin et al., 2016). In scientific literature, there are few scientific findings that can explain the extent to which this physical load affects half-distance triathletes (Coso et al., 2012; Del Coso et al., 2014). Due to the lack of information in this sense, the first goal of the present study was to investigate physiological response in non-professional half-distance triathlon participants regarding to muscle and kidney damage. Secondly, we evaluated the short-term recovery after the completion of the half-distance triathlon based on these physiological parameters.

## Materials and Methods

### **Participants**

Seventeen trained and experienced male triathletes agreed to voluntarily participate in the present study. The competition organizers provided a list of participants and we contacted them by phone or email two weeks before the competition where the measurements were development. None of the participants suffered from any serious illness and they were not taking any medication. After agreeing to participate in the study, all the participants signed an informed consent form approved by the Bioethics and Biosafety Committee of the [remote to review], according to the latest version of the Declaration of Helsinki.



## **Design and Procedures**

All the selected participants arrived at the starting area of the competition in advance and we performed the measurements. They had eaten breakfast at least one hour before arriving at the area of measurement. Upon arrival and before the start of the competition, we performed the first assessment (pre). Then, we performed a second assessment (post) after completing the competition. Finally, the participants were evaluated 24h (24h REC) and 48 h (48h REC) after the individual finish. General data of each participant, such as weekly training hours or years of experience, were recorded at the beginning of the first assessment. Participants began the competition without any instruction in terms of rhythm, strategy of hydration, nutrition, or any other issue that could affect their normal performance. They could eat and drink ad libitum during the race; there were no special provisions in this regard. The half-distance competition consisted of 2.1-km swim, 83-km cycling, and 18.7-km run, and drafting was not allowed. The triathlon was held in May in a city located at 269 meters above sea level. Weather conditions during the competition were: average temperature of 16 °C (10 °C - 21 °C); 68% humidity (44-97%); wind velocity of 12 km.h<sup>-1</sup>; and no rainfall. Temperature in the different parts of the event was measured by the judges themselves. The swimming competition was held in a swamp with a water temperature of 16.5 °C. Therefore, the use of the neoprene wetsuit was allowed. The average temperature during the cycling competition and the running was 17 °C. The results of the competition in terms of overall time and speed, and by sections are shown in Table 2. When the competition was completed, the participants went to the area of assessment accompanied by a member of research team to undergo the same assessment protocol collected before the competition using the same material. Collecting of blood samples was development 3 min after that the triathletes passed from the finish line. The participants were asked to avoid any food or liquid intake from the finish line to the assessment area.

**Body composition:** body weight was measured according to standard protocols in kilograms, with a precision of 0.1 kg, using a scale (SECA 769, GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany). Height was measured using a stadiometer (SECA 769, GmbH & Co. kg, Hamburg, Germany) and expressed in centimeters, with an accuracy of 1 millimeter. Body mass index (BMI) was calculated using weight and height, according to the accepted mathematical equation ( $BMI = \text{weight}/\text{height}^2$ , expressed in  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ). The same researcher measured the six skinfolds (abdominal, triceps, subscapular, suprailiac, medial leg and thigh) using a skinfold calliper (SATA, AMEFDA, Spain) on the left side of the body, and following the recommendations of the International Biological Program (American College of Sports Medicine, 2014). Obtained values for each fold was the average value of the three measurements (Tremblay et al., 1994). Percentage of fat mass and fat-free mass were estimated based on Spanish Group of Kinanthropometry (Alvero Cruz et al., 2010):

$$\text{Fat (\%)} = \text{Body weight} \times (3.64 + (\sum \text{skinfolds} \times 0.097)) / 100$$

$$\text{Muscle Mass (\%)} = (\text{Muscular weight} / \text{Body weight}) \times 100$$

**Blood simples:** blood was drawn from the antecubital vein. A part of the blood sample was used to assess lactate in whole blood by means of a portable analyser (Lactate Scout, SensLab GmbH, Germany). Another part was previously centrifuged for measuring haematocrit, Total Proteins, total bilirubin (TBIL), BUN, GOT, GPT, LDH and CK values, using a dry clinical chemistry analyser (Spotchem EZ SP-4430; Arkray, Inc. Kyoto, Japan) by means of the corresponding test strips.

## **Statistical analysis**

For the statistical analysis, we used the SPSS statistical package, version 20 for MAC (IBM, New York, USA) and calculated descriptive statistics for the variables in the study. In addition, prior to the analysis, we confirmed the normality of each variable using Shapiro-Wilk test and Levene's test was used to determine the homogeneity of variance. Absolute change percentage (%) was reported between time measurement in each variable as follow:  $\Delta (\%) = (\text{Pre-Post}) / \text{Pre} \times 100$ . To compare responses in each variable across the two time points it was used ANOVA for repeated-measures.

When a global difference over time was determined, Bonferroni post hoc analysis was used to identify where changes occurred. The criterion  $p < 0.05$  was used to determine statistical significance. The effect size (Cohen's  $d$ ; (Cohen, 1992)) was calculated for all variables between pre-and post-competition states. Magnitude of change considered was: small (0.2), moderate (0.5) and large (0.8).

## Results

### Participants

The Table 1 shows the training status and morphological characteristics of the study participants.

**Table 1.** Morphological characteristics and training status of study participants

	mean $\pm$ SD (n=17)
Age (yr)	37.7 $\pm$ 4.6
Experience as triathletes (years)	8.4 $\pm$ 7.4
Training/week (h)	15.5 $\pm$ 3.8
Muscle mass percentage (%)	51.2 $\pm$ 17.5
Fat percentage (%)	9.2 $\pm$ 1.7
Body mass (kg)	74.8 $\pm$ 4.8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.9 $\pm$ 1.4

BMI: Body mass index

### Race Performance

Related to race performance, the comparisons between our study sample and the all-race participants indicate that the study participants represent the whole range of all participants (Table 2).

**Table 2.** Race performance of study participants compared to all finished

	Study Participants (n=17)	Race Participants (n=64)
Swimming Time (min)	38.45 $\pm$ 4.28	42.06 $\pm$ 6.38
Cycling Time (min)	152.32 $\pm$ 10.36	161.26 $\pm$ 14.15
Running Time (min)	87.30 $\pm$ 9.88	92.50 $\pm$ 12.18
Total race time (min)	278.15 $\pm$ 20.52	296.16 $\pm$ 29.00
Percentage respect winner time (%)	14.52 $\pm$ 8.40	
Swimming Velocity (m/s)	0.92 $\pm$ 0.09	
Cycling Velocity (km/h)	32.84 $\pm$ 2.31	
Running Velocity (km/h)	12.99 $\pm$ 1.42	
Lactate (mmol/L)	2.14 $\pm$ 0.27	

Results are expressed as means  $\pm$ SD. 11 of 75 race participants (14.67%) did not finish the race; drop-outs not included.

**Response of Tissue Damage Markers at half-distance triathlon**

Values of markers for tissue damage before and after race are shown in Table 3. After race there were significant increases in the concentrations of CK and Total Protein ( $\leq 0.05$ ) compared with Pre- race. Both parameters showed large effect sizes (CK  $d=1.49$ ; Total Protein  $d=1.00$ ).

**Table 3.** Response of tissue damage markers to half-distance triathlon

	Pre- (A)	Post- (B)	$\Delta$ A-B (%)	ES A-B (d)
CK (Ui/L)	258.3 $\pm$ 205.8	590.3 $\pm$ 239.1	128.5*	1.49
LDH (Ui/L)	306.33 $\pm$ 92.8	459.3 $\pm$ 112.2	49.9	1.49
TBIL (mg/dL)	0.5 $\pm$ 0.2	0.7 $\pm$ 0.0	32.1	2.00
GOT (Ui/L)	31.0 $\pm$ 19.7	40.0 $\pm$ 17.3	29.0	0.49
GPT (Ui/L)	21.7 $\pm$ 9.3	29.7 $\pm$ 5.0	36.9	1.12
BUN (mg/dL)	12.7 $\pm$ 2.5	14.67 $\pm$ 2.3	15.8	0.82
Total Protein (mg/dL)	7.5 $\pm$ 0.2	7.9 $\pm$ 0.6	5.7*	1.00

Results are expressed as means  $\pm$ SD.

Pre-: before race assessment; post-: after race assessment;  $\Delta$ : absolute change percentage; ES: effect size (d Cohen); CK: creatinephosphokinase, LDH: Lacticacid dehydrogenase, TBIL: Bilirubin, GOT: Glutamic-oxaloacetictransaminase, GPT: Glutamatepyruvate transaminase, BUN: blood urea nitrogen. \*  $p < 0.05$  for difference between Pre- and Post-

**Response of Tissue Damage Markers at short-term recovery**

Regarding to obtained values during a short-term recovery of 24h and 48h (Table 4), a significant decrease with large effect sizes in the TBIL ( $\Delta = -24.5\%$ ;  $p < 0.05$ ;  $d = 6.00$ ) and Total Protein ( $\Delta = -11.4\%$ ;  $p < 0.05$ ;  $d = 2.00$ ) values compared with Post- race were shown 24h after race finish. At 48h of recovery, Total Protein decrease significantly with large effect size compared with Post- ( $\Delta = -10.8\%$ ;  $p < 0.05$ ;  $d = 1.78$ ). In this time assessment, Total Protein shown lower values compared with Pre- race with a large effect size ( $\Delta = -5.7\%$ ;  $p < 0.05$ ;  $d = 1.60$ ).

**Table 4.** Response of tissue damage markers to 24 (24h REC) and 48 hours (48h REC) of recovery of finish race

	CK (Ui/L)	LDH (Ui/L)	TBIL (mg/dL)	GOT (Ui/L)	GPT (Ui/L)	BUN (mg/dL)	Total-Protein (mg/dL)
24h-REC (C)	1095.3 $\pm$ 810.4	360.3 $\pm$ 113.0	0.4 $\pm$ 0.1	58.3 $\pm$ 43.6	29.3 $\pm$ 19.0	15.7 $\pm$ 0.6	7.0 $\pm$ 0.3
48h-REC (D)	856.3 $\pm$ 887.3	306.0 $\pm$ 98.3	0.7 $\pm$ 0.5	62.3 $\pm$ 37.7	25.0 $\pm$ 15.0	11.3 $\pm$ 1.5	7.1 $\pm$ 0.3
$\Delta$ A-C (%)	324.0	17.6	-24.5	88.2	35.4	23.7	-6.3
ES A-C (d)	1.65	0.52	0.67	0.86	0.54	1.94	2.00
$\Delta$ B-C (%)	85.6	-21.6	-42.9*	45.8	-1.2	6.8	-11.4*
ES B-C (d)	0.96	0.88	6.00	0.60	0.03	0.71	2.00
$\Delta$ A-D (%)	231.5	-0.1	26.4	101.1	15.4	-10.6	-5.7 $\beta$
ES A-D (d)	1.09	0.00	0.57	1.09	0.27	0.70	1.60
$\Delta$ B-D (%)	45.1	-33.4	-4.3	55.8	-15.7	-22.8	-10.8 $\$$
ES B-D (d)	0.47	1.46	0.00	0.81	0.47	1.77	1.78

Results are expressed as means  $\pm$ SD. CK: creatine kinasa, LDH: lacticacid dehydrogenase, TBIL: Bilirubin, GOT: Glutamic-oxaloacetictransaminase, GPT: Glutamatepyruvate transaminase, BUN: blood urea nitrogen; 24h- REC: 24h recovery post-race; 48h REC: 48h- recovery post-race;  $\Delta$ : absolute change percentage; ES: effect size (d Cohen).

\*  $p < 0.05$  for difference between Post- and 24h REC

$\beta$   $p < 0.05$  for difference between Pre- and 48h REC

$\$$   $p < 0.05$  for difference between Post- and 48h REC

## Discussion

First goal of the present study was to investigate physiological response in non-professional triathletes regarding to muscle and kidney damage. Secondly, we evaluated the short-term recovery after the completion of the race based on these physiological parameters. After race, our results shown significant increases of the CK and Total Protein blood values. At 24h of recovery, TBIL and Total Protein values decreased significantly compared with post-race. At 48h race finish, Total Protein values continued decreasing, shown lower values than times previous at competition.

Serum CK is shown as the main in the identification of muscle damage, which is considered when the CK values is set at  $>1000\text{Ui/L}$  (Stahl et al., 2020). In the present study, CK values were measured before and just after the competition, showing an increase of 207%. These changes have already been reported previously in the scientific literature in half-distance triathlon (Arecas et al., 2015; Del Coso et al., 2014) or Olympic distance triathlon (Olcina et al., 2018). Some authors have showed a positive correlation between CK and race time (Del Coso et al., 2014). Exercise-induced muscle damage caused loss of skeletal muscle performance and soreness (Owens et al., 2019), which could have consequences on race time during triathlon (Del Coso et al., 2014). Muscle damage in triathletes can result from mechanical causes—such as the impact on the steps during the race—or metabolic causes due to the lack of carbohydrate reserves in the lower body muscle groups (Del Coso et al., 2014). The mechanical impact on the steps during the race, which is the most critical phase for the final performance (Figueiredo et al., 2016), has an effect on red blood cells, causing intravascular haemolysis. When CK values are analysed in athletes, it is important take into account that a large variability of CK concentrations post-exercise has been reported (Kim & Lee, 2015). Dependence of serum CK is showed on body composition, metabolic dysfunctions, and inflammatory effects due to immune responses to exercise between other factors (Hoppel et al., 2019). In this sense, CK leakage to the blood could be a physiological response to prolonged exercise (Baird et al., 2012; Mougios, 2007) and increases in serum CK alone may be a consequence of normal muscular activity is not an accurate reflection of structural muscle damage (Hoppel et al., 2019).

Although significant differences were not found, ER was shown at 24h finish race ( $1095.3 \pm 810.4\text{ Ui/L}$  serum CK) with a large effect size ( $d$  Pre-24h REC=1.65;  $d$  Post-24h REC=0.96). At 48h of recovery of finish race CK values returned to a healthy range at 48h of recovery ( $856.3 \pm 887.3\text{ Ui/L}$ ) with large effect size compared with Pre- race ( $d$  Pre-48h REC=1.09). These tendencies during the recovery have already been reported by previous authors: serum CK may have a maximum peak at 24-36 hours (Brown, 2004) after exercise and recovers the basal states at 48-72h later (Vogt et al., 2012). However, these results should be interpreted with caution. A recovery of 48h could not be sufficient to return to baseline values of serum CK. Further investigations could study the response of longer-term recovery after a half-distance triathlon race. Therefore, additional measure at 72h could be interesting to know the complete kinetics of this molecule. However, it possible that athletes don't ensure full recovery the weeks preceding competing, and they came to the competition already exhibiting muscle fatigue. In this case, the observed values at 24h of finish race could be the results of accumulative fatigue of competition and training. In this sense, it would be advisable to study and monitor the work carried out during training in the weeks preceding the competition to ensure full recovery of the athletes.

Other markers related to dysfunction renal showed significant change after the race. Total Proteins increased significantly after the competition. Puggina et al., (2014) described also changes in the urinary excretion of protein, and these were associated to the exercise-induced modifications in the glomerular membrane permeability and to the endocrine variables. After 24h of recovery, TBIL and Total Protein shown a significant decrease compared with Pre race. After 48h of finish race, Total Protein parameter decreases significantly compared with Pre and Post assessment. These results could be in agreement with other previous, where renal dysfunction returned to baseline within 24-48 h (Hodgson et al., 2017). However, the values of these parameters did not increase above the reference values and the magnitude of the changes is not sufficient to indicate liver overload (Olcina et al., 2018). Therefore, important kidney damage could be not occurring after a half-distance triathlon. Although previous authors reported increases of GOT and GPT after 5h de recovery of an Ironman, these were associated to increments to the muscle damage and not to kidney damage (Mujika

et al., 2017). For all this, muscle damage could be the most important response after this type of competition. When the distances of the event increments – i.e. endurance trail running-, the kidney damage markers could be incremented (Rojas-Valverde et al., 2019). In adult non-professional runners, the distance covered or running intensity of competition may differently affect to physiological responses (Hoppel et al., 2019). Concretely the skeletal muscle damage, liver and kidney function could be directly related to the distance covered (Shin et al., 2016).

A small sample size is the main limitations in this investigation. However, its ecological validity, due to their similitude with real world and getting data from real competition instead of laboratory test could be considered as strength. Furthermore, amateur athletes must regularly combine their sporting activities with their work, which means that recovery processes, rest, hydration and nutrition may be less controlled (Aldasoro et al., 2019).

## Conclusions

In conclusion, muscular damage is caused in non-professional triathletes as result of half-distance race competition and 48h of recovery could be not sufficient to the decrease of serum CK. This way, recovery strategies that can reduce those issues could be necessary due to muscle fatigue is associated with declines in the performance of these athletes. The study and monitor the work carried out during training (with indicators as the POMS scale o cortisol basal) in the weeks preceding the competition to ensure full recovery of the athletes would be advisable too (Santos, 2018).

**Author Contributions:** MCC: methodology, analyses and writing; CC: design and methodology; ACC: methodology and writing; AGC: methodology; RT: design and review; GO: design, analysis and review.

## References


- Alvero Cruz, JR., Cabañas Armesilla, D., Herrero de Lucas, A., Martínez Riaza, L., Moreno Pascual, C., Porta Manzanido, J., Sillero Quintana, M., & Sirvent Belando, E. (2010). Body composition assessment in sports medicine. Statement of Spanish group of Kinanthropometry of Spanish Federation of Sports Medicine.
- Aldasoro, E. R., Alvira, D. C., Negro, J. R., & Irigoyen, J. Y. (2019). Effects of the psychological stress, fatigue, muscle damage and rest perception in pre-match warm-up of amateur handball players. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 15(1), 49–60. <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/447>
- American College of Sports Medicine. (2014). AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, 25. [https://books.google.com/books/about/ACSM\\_s\\_Guidelines\\_for\\_Exercise\\_Testing\\_a.html?hl=tr&id=hhosAwAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/ACSM_s_Guidelines_for_Exercise_Testing_a.html?hl=tr&id=hhosAwAAQBAJ)
- Areces, F., González-Millán, C., Salinero, J. J., Abian-Vicen, J., Lara, B., Gallo-Salazar, C., Ruiz-Vicente, D., & Del Coso, J. (2015). Changes in serum free amino acids and muscle fatigue experienced during a half-ironman triathlon. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138376>
- Baird, M. F., Graham, S. M., Baker, J. S., & Bickerstaff, G. F. (2012). Creatine-kinase- and exercise-related muscle damage implications for muscle performance and recovery. In *Journal of Nutrition and Metabolism*. <https://doi.org/10.1155/2012/960363>
- Beker, B. M., Corleto, M. G., Fieiras, C., & Musso, C. G. (2018). Novel acute kidney injury biomarkers: their characteristics, utility and concerns. In *International Urology and Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s11255-017-1781-x>
- Brancaccio, P., Lippi, G., & Maffulli, N. (2010). Biochemical markers of muscular damage. In *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2010.179>
- Brown, T. P. (2004). Exertional Rhabdomyolysis: Early Recognition Is Key. In *Physician and Sportsmedicine*. <https://doi.org/10.3810/psm.2004.04.197>
- Coso, J. Del, González-Millán, C., Salinero, J. J., Abián-Vicén, J., Soriano, L., Garde, S., & Pérez-González, B. (2012). Muscle damage and its relationship with muscle fatigue during a half-iron triathlon. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043280>
- Del Coso, J., González, C., Abian-Vicen, J., Salinero Martín, J. J. os., Soriano, L., Areces, F., Ruiz, D., Gallo, C., Lara, B., & Calleja-González, J. (2014). Relationship between physiological parameters and performance during a half-ironman triathlon in the heat. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.915425>
- Figueiredo, P., Marques, E. A., & Lepers, R. (2016). Changes in contributions of swimming, cycling, and running performances

- on overall triathlon performance over a 26-year period. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001335>
- Han, W. K., & Bonventre, J. V. (2004). Biologic markers for the early detection of acute kidney injury. In *Current Opinion in Critical Care*. <https://doi.org/10.1097/01.ccx.0000145095.90327.f2>
- Hodgson, L., Walter, E., Venn, R., Galloway, R., Pitsiladis, Y., Sardat, F., & Forni, L. (2017). Acute kidney injury associated with endurance events - Is it a cause for concern? A systematic review. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2015-000093>
- Hoppel, F., Calabria, E., Pesta, D., Kantner-Rumplmair, W., Gnaiger, E., & Bartscher, M. (2019). Physiological and pathophysiological responses to ultramarathon running in non-elite runners. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01300>
- Jastrzębski, Z., Zychowska, M., Jastrzębska, M., Prusik, K., Prusik, K., Kortas, J., Ratkowski, W., Konieczna, A., & Radziwiński, Ł. (2015). Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. <https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00610>
- Jeukendrup, A. E. (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.610348>
- Kim, J., & Lee, J. (2015). The relationship of creatine kinase variability with body composition and muscle damage markers following eccentric muscle contractions. *Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry*. <https://doi.org/10.5717/jenb.2015.15061910>
- Kimber, N. E., Ross, J. J., Mason, S. L., & Speedy, D. B. (2002). Energy balance during an Ironman triathlon in male and female triathletes. *International Journal of Sport Nutrition*. <https://doi.org/10.1123/ijns.12.1.47>
- Knechtle, B., Baumann, B., Wirth, A., Knechtle, P., & Rosemann, T. (2010). Male ironman triathletes lose skeletal muscle mass. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.6133/apjcn.2010.19.1.12>
- Laws, R. L., Brooks, D. R., Amador, J. J., Weiner, D. E., Kaufman, J. S., Ramírez-Rubio, O., Riefkohl, A., Scammell, M. K., López-Pilarte, D., Sánchez, J. M., Parikh, C. R., & McClean, M. D. (2016). Biomarkers of Kidney Injury among Nicaraguan Sugarcane Workers. *American Journal of Kidney Diseases*. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.08.022>
- Mougios, V. (2007). Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2006.034041>
- Mujika, I., Da Silveira, F. P., & Nosaka, K. (2017). Blood markers of recovery from Ironman distance races in an elite triathlete. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06390-8>
- Olcina, G., Timón, R., Brazo-Sayavera, J., Martínez-Guardado, I., Marcos-Serrano, M., & Crespo, C. (2018). Changes in physiological and performance variables in non-professional triathletes after taking part in an Olympic distance triathlon. *Research in Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1447472>
- Owens, D. J., Twist, C., Cobley, J. N., Howatson, G., & Close, G. L. (2019). Exercise-induced muscle damage: What is it, what causes it and what are the nutritional solutions? *European Journal of Sport Science*, 19(1), 71–85. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1505957>
- Puggina, E. F., Machado, D. R. L., Filho, H. T., & Barbant, V. J. (2014). Half-ironman induces changes in the kidney function of triathletes. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 86(1), 429–436. <https://doi.org/10.1590/0001-37652014112912>
- Rojas-Valverde, D., Sánchez-Ureña, B., Pino-Ortega, J., Gómez-Carmona, C., Gutiérrez-Vargas, R., Timón, R., & Olcina, G. (2019). External workload indicators of muscle and kidney mechanical injury in endurance trail running. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203909>
- Santos, Luciano B. (2018). Evaluation of mood hormonal response and lactate during a macrocycle in amateur long distance runners. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 14(3), 167–180. <http://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/349>
- Sharwood, K. A., Collins, M., Goedecke, J. H., Wilson, G., & Noakes, T. D. (2004). Weight changes, medical complications, and performance during an Ironman triathlon. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsem.2003.007187>
- Shin, K. A., Park, K. D., Ahn, J., Park, Y., & Kim, Y. J. (2016). Comparison of Changes in Biochemical Markers for Skeletal Muscles, Hepatic Metabolism, and Renal Function after Three Types of Long-distance Running. *Medicine (United States)*. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003657>
- Tietze, D. C., & Borchers, J. (2014). Exertional Rhabdomyolysis in the Athlete: A Clinical Review. *Sports Health*. <https://doi.org/10.1177/1941738114523544>
- Tremblay, A., Simoneau, J. A., & Bouchard, C. (1994). Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism*, 43(7), 814–818. [https://doi.org/10.1016/0026-0495\(94\)90259-3](https://doi.org/10.1016/0026-0495(94)90259-3)
- Vogt, P. M., Niederbichler, A. D., & Jokuszies, A. (2012). Electrical injury: Reconstructive problems. In *Total Burn Care: Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-2786-9.00039-4>



## ESTUDIO DE LAS DIFERENCIAS EN EL IMC ENTRE PARACAIDISTAS EN FUNCIÓN DEL GRUPO DE EDAD, DISCIPLINA, TIPO DE PRÁCTICA Y EXPERIENCIA

Study of the differences in BMI among Skydivers according to age group, modality, type of practice and experience

Tiago Machado<sup>1</sup> , Joao Serrano<sup>2</sup> , Paulo Silveira<sup>2</sup> , Antonio Antúnez<sup>1\*</sup> , Sergio J. Ibáñez<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Extremadura, <sup>2</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco

\* Correspondence: antunez@unex.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.43>

Recibido: 31/10/2022; Aceptado: 02/01/2023; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

#### Sección / Section:

Fisiología del Deporte y el Ejercicio  
Physiology of sport and exercise

#### Editor de Sección / Edited by:

Sebastián Feu  
Universidad de Extremadura  
David Mancha  
Fundación CEU Andalucía, España

#### Citación / Citation:

Machado, T., Serrano, J., Silveira, P., Antúnez, A., & Ibáñez, S. J. (2023). Diferencias en el IMC entre paracaidistas en función del grupo de edad, disciplina, tipo de práctica y experiencia. E-balonmano Com, 19(1), 43-53.

#### Fuentes de Financiación / Funding:

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Grupo de Ayudas a la Investigación (GR21149) de la Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras), con la contribución de la Unión Europea a través del FEDER.

#### Agradecimientos/

#### Acknowledgments:

A la colaboración de la Federación Portuguesa de Paracaidismo, por la autorización para utilizar sus propios medios de comunicación para contactar con los participantes en el estudio, del Ayuntamiento de Proença a Nova y de la Escuela de Paracaidismo SkyFunCenter.

#### Conflicto de intereses /

#### Conflicts of Interest:

All authors declare no conflict of interest

### Resumen

El Índice de Masa Corporal (IMC) se utiliza principalmente para medir el nivel de sobrepeso y obesidad de la población y en el ámbito deportivo contribuye de forma eficaz a la prevención de lesiones. Los objetivos fueron: i) conocer el IMC, peso, grasa corporal y altura del grupo de paracaidistas, agrupándolos según la clasificación de referencia del IMC; ii) verificar si existen diferencias estadísticamente significativas en el IMC según las variables; iii) estudiar las interacciones entre las diferentes variables independientes. Participaron en el estudio 27 atletas (24 hombres y 3 mujeres), con edades entre 19 y 62 años (M=42,1; DE=12,3), con diferentes niveles de experiencia, tipo de práctica y disciplina practicada. Se utilizó el análisis descriptivo, la prueba de chi-cuadrado y MANOVA. Los resultados indican que los paracaidistas presentan valores medios de IMC 24,8 kg.m<sup>2</sup>, peso de 77Kg, grasa corporal de 19,5% y altura de 1,76m. La clase de IMC que registró mayor predominio fue el peso normal con un 59% del total de la muestra. Se registraron diferencias estadísticamente significativas en el IMC en la interacción de las variables: nivel de experiencia con la disciplina; nivel de experiencia con el tipo de práctica; disciplina con el tipo de práctica

**Keywords:** Paracaidismo; IMC; Obesidad; Experiencia; Tipo de práctica.

### Abstract

Body mass index (BMI) is mainly used to measure the level of overweight and obesity in the population and in the sports context and it effectively contributes to the prevention of injury. The objectives were: i) to ascertain the BMI, weight, body fat percentage and height of a group of skydivers, classified in reference to their BMI; ii) to verify if there exist statistically significant differences in BMI according to the variables; iii) to study the interactions between the different independent variables. Twenty-seven athletes participated in the study (24 men and 3 women), aged between 19 and 62 years (M=42,1; DT=12,3), with different levels of experience, type of practice and modality. A descriptive analysis, the chi-squared test and a MANOVA. The results indicate that the skydivers presented mean values of IMC of 24,8 kg.m<sup>2</sup>, weight of 77kg, body fat of 19.5% and height of 1.76m. The category of BMI that predominated was normal weight representing 59% of the total sample. Statistically significant differences were recorded in BMI in interaction with the variables of level of experience with modality, level of experience with type of practice, and modality with type of practice.

**Palabras clave:** Skydiving; BMI; Obesity; Experience; Type of practice.

## Introducción

El paracaidismo es un deporte que se divide en varias disciplinas, con sus propios reglamentos y especificidades. Las características de cada disciplina son las siguientes: Vuelo en Formación (VF), donde los paracaidistas realizan una secuencia de figuras aprobada por el Comité Internacional de Paracaidismo (IPC) para 35 segundos; Precisión de Aterrizaje (PA), siendo el objetivo aterrizar en un objetivo lo más cerca posible de su centro; Freefly (FF), en el que las secuencias de movimientos en caída libre son puntuadas por los jueces siendo la altitud de salida del avión en esta disciplina de al menos 13 000 pies y el tiempo de trabajo de 50 segundos; Velocidad en Caída Libre (VQL) el objetivo es alcanzar la velocidad máxima entre 8858 pies y 5577 pies sobre el suelo. (FPP, 2021)

El paracaidismo es una modalidad que está fuertemente asociada a diferentes factores de riesgo (Machado et al, 2022), pudiendo clasificarse en intrínsecos y extrínsecos (Knapik et al., 2008). Los autores demostraron que existe una relación positiva entre paracaidistas con mayor peso y riesgo de lesiones, incluida la pérdida de control de vuelo de la vela debido a una mayor velocidad de descenso y, en consecuencia, un mayor impacto en el suelo en el momento del aterrizaje (Fer et al., 2021; Mills, 2017).

Parece innegable que un aumento del Índice Masa Corporal (IMC) también se traduce en un mayor riesgo de lesiones, especialmente a nivel del tobillo, concretamente esguinces en la tibia tarsiana (Gribble et al., 2015; McHugh et al., 2006). Autores como Mills (2017) añaden que las lesiones más frecuentes son las fracturas y lesiones registradas principalmente en las extremidades del cuerpo como consecuencia del impacto con el suelo, colisión con objetos o personas.

Mujica-Parodi et al. (2009) concluyeron que la grasa corporal se relacionó significativamente con la reactividad cognitiva y el estado de ansiedad, ya que desencadena una mayor disminución del rendimiento cognitivo en la precisión de la ejecución de tareas, lo que sugiere que las personas con menor grasa corporal aumentan el rendimiento durante situaciones estresantes.

Prentice y Jebb (2001) argumentaron que el cálculo del IMC dividiendo el peso (kg) por el cuadrado de la altura (metros), sigue siendo útil para algunas investigaciones, pero que sería el momento adecuado para avanzar en una dirección que esta el análisis debe basarse en estándares de medición reales de la masa de grasa corporal.

Entre los diversos métodos existentes para analizar el IMC, el análisis de impedancia bioeléctrica (ABE) es un método confiable y fácil de usar (Yu et al., 2010). A través de la bioimpedancia se mide la resistencia eléctrica en el cuerpo del individuo, convirtiéndola en diferentes parámetros o valores, partiendo del principio de que en la masa libre de grasa (con mayor contenido de agua) la resistencia eléctrica es menor en comparación con su paso por la grasa (Wada y Tekin, 2010).

Según Evans (2002), los individuos sedentarios tienen menor masa muscular y mayor prevalencia de discapacidad física. El ejercicio físico regular desde la adolescencia como recomiendan Oyola et al. (2020) debe ser una estrategia de actuación, así como la creación de hábitos alimentarios saludables. El tejido muscular esquelético disminuye alrededor de un 40% entre los 20 y los 60 años, sin embargo, a través del ejercicio físico se puede revertir parcialmente la pérdida de masa muscular y consecuentemente los niveles de fuerza (Doherty, 2003). Con el envejecimiento, ocurren cambios en la composición corporal, como aumento de la adiposidad y disminución de la masa corporal magra, en particular la masa muscular esquelética (St-Onge, 2005; Guillamon & Cantó, 2017). Jansen et al. (2002), determinaron los puntos de corte para clasificar la sarcopenia mediante la cuantificación de la masa muscular (kg) por BIA corregido para la talla (m<sup>2</sup>), que establece el Índice de Masa Muscular (IMM).

Ardern et al. (2004) consideran que el IMC se puede categorizar en 4 categorías: bajo peso (<18,5), Normal (18,6-24,9), Sobrepeso (25-30) y Obesidad (>30).

Es importante que los atletas conozcan los diferentes métodos de estimación de la composición corporal que son simples, seguros y válidos (Silva & Sardinha, 2008; Iglesias et al., 2016), pero también los riesgos que pueden estar asociados con situaciones de sobrepeso, especialmente a través del aumento del porcentaje de masa grasa.

El conocimiento de la composición corporal es una herramienta importante para evaluar la salud del atleta, pero en esta modalidad específica, monitorear situaciones de exceso de peso puede resultar en una mayor probabilidad de riesgo de lesiones, especialmente en el momento del contacto con el suelo.

En la modalidad de paracaidismo se identificaron estudios de revisión (Machado et al., 2021), psicología (Price & Bundesen 2005), fisiología (Mazurek et al., 2018), sobre la identificación de factores de riesgo de lesiones y mortalidad (Barrows et al. 2005), sobre la reactividad del cortisol y el rendimiento cognitivo (Mujica-Parodi et al., 2009), sin embargo, no se encontraron investigaciones que estudien el IMC de una población de paracaidistas y que analicen las diferencias en diferentes disciplinas, tipo de práctica, nivel de experiencia y grupo de edad. Es fundamental investigaciones que se centren en la antropometría de atletas en esta modalidad específica.

En base a este supuesto, es fundamental conocer los valores del IMC de los paracaidistas y verificar se existen diferencias según el grupo edad, disciplina, tipo de práctica y experiencia.

Los objetivos específicos del estudio son: i) conocer el IMC, peso, grasa corporal y altura del grupo de paracaidistas que formaron parte de la muestra, agrupándolos según la clasificación de referencia del IMC; ii) verificar si existen diferencias estadísticamente significativas en el IMC según las variables: grupo de edad, tipo de práctica, nivel de experiencia y disciplina practicada en paracaidismo; iii) estudiar las interacciones entre las diferentes variables independientes.

## Materiales y Métodos

### Participantes

Veintisiete paracaidistas portugueses participaron en el estudio, 24 hombres y 3 mujeres, con edades entre 19 y 62 años ( $M=42,1$ ;  $DE=12,3$ ). Los sujetos que componían la muestra eran todos los atletas que participaron en el Campeonato Nacional de paracaidismo en las diferentes disciplinas, organizado por la Federación Portuguesa de Paracaidismo, y también todos los paracaidistas que se encontraban en la zona de salto, pero que no participaban en la competencia, ya que solo saltaban por recreación. El nivel de experiencia está de acuerdo con los niveles de calificación federativa, es decir, todos los atletas en el nivel federativo estudiantil, Licencias A y B, se consideraron con menos experiencia, y como más experimentados los atletas que tienen el nivel de calificación federativa C y D. Para el grupo de edad se formaron dos grupos (19-45 y 46-62 años). El tipo de práctica está de acuerdo si el sujeto se encuentra en un período competitivo o si su práctica es recreativa. La disciplina está de acuerdo con la competencia en la que se inserta el día de la recolección de datos (tabla 1).

**Tabla 1-** Caracterización de la muestra

	Nivel Experiencia		Grupo Edad		Tipo Práctica			Disciplina		
	Más Exp	Menos Exp	19-45	46-62	Rec	Comp	VF	PA	FF	VQL
<i>n</i>	17	10	14	13	8	19	8	7	8	4
%	63%	37%	52%	48%	30%	70%	30%	25%	30%	15%

Exp- Experiencia; Rec-Recreativo; Comp- Competitivo; VF- Vuelo Formación; PA-Aterrizaje de Precisión; FF-FreeFly; VQL - Velocidad de Caída Libre.

### Variables

Las variables seleccionadas como independientes fueron: i) grupo de edad (19-45 años vs 46-62 años); ii) nivel de experiencia (menos experiencia vs más experiencia); iii) tipo de práctica (competitiva vs recreativa); iv) disciplinas

practicadas en paracaidismo (freely, vuelo en formación, velocidad de caída libre y precisión de aterrizaje). Las variables dependientes fueron: IMC, peso, altura y grasa corporal.

### **Instrumentos**

Para la recolección de datos se utilizó un monitor de masa corporal (TANITA modelo BC418-MA, Tokio, Japón), que permitió obtener la composición corporal segmentaria de 8 electrodos (Kelly & Metcalfe, 2012). La altura se midió con un estadiómetro de varilla portátil (SECA, Hamburgo, Alemania).

Para las características sociodemográficas (sexo, nacionalidad, número de licencia deportiva) y experiencia en paracaidismo (nivel de habilitación en la federación, número de saltos, fecha del último salto y año de inicio de la práctica) se recolectaron datos mediante el llenado de un formulario.

### **Procedimiento**

El primer paso fue establecer contacto con el Presidente de la Federación Portuguesa de Paracaidismo (FPP), transmitiendo lo que se pretendía con el estudio (objetivos, procedimientos y potencialidades) y solicitando autorización. De modo que fue posible estudiar a los atletas durante la competición en las diversas disciplinas. La recolección de datos se llevó a cabo en un fin de semana competitivo en el que se llevó a cabo la Copa de Portugal y el Campeonato Nacional de varias disciplinas. El protocolo consistió en dos sesiones que precedieron a la competición o saltos recreativos por parte de los sujetos. En la primera sesión, poco después de llegar al hangar (el hangar es un lugar cubierto, que puede ser utilizado para entrenamiento y formación de paracaidistas, ya que generalmente además de un amplio espacio también incluye salas, también se utiliza para plegar el paracaídas y reparar equipos. Al final del día, el hangar se puede utilizar para guardar el avión en su interior), se informó a los sujetos sobre el objetivo del estudio y los procedimientos para la realización de las pruebas antropométricas y antes la cumplimentación de los cuestionarios sociodemográficos y deportivos los atletas firmaron un consentimiento informado. En la segunda sesión, se realizaron evaluaciones antropométricas, se registraron las medidas utilizando el siguiente protocolo: Peso: se midió con el sujeto en ropa interior y descalzo; Altura: se midió con el sujeto descalzo y en posición ortostática desde el suelo hasta la parte superior de la cabeza con la mirada dirigida hacia adelante; IMC: se evaluó con los sujetos en ropa interior y descalzos.

### **Análisis estadístico**

La estadística descriptiva se realizó utilizando métodos de análisis exploratorio y descriptivo básico (media, desviación estándar y distribución de frecuencias) para describir el IMC, el peso, la talla, la grasa corporal y la escala de IMC estandarizada. La asociación entre variables independientes se estudió mediante tablas de contingencia con la prueba de chi-cuadrado y análisis de residuos estandarizados ajustados mayores a 1,96 para identificar tendencias.

Se comprobó la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ) para el IMC en cada uno de los grupos definidos por las variables independientes. Los resultados demuestran la normalidad de los datos, por ello, se realizaron pruebas paramétricas. Nivel de Experiencia: menos experimentado ( $p = .739$ ), más experimentado ( $p = .314$ ); Grupo de Edad: más jóvenes ( $p = 0,805$ ), menos jóvenes ( $p = 0,056$ ); Tipo de Práctica: recreativa ( $p = 0,317$ ), competición ( $p = 0,353$ ); Disciplina: VF ( $p = 0,317$ ), VQL ( $p = 0,142$ ), PA ( $p = 0,367$ ), FF ( $p = 0,946$ ). La homogeneidad de varianzas se comprobó mediante el test de Levene ( $p = 0,292$ ) (Tabachnick & Fidell, 2007).

Para verificar el IMC de los paracaidistas y las diferencias en cuanto a las variables nivel de experiencia, grupo de edad, tipo de práctica y disciplina, se utilizó un análisis multivariado de datos (MANOVA) (Tabachnick & Fidell, 2007). Con referencia a Hopkins, et al. (2009), se calculó el tamaño del efecto para MANOVA usando eta-cuadrado parcial ( $\eta_p^2$ ) como efecto bajo (0,01-0,06), efecto moderado (0,06-0,14) y alto efecto ( $> 0,14$ ). El nivel de significancia establecido fue de  $p < 0,05$ .

Los datos se procesaron con el programa estadístico SPSS v 25.0 (IBM Corp. 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, versión 25.0. Armonk, Nueva York: IBM Corp.).

## Resultados

En cuanto a los valores registrados de IMC, peso, altura y grasa corporal para toda la muestra y variables en estudio (Tabla 2), se observa que el promedio para toda la muestra para el IMC es de 24,8%. En prácticamente todas las variables, este valor medio se sitúa en torno al 24%, siendo diferente en el grupo de edad de 46-62 años (25,6%), en la disciplina PA que el valor se sitúa en el 26,3% y en la VQL en el 26,1%. En relación con el peso medio de toda la muestra, se sitúa en 77Kg, siendo el valor medio más alto obtenido por los practicantes de VQL con un peso de 87Kg. La altura promedio es de 1,76mt los practicantes de VQL también son los más altos con 1,83mt. En grasa corporal fue la variable que registró mayores oscilaciones entre la muestra total y las variables de estudio, el porcentaje promedio de toda la muestra fue 19,5%, los practicantes de FF (15,3%) y en el extremo opuesto, practicantes de VF y practicantes recreativos con un récord de 22,6%.

**Tabla 2** - IMC, peso, talla y grasa corporal de toda la muestra y variables de estudio

	IMC										
	Total Muestra	Nivel Experiencia		Grupo Edad		Tipo Práctica		Disciplina			
		Más Exp	Menos Exp	19-45	46-62	Rec	Comp	VF	PA	FF	VQL
<b>M</b>	24,8	24,8	24,6	24	25,6	24,9	24,7	24,9	26,3	24,8	26,1
<b>DT</b>	3,68	3,52	4,14	3,94	3,34	2,44	4,16	2,44	4,21	3,40	4,49
	Peso (Kg)										
<b>M</b>	77	78	75	75	79	74	78	74	80	72	87
<b>DT</b>	13,30	10,37	17,7	15,31	10,82	12,58	13,77	12,58	10,66	13,55	16,12
	Altura (m)										
<b>M</b>	1.76	1.77	1.74	1.76	1.76	1.72	1.78	1.72	1.75	1.78	1.83
<b>DT</b>	6,54	5,93	7,27	7,52	5,60	6,80	5,79	6,80	3,18	6,40	5,37
	Grasa Corporal (%)										
<b>M</b>	19,5	18,9	20,6	19,5	19,6	22,6	18,2	22,6	20,5	15,3	20,2
<b>DT</b>	5,99	5,35	7,12	7,30	4,47	2,77	6,55	2,77	4,10	7,85	6,30

M: Media; DT: Desviación típica.

Observando la escala estandarizada relacionada con el IMC (Tabla 3), se encontró para toda la muestra que el mayor porcentaje de paracaidistas (59%) se encuentra dentro del rango normal, con un 30% en el rango de sobrepeso. En cuanto a las diferentes variables del estudio, se detectó que el mayor porcentaje de paracaidistas también se encuentra en el rango de peso normal, oscilando el porcentaje entre el 50% y el 75%, siendo el segundo valor más alto de todos ellos, en el parámetro de sobrepeso, este valor fluctúa entre el 21% de los paracaidistas que están en competición y el 50% de los paracaidistas que practican el deporte como recreación. Mirando las variables individualmente, el mayor porcentaje de atletas con peso normal pertenecen a los practicantes de VQL (75%), a los más experimentados (65%) y los practicantes de competición (63%). El porcentaje de atletas con sobrepeso (50%) se verifica en la disciplina de VF y con tipo de práctica recreativa.

**Tabla 3** – Escala de IMC estandarizada según muestra total y variables en estudio

	IMC										
	Total Muestra	Nivel Experiencia		Grupo Edad		Tipo Práctica		Disciplina			
		Mas Exp.	Menos Exp.	19-45	46-62	Rec	Comp	VF	PA	FF	VQL
<b>Bajo Peso</b>	1 (4%)	0 (0%)	1 (10%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (12%)	0 (0%)
<b>Normal</b>	16 (59%)	11 (65%)	5 (50%)	8 (57%)	8 (61%)	4 (50%)	12 (63%)	4 (50%)	4 (57%)	5 (63%)	3 (75%)
<b>Sobrepeso</b>	8 (30%)	5 (29%)	3 (30%)	4 (29%)	4 (31%)	4 (50%)	4 (21%)	4 (50%)	2 (29%)	2 (25%)	1 (25%)
<b>Obesidad</b>	2 (7%)	1 (6%)	1 (10%)	1 (7%)	1 (8%)	0 (0%)	2 (11%)	0 (0%)	1 (14%)	0 (0%)	0 (0%)

Exp- Experiencia; Rec-Recreativo; Comp- Competitivo; VF- Vuelo Formación; PA-Aterrizaje de Precisión; FF-FreeFly; VQL - Velocidad de Caída Libre.

El análisis de la asociación entre las cuatro variables independientes, evaluadas a través de la prueba de chi-cuadrado (tabla 4), sugiere que existe asociación entre la disciplina y el tipo de práctica (0,000); tipo de práctica con nivel de experiencia (0,000); nivel de experiencia con la disciplina (0,006). Hay una tendencia de los paracaidistas en la disciplina de VF a tener un tipo de práctica más recreativa (29,6%; residual = 5,2) y también menor experiencia (25,9%; residual = 3,5). También hay una tendencia a que los paracaidistas con un tipo de práctica recreativa tengan menos experiencia (25,9%; residual = 3,5), en sentido contrario, los paracaidistas con un tipo de práctica de competición tienen un mayor nivel de experiencia (59,3%; residual = 3,5).

**Tabla 4** – Asociación entre variables independientes

Chi Cuadrado	Nivel Experiencia	Grupo Edad	Disciplina
Tipo Pratica	<b>0,000</b>	0,901	<b>0,000</b>
Nivel Experiencia		0,516	<b>0,006</b>
Grupo Edad			0,431

Para analizar la relación entre el IMC y las variables independientes (nivel de experiencia, grupo de edad, tipo de práctica y disciplina), se realizaron análisis multivariados (Tabla 5). Se halló que para el grupo de edad ( $p=0,525$ ;  $\eta^2_p=0,027$ ), nivel de experiencia ( $p=0,591$ ;  $\eta^2_p=0,020$ ), disciplina ( $p=0,059$ ;  $\eta^2_p=0,314$ ) y tipo de práctica ( $p=0,872$ ;  $\eta^2_p=0,025$ ), no existen diferencias estadísticamente significativas. Las interacciones entre el IMC y las variables nivel de experiencia y disciplina ( $p=0,047$ ;  $\eta^2_p=0,334$ ), nivel de experiencia y tipo de práctica ( $p=0,049$ ;  $\eta^2_p=0,327$ ) y disciplina y tipo de práctica ( $p=0,045$ ;  $\eta^2_p=0,351$ ) son estadísticamente significativas.

**Tabla 5** – Análisis Multivariante (MANCOVA)

	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power
Grupo Edad	0,424	0,525	0,027	0,094
Nivel Experiencia	0,301	0,591	0,020	0,081
Disciplina	3,426	0,059	0,314	0,553
Tipo Práctica	0,231	0,872	0,025	0,081
Grupo Edad * Nivel Experiencia	0,290	0,725	0,032	0,071
Grupo Edad * Disciplina	0,212	0,811	0,028	0,077
Grupo Edad * Tipo Práctica	0,265	0,763	0,031	0,081
Nivel Experiencia * Disciplina	3,764	<b>0,047</b>	0,334	0,595
Nivel Experiencia * Tipo Práctica	3,492	<b>0,049</b>	0,327	0,600
Disciplina * Tipo Práctica	3,772	<b>0,045</b>	0,351	0,612



---

## Discusión

El análisis de los resultados permitió conocer el IMC, peso, talla y grasa corporal de los paracaidistas según las variables en estudio y categorizarlos según los niveles de IMC, así como, analizar si existen interacciones significativas entre las variables independientes. Los paracaidistas tienen valores promedio de IMC 24,8kg.m<sup>2</sup>, peso de 77kg, grasa corporal de 19,5% y altura de 1,76mt. Se registró un predominio en la categoría de peso normal con un 59% de paracaidistas y un 30% en la categoría de obesidad. Se registraron diferencias estadísticamente significativas en el IMC en la interacción de las variables: nivel de experiencia con la disciplina; nivel de experiencia con el tipo de práctica y disciplina con el tipo de práctica.

Actualmente, el paracaidismo es un deporte que se encuentra en un período de expansión y desarrollo, incluyendo como modalidad central para la realización de tesis doctorales (Albaladejo, 2017; Suárez, 2018), que aún tiene un amplio campo de investigación, principalmente en lo que respecta a los indicadores antropométricos, debido a que no se identificaron investigaciones sobre el IMC en la modalidad de paracaidismo deportivo, y una sola investigación pero que la muestra estuvo compuesta exclusivamente por militares paracaidistas (Yáñez-Sepúlveda et al. 2021).

Como el paracaidismo es una modalidad que genera estrés, Khalil et al. (2020) refieren que varios estudios muestran que el estrés está relacionado con una mayor acumulación de grasa abdominal, sin embargo, en las investigaciones realizadas reportaron que los participantes con mayores niveles de estrés registraron un IMC más bajo de lo esperado, esta evidencia se puede explicar por dos factores más preponderantes que el estrés, que es la alimentación y el comportamiento emocional en relación a la comida. Los mismos autores mencionan que el estrés crónico está relacionado con la obesidad, pero el estrés emocional debería tener un mayor enfoque en su estudio para examinar con mayor precisión sus consecuencias. Al comparar los valores medios registrados con otros deportes, se observa que los paracaidistas del presente estudio presentan valores de IMC (24,8kg.m<sup>2</sup>), peso (77Kg) y altura (1,76mt) superiores en relación a la investigación de Jameel et al. (2019) que estudiaron hockey (IMC=22,64kg.m<sup>2</sup>; Altura=1,72mt; Peso=66,62Kg), fútbol (IMC=22,99kg.m<sup>2</sup>; Altura=1,71mt; Peso=67Kg) y críquet (IMC=21,87kg.m<sup>2</sup>; Altura=1.73mt; Peso=69.36Kg). Sin embargo, Pireva (2019) quien estudió deportes como balonmano (IMC=26.19 kg.m<sup>2</sup>; Altura=1.86mt; Peso= 91Kg) y baloncesto (IMC=24.35 kg. m<sup>2</sup>; Altura= 1.93mt; Peso=91Kg) los resultados ya fueron contrarios a excepción del IMC de los basquetbolistas que obtuvieron un resultado ligeramente inferior. Al analizar las modalidades de combate desarrolladas por Reale et al. (2019) las diferencias son aún más significativas en relación al IMC de los hombres, concretamente en taekwondo (IMC=20.77kg.m<sup>2</sup>) y boxeo (IMC=22.77kg.m<sup>2</sup>).

Una posible explicación se debe a que la gran mayoría de los deportistas, incluidos los de competición, tienen una práctica deportiva irregular, es decir, practican mayoritariamente paracaidismo sólo los fines de semana, lo que no puede ser considerado como un programa de actividad física, en la medida en que el Colegio Americano de Medicina (ACSM) recomienda al menos 30 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada (Silvestre et al., 2012).

Mediante el análisis estratificado del modelo de regresión logística multinomial de cuatro clases de IMC, indica que existe un mayor predominio en la categoría de peso normal (56%) y sobrepeso (30%) para toda la muestra.

Según Santos et al. (2014) los valores de IMC registrados en 2014 para la población masculina portuguesa fueron sobrepeso (41,7%) y obesidad (14,9%). En el presente estudio los sujetos registraron valores claramente inferiores de 30% y 7% respectivamente. A pesar de que los paracaidistas registran valores de IMC comparativamente más bajos en relación con la población portuguesa, todavía es preocupante observar que el 37% de los paracaidistas tienen sobrepeso u obesidad ( $\geq 25,0$  kg.m<sup>2</sup>). Al comparar con el estudio de Santos et al. (2015), quienes estudiaron a 209 atletas de diversos deportes, registraron que solo el 23,9% de los hombres y el 10% de las mujeres tenían un valor de IMC superior a  $\geq 25,0$  kg.m<sup>2</sup>, valores inferiores a los registrados en el presente estudio.

El alto porcentaje de deportistas incluidos en la categoría de sobrepeso, puede aumentar el riesgo de lesiones relacionadas con la práctica deportiva, Hartley et al. (2018) concluyeron que los sujetos con mayor prevalencia de IMC

tenían mayor riesgo de sufrir una lesión por esguince de tobillo. En el paracaidismo, un momento importante es el aterrizaje, teniendo el atleta un menor peso, el contacto con el suelo tendrá necesariamente un menor impacto, reduciendo considerablemente el riesgo de lesiones. Analizando desde una perspectiva contraria valores bajos de IMC (que se encuentran en la categoría de bajo peso), pueden tener un efecto nocivo para la salud en general si se prolongan por un largo período de tiempo, Thaller et al. (2018) en un estudio con adolescentes concluyeron que valores bajos de IMC pueden ser un indicador de desnutrición desencadenando una menor densidad mineral ósea que combinada con altos niveles de entrenamiento puede conducir a un aumento de deformidades óseas y fracturas epifisarias por estrés. En este estudio, como el IMC medio se encuentra en el límite máximo del peso normal, se recomendaría, como mencionan Pacholek et al. (2021) realizar un programa de entrenamiento consistente en ejercicios de resistencia combinados con ejercicios aeróbicos, en con el fin de mejorar la capacidad aeróbica y la fuerza explosiva de los miembros inferiores, ya que, como afirman Fer et al. (2021), las lesiones tienden a ocurrir durante la fase de aterrizaje (83,3%), derivadas de la fuerza del impacto en el suelo y en los miembros inferiores (64,3%).

Analizando las distintas variables de estudio, los datos obtenidos de las diferentes medidas antropométricas según el nivel de experiencia, grupo de edad y tipo de práctica los resultados son bastante similares, sin embargo en la variable disciplina se obtienen resultados más dispares. Probablemente los atletas VQL que registraron valores más altos de IMC, peso y altura en relación a otras disciplinas pueden ser características importantes en la obtención de mejores resultados deportivos. Dado que VQL es una disciplina en la que el objetivo es alcanzar la máxima velocidad en caída libre, es importante destacar que la masa o peso corporal es una de las variables que influyen en el rendimiento de un atleta (Pidokrajt, 2021). Estos datos sugieren que para las distintas disciplinas puede existir una morfología más adecuada, con unas características antropométricas específicas, con el fin de maximizar el máximo rendimiento deportivo posible.

A través del análisis multivariado indican que el IMC para cada una de las variables independientes no obtuvo diferencias estadísticamente significativas, solo en la variable disciplina tuvo un resultado cercano a significativo ( $p=0,059$ ;  $\eta_p^2=0,314$ ). Sin embargo, se necesitarán más estudios para analizar las distintas disciplinas del paracaidismo, con el fin de aportar evidencias más robustas, identificando así las características antropométricas específicas que determinan cada una de las disciplinas.

Las interacciones entre las variables independientes y el IMC generan resultados estadísticamente significativos, a saber, entre la disciplina y el nivel de experiencia; nivel de experiencia y tipo de práctica; disciplina y tipo de práctica. Presuntamente, la existencia de asociación entre las diferentes variables independientes es un factor preponderante en los valores del IMC. Este hallazgo se comprobó a través de la prueba de chi-cuadrado en la que los atletas con menor nivel de experiencia tienden a practicar más la disciplina de VF y tienen un tipo de práctica recreativa, esta evidencia se traduce en diferencias significativas en el IMC. Como era de esperar, un mayor nivel de experiencia está asociado con un tipo de práctica de competición. Estos resultados indican que las variables independientes disociadas no implican diferencias estadísticamente significativas, pero que la asociación entre algunos pares de variables independientes muestra efectos significativos. Los paracaidistas de VQL, más experimentados y de mayor edad registraron mayor IMC, peso y altura, lo que significa que puede existir un patrón antropométrico específico, según las variables en estudio, que indique la existencia de un perfil corporal específico.

Este estudio tiene implicaciones directas para la comprensión del papel de diferentes variables en la implicación directa en los valores de las medidas antropométricas, en particular, en el IMC.

## Conclusiones

Las conclusiones generadas son que los paracaidistas del presente estudio tienen un IMC promedio de 24,8 kg.m<sup>2</sup>, peso de 77 kg, grasa corporal de 19,5% y altura de 1,76 mt. La clase de IMC que registró mayor prevalencia fue peso normal con 59% y sobrepeso con 30%. Los datos indican que no existen diferencias significativas en el análisis individualizado de las variables en función del IMC, sin embargo, en la variable disciplina el resultado está próximo a ser significativo, lo que sugiere que puede existir un perfil corporal diferente para las distintas disciplinas practicadas en paracaidismo. Se registraron diferencias estadísticamente significativas en el IMC en la interacción de las variables: nivel de experiencia con la disciplina; nivel de experiencia con el tipo de práctica y disciplina con el tipo de práctica. En un análisis final, es importante mencionar que los resultados obtenidos pueden servir como valores antropométricos normativos en la modalidad de paracaidismo, pudiendo ser utilizados con el fin de comparar con deportistas de otras nacionalidades, de diferentes disciplinas e incluso con otros deportes.

Como limitación del estudio señalamos que el tamaño de la muestra femenina fue bastante reducido, lo que no permitió considerar el género como variable de estudio. La falta de información adicional sobre los hábitos alimentarios y la práctica deportiva complementaria de los participantes, que podría considerarse una variable contaminante.

## Aplicaciones prácticas

Algunas variables antropométricas pueden contribuir al rendimiento deportivo, y su detección a través de la antropometría puede ser útil en modalidades específicas como el paracaidismo. El registro de medidas antropométricas que puedan estar asociadas al rendimiento deportivo y/o la detección de características específicas de algunos deportistas de excelencia deportiva puede aportar información decisiva para intervenciones encaminadas a provocar cambios en la composición corporal. Recomendamos mayores investigaciones sobre la asociación entre las características antropométricas más prevalentes en deportistas de élite, con el fin de determinar la asociación entre el nivel morfológico y la optimización de los niveles de alto rendimiento.

**Author Contributions:** “Conceptualización, T.M., S.I. and J.S.; metodología, T.M., S.I. and J.S.; software, S.I.; análisis estadísticos, T.M., S.I.; investigación, T.M., S.I, S.P. and J.S.; recursos, S.I., A.A., and P.S.; preparación de datos, T.M., S.I. and C.C.; preparación del manuscrito, A.A. and T.M.; redacción - revisión y edición, A.A., S.I.; supervisión, S.I. and J.S. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## Referencias

- Albaladejo, A. (2017). Análisis Baro-Estabilométrico de los Integrantes de la Patrulla Acrobática Paracaidista del Ejército del Aire. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia – Facultad de Medicina.
- Ardern, C. I., Janssen, I., Ross, R., & Katzmarzyk, P. T. (2004). Development of health-related waist circumference thresholds within BMI categories. *Obesity research*, 12(7), 1094–1103. <https://doi.org/10.1038/oby.2004.137>
- Barrows T. H., Mills T.J. & Kassing S. D. (2005). The epidemiology of skydiving injuries: World freefall convention, 2000 –2001. *The Journal of Emergency Medicine*, (28)63-68. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2004.07.008>
- Doherty, T. J. (2003). Invited Review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(4), 1717–1727. <https://doi:10.1152/jappphysiol.00347.2003>
- Evans, J. (2002). Effects of exercise on senescent muscle. *Clinical Orthopaedics and related Research*, 403, 211-220. <https://doi: 10.1097/00003086-200210001-00025>

- Fer, C., Guiavarch, M. & Edouard, P. (2021). Epidemiology of skydiving-related deaths and injuries: A 10-years prospective study of 6.2 million jumps between 2010 and 2019 in France. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(5), 448-453, <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.002>.
- FPP (2021). Federação Portuguesa de Paraquedismo: Regulamento técnico nacional. <https://www.fppq.pt/docs/ReglImtoTecNacional2021.pdf>.
- Gribble, P. A., Terada, M., Beard, M. Q., Kosik, K. B., Lopley, A. S., McCann, R. S., ... Thomas, A. C. (2015). Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(2), 460–467. <https://doi:10.1177/0363546515614585>.
- Guillamon, AR & Cantó, EG. (2017). Relationship between weight status and muscle strength in primary school children, *E-balonmano com.*, 13(3), 251-262.
- Hartley, E. M., Hoch, M. C., & Boling, M. C. (2018). Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 676–680. <https://doi:10.1016/j.jsams.2017.10.014>
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A. y Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi:10.1249/mss.0b013e31818cb278>
- Iglesias, NV, Joao, PV & García-tormo, JV. (2016). Analysis of anthropometric and physical techniques in women's volleyball. *E-balonmano Com, Revista de Ciencias del Deporte*, 12(3), 195-206.
- Jameel, M., Haider, S., Sanallah, M., Usman R., & Safdar, A. (2019). The Comparison of BMI in Cricket, Football and Hockey Athletes: A comparative cross sectional Survey. *JRCRS*, 7(2), 65-68. <https://doi:10.5455/JRCRS.201907020>
- Janssen, I., Heymsfield, B. & Ross, R. (2002) Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), 889-896. <https://doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
- Kelly, J. S., & Metcalfe, J. (2012). Validity and Reliability of Body Composition Analysis Using the Tanita BC418-MA. *Journal of Exercise Physiology*, 15(6), 74–83.
- Khalil, M.-T., Matta, J., Videmšek, M., Karpljuk, D., & Meško, M. (2020). A Comprehensive Approach in Medical Nutrition Therapy for Adults' Weight Loss Management in Lebanon. *Applied Sciences*, 10(18), 6600. <https://doi:10.3390/app10186600>
- Knapik, J., Darakjy, S., Swedler, D., Amoroso, P., & Jones B. (2008). Parachute ankle brace and extrinsic injury risk factors during parachuting. *Aviat Space and Environmental Medicine*, 79(4), 408–415. <https://doi:10.3357/asem.2218.2008>
- Machado, T., Serrano, J., Mesquita, H., & Ibañez, S. J. (2021). Ansiedade, Traços de Personalidade e Carga Interna Objetiva em praticantes de paraquedismo: Revisão Sistemática. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(1), 60–85. <https://doi.org/10.6018/cpd.422471>.
- Machado, T., Serrano, J., Pino-Ortega, J., Silveira, P., Antúnez, A., & Ibañez, S. J. (2022). Analysis of the Objective Internal Load in Portuguese Skydivers in the First Jump of the Day. *Sensors*, 22(9), 3298. <https://doi.org/10.3390/s22093298>
- Mazurek, K., Koprowska, N., Gajewski, J., Zmijewski, P., Skibniewski, F., & Rózanowski, K. (2018). Parachuting training improves autonomic control of the heart in novice parachute jumpers. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 38(1), 181-189. <https://doi:10.1016/j.bbe.2017.11.004>
- McHugh, P., Tyler, F., Tetro, T., Mullaney, J., & Nicholas, J. (2006). Risk Factors for Noncontact Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 464–470. <https://doi:10.1177/0363546505280427>
- Mills, T. J. (2017). *Skydiving Injuries*. In F. Feletti (ed.), *Extreme Sports Medicine*, 197–208. Springer International Publishing Switzerland. [https://doi:10.1007/978-3-319-28265-7\\_16](https://doi:10.1007/978-3-319-28265-7_16)
- Mujica-Parodi, L. R., Renelique, R., & Taylor, M. K. (2009). Higher body fat percentage is associated with increased cortisol reactivity and impaired cognitive resilience in response to acute emotional stress. *International Journal of Obesity*, 33(1), 157-165. <https://doi:10.1038/ijo.2008.218>
-

- Oyola, FAR, Antúnez, A., & Devia, CP. (2020). Análisis de la composición corporal en escolares de 13-14 años de la zona centro y sur oriente del Tolima. *E-balonmano com.*, 16(2), pp. 139-146.
- Pacholek, M., Zemková, E., Arnolds, K. & Sagat, P. (2021). The Effects of a 4-Week Combined Aerobic and Resistance Training and Volleyball Training on Fitness Variables and Body Composition on STEAM Students. *Applied Sciences*. 11(18), 8397. <https://doi.org/10.3390/app11188397>
- Pidokrajt, N. (2021). understanding the physics of world's fastest non-motorized sport. *Physics and Society Preprint*. <https://arxiv.org/pdf/2105.08041.pdf>
- Pireva, A. (2019). Anthropometric and Body Composition Differences Among Elite Kosovo Basketball, Handball and Soccer Players. *International Journal of Morphology*, 37(3), 1067–1072. <https://doi:10.4067/s0717-95022019000301067>
- Prentice, A. M., & Jebb, S. A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity Reviews*, 2(3), 141–147. <https://doi:10.1046/j.1467-789x.2001.00031.x>
- Price, I. R., & Bundesen, C. (2005). Emotional changes in skydivers in relation to experience. *Personality and Individual Differences*, 38(5), 1203-1211. <https://doi:10.1016/j.paid.2004.08.003>
- Reale, R., Burke, L. M., Cox, G. R., & Slater, G. (2019). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, 1–34. <https://doi:10.1080/17461391.2019.1616826>
- Santos, D. A., Silva, A. M., Matias, C. N., Magalhães, J. P., Minderico, C. S., Thomas, D. M., & Sardinha, L. B. (2015). *Utility of novel body indices in predicting fat mass in elite athletes*. *Nutrition*, 31(7-8), 948–954. <https://doi:10.1016/j.nut.2015.02.003>
- Santos, J., Kislaya, I., & Gaio, V. (2014). Influência dos fatores socioeconómicos no excesso de peso e obesidade na população portuguesa em 2014. *Observações\_ Boletim Epidemiológico.*, 17(2), 32-37. [http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/4110/1/Boletim\\_Epidemiologico\\_Observacoes\\_N17\\_2016\\_artigo8.pdf](http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/4110/1/Boletim_Epidemiologico_Observacoes_N17_2016_artigo8.pdf).
- Silva, M. & Sardinha, B. (2008). Nutrição Exercício e Saúde. In P. Teixeira, L. Sardinha and J. Barata (Eds.) *Adiposidade corporal: métodos de avaliação e valores de referencias* (pp. 135-175). Lidel.
- Silvestre, R., Baracho, P. & Castanheira, P., (2012). «Fisiologia da inatividade», um novo paradigma para entender os efeitos benéficos da prática regular de exercício físico em doenças metabólicas. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*, 7(2), 36–43. [https://doi:10.1016/S1646-3439\(12\)70008-1](https://doi:10.1016/S1646-3439(12)70008-1)
- St-Onge, M. (2005). Relationship between body composition changes and changes in physical function and metabolic risk factors in aging. *Current Opinion Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 8(5), 523- 528.
- Suárez, C. (2018). Respuesta psicofisiológica en los saltos tácticos paracaidistas. Tesis Doctoral Internacional. Universidad Europea, Madrid.
- Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Thaller, P. H., Fürmetz, J., Chen, F., Degen, N., Manz, K. M., & Wolf, F. (2018). Bowlegs and Intensive Football Training in Children and Adolescents. *Deutsches Arzteblatt international*, 115(24), 401–408. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0401>
- Wada, R. & Tekin, E. (2010) Body composition and wages. *Economics and human biology*, 8(2), 242-254.
- Yáñez-Sepúlveda, R., Alvear-Ordenes, I., Vargas-Silva, J., Hernández-Jaña, S., Olivares-Arancibia, J., & Tuesta, M. (2021). Características de Composición Corporal, Ángulo de Fase y Agua Corporal en Paracaidistas Chilenos de Elite. *International Journal of Morphology*, 39(6), 1564-1569. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000601564>
- Yu, O. K., Rhee, Y. K., Park, T. S., & Cha, Y. S. (2010). Comparisons of obesity assessments in over-weight elementary students using anthropometry, BIA, CT and DEXA. *Nutrition research and practice*, 4(2), 128–135. <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.2.128>









## INFLUENCIA DE UNA EDUCACIÓN FÍSICA BILINGÜE AICLE EN EL TIEMPO DE COMPROMISO MOTOR

*Influence of clil bilingual physical education on the engagement motor time*

*A influência da educação física bilingue de um veículo bilingue sobre o tempo de envolvimento motor*

Francisco José Martínez-Hita<sup>1</sup> , Eliseo García-Cantó<sup>2</sup> , Manuel Gómez-López<sup>3\*</sup> , Antonio Granero-Gallegos<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Escuela Internacional de Doctorado (Universidad de Murcia. España) <sup>2</sup> Facultad de Educación (Universidad de Murcia. España) <sup>3</sup> Facultad de Ciencias del Deporte (Universidad de Murcia. España) <sup>4</sup> Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Almería. España)


\* Correspondence: C/ Argentina, s/n – 30720 Santiago de la Ribera (San Javier – Murcia). mgomezlop@um.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.55>

Recibido: 07/04/2022; Aceptado: 25/04/2022; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:  
Educación física /  
Physical Education

 Editor de Sección / Edited by:  
Sebastián Feu  
Universidad de Extremadura,  
España

Citación / Citation:  
Martínez-Hita, F. J., García-Cantó, E.,  
Gómez-López, M., & Granero-  
Gallegos, A. (2023). Influencia de  
una educación física bilingüe AICLE  
en el tiempo de compromiso motor.  
E-balonmano Com, 19(1), 55-66

Fuentes de Financiación / Funding:  
No funding reported by autor

Agradecimientos/  
Acknowledgments:  
A las jugadoras del Club... por su  
participación desinteresada.

Conflicto de intereses / Conflicts of  
Interest:  
All authors declare no conflict of  
interest

### Resumen

El tiempo de compromiso motor (TCM) es una de las variables más estudiadas en la asignatura de Educación Física (EF). Su importancia es cada vez mayor, especialmente en la actualidad debido a los niveles de inactividad física y sedentarismo de niños y adolescentes. El objetivo de esta investigación es conocer cómo se está llevando a cabo la implantación de AICLE en las sesiones de EF, gracias al cuestionario CESEFA, y como afecta la introducción de un nuevo idioma (L2) en el TCM de la asignatura. Para ello, se ha realizado la grabación de 30 sesiones de EF con diferentes docentes tanto bilingües (n=11) como monolingües (n=19) para posteriormente comparar la información obtenida mediante estadísticos descriptivos y de contraste (ANOVA). Los resultados muestran una reducción significativa del 11.4% de TCM de los grupos bilingües respecto a los grupos monolingües. Además, la implantación de AICLE en las sesiones de EF debe mejorar considerablemente puesto que presenta valores relativamente bajos. Por último, es necesario resaltar la importancia de la formación metodológica específica en el profesorado bilingüe para poder desarrollar su labor docente dentro de unos criterios de calidad.

**Palabras clave:** Actividad física; tiempo efectivo; bilingüismo; lengua extranjera; inglés.

### Abstract

The engagement motor time is one of the most studied variables in the Physical Education (PE) subject. Its importance is increasing, especially today due to the levels of physical inactivity and sedentary lifestyle of children and adolescents. The objective of this research is to know how CLIL is being implemented in PE sessions, according to the CESEFA questionnaire, and how the introduction of a new language (L2) impacts on the TCM of the subject. To this end, 30 PE sessions were recorded with different teachers, both bilingual (n = 11) and monolingual (n = 19) to later compare the information obtained using descriptive and contrast statistics (ANOVA). The results show a significant reduction of 11.4% in TCM of the bilingual groups compared to the monolingual groups. Furthermore, the implementation of CLIL in PE sessions should be improved considerably since it presents relatively low values. Finally, it is necessary to highlight the importance of specific methodological training in bilingual teachers to be able to develop their teaching work within quality criteria.

**Keywords:** Physical activity; effective time; bilingualism; foreign language; English.

### Resumo

O tempo de envolvimento motor é uma das variáveis mais estudadas no tema da Educação Física (EP). A sua importância está a crescer, especialmente hoje em dia devido aos níveis de inatividade física e aos estilos de vida sedentários das crianças e adolescentes. O objectivo desta investigação é descobrir como a AILC está a ser implementada nas sessões de PE, graças ao questionário CESEFA, e como afecta a introdução de uma nova língua (L2) no MTC do assunto. Para este efeito, foram registadas 30 sessões de PE com diferentes professores, tanto bilingues (n=11) como monolingues (n=19), a fim de comparar a informação obtida através de estatísticas descritivas e de contraste (ANOVA). Os resultados mostram uma redução

significativa de 11,4% da MTR nos grupos bilingues em comparação com os grupos monolingues. Além disso, a implementação da CLIL nas sessões da EF deve ser consideravelmente melhorada, uma vez que mostra valores relativamente baixos. Finalmente, é necessário salientar a importância de uma formação metodológica específica para professores bilingues, a fim de poderem realizar o seu trabalho de ensino dentro de critérios de qualidade

**Palavras-chave:** Actividade física; tempo efectivo; bilingüismo; língua estrangeira, inglês.

## Introducción

Los centros educativos se han convertido en el escenario ideal a través del cual se pretende promover un estilo de vida activo y saludable entre los más jóvenes (Mavilidi & Vazou, 2021; Pulling-Kuhn et al., 2021; Sevil-Serrano et al., 2019). Como no podría ser de otra manera, el área de Educación Física (EF), junto con el resto de las asignaturas, debe ser el vehículo principal para lograr tal fin (Coterón et al. 2020; García-Hermoso et al., 2021; Uddin et al., 2020).

La necesidad de promover un estilo de vida activo y saludable siempre ha existido por los numerosos beneficios que suponen a nivel individual y como sociedad (Van Sluijs et al., 2021). En los últimos años se ha evidenciado aún más su importancia por los alarmantes datos publicados. Tapia-Serrano et al. (2021) señalan que el 94.4% de los adolescentes españoles no cumplen con alguno de los tres indicadores que se consideran básicos para tener una buena salud: horas de sueño, tiempo frente a una pantalla y nivel de actividad física. Únicamente cumplieron con las pautas de duración del sueño un 81,3%, un 15,8% lo hacía con el tiempo frente a una pantalla y solo un 38% con el tiempo recomendado de práctica de actividad física. Lo más lamentable y preocupante es que solo el 5.4 % cumplía con los tres indicadores.

Estos datos se encuentran en la misma línea del Estudio Pasos 2019 donde se refleja que tres de cada cinco adolescentes no cumplen con las recomendaciones de actividad física establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y coinciden con datos a nivel mundial que hacen referencia a que el 80% de los jóvenes de entre 11-17 años de todo el mundo no cumplen las recomendaciones relacionadas con la práctica de actividad física (Guthold et al., 2020). Cabe mencionar que la actividad física se convierte en el principal comportamiento para predecir la calidad de vida entre los escolares (Moreno & Corbis, 2021; Vaquero-Solís et al., 2021). Por esta razón, la promoción de la práctica de actividad física entre los jóvenes se ha convertido en una prioridad sanitaria mundial (Troost, 2020). Los países han aumentado de manera sustancial los datos sobre su vigilancia (Van Sluijs et al., 2021), llevándose a cabo al menos ocho iniciativas intercontinentales (Aubert et al., 2021) con el fin de alcanzar la meta marcada por el Plan de acción mundial sobre Actividad Física 2018-2030, de reducción del 15% de la inactividad física para 2030.

Desde los centros educativos existen numerosas propuestas llevadas a cabo para intentar dar respuesta a esta necesidad de la sociedad, como es el caso de recreos activos, descansos activos, transporte activo al centro, actividades extracurriculares, programas de deporte escolar, proyectos desde la acción tutorial, a través de las redes sociales e, incluso, aumentar las horas lectivas de la asignatura de EF, entre muchas otras, como el día del consumo de frutas y verduras. Todas estas medidas de manera aislada tienen resultados moderados, pero cuando se producen intervenciones multicomponente parecen tener un mayor grado de éxito (Gale et al., 2021; Van Sluijs et al., 2021).

La materia de EF, a pesar de su reducida carga lectiva, únicamente un 3-4% del total de horas (Comisión Europea, 2013), se convierte frecuentemente en la única oportunidad para practicar actividad física por parte de niños, niñas y adolescentes (UNESCO, 2015). A pesar de ello, su labor es fundamental, no solo para contribuir a alcanzar las recomendaciones de actividad física (OMS, 2010), sino también para fomentar un estilo de vida activo y saludable a lo largo de sus vidas. Gambau (2015) señala que la EF es la puerta de entrada hacia la práctica de una actividad física durante toda la vida.

Uddin et al. (2020) hicieron referencia a que una mayor asistencia a sesiones de EF se asoció positivamente con el logro de las recomendaciones de actividad física diaria. Tanto es así que aquellos estudiantes que tenían tres o más

días a la semana clases de EF tenían el doble de probabilidades de ser suficientemente activos que aquellos que no tenían ningún día. Por tanto, las escuelas se convierten en un espacio ideal donde los niños, niñas y adolescentes pueden alcanzar las recomendaciones de actividad física diaria, mientras se les transmiten la confianza, habilidades y conocimientos necesarios para ser activos en el futuro (Van Sluijs et al., 2021). Así, no solo se debe considerar la actividad física, sino también la implantación de una EF de calidad (Marques et al., 2017) que logre una alfabetización física, dotando de competencias físicas, cognitivas y afectivas que permitan adherirse a un estilo de vida activo (Cornish et al., 2020; López-Postigo et al., 2021; Nicolosi et al., 2021; Rudd et al., 2020; Sánchez-Martín et al., 2022).

El interés por conocer el tiempo de compromiso motor (TCM) en las sesiones de EF ha ido en paralelo a la preocupación por los datos de inactividad física y sedentarismo. Martínez-Hita et al. (2021) realizaron una revisión sistemática donde se apreció el creciente interés por esta temática, especialmente en los últimos años. Son muchos los factores que pueden influir en el TCM, pero una vertiente actual se ha centrado en estudiar la influencia de la introducción de otros idiomas al TCM (Martínez-Hita & García-Cantó, 2017; Salvador-García et al., 2019).

Al igual que ocurre con el TCM, la influencia del inglés en las sesiones de EF ha sido muy estudiada recientemente (Gil-López et al., 2021; Salvador-García, 2017). En estos trabajos se puede apreciar un aumento creciente en las publicaciones en esta temática. Además, se puede observar cómo el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE) es el método y el inglés el idioma escogido en la gran mayoría de los casos para la introducción de una nueva lengua en las clases de EF. El objetivo de AICLE es la fusión entre el aprendizaje de los contenidos de una materia curricular, en nuestro caso EF, y una lengua extranjera (inglés). De la misma manera, Martínez-Hita et al. (2022) han desarrollado un cuestionario de evaluación para sesiones de EF en AICLE (CESEFA), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de las clases de EF. Así pues, atendiendo a los valores preocupantes de actividad física y el progresivo aumento del bilingüismo dentro de sistema educativo, resulta determinante conocer cómo puede estar afectando su implantación dentro de la asignatura de EF. Por ello, se cree necesario conocer cómo está siendo la introducción del modelo AICLE en las sesiones de EF, así como analizar los niveles de TCM en las sesiones. De este modo, se parte de la siguiente hipótesis: la introducción de un modelo AICLE en las sesiones de EF disminuirá los niveles de TCM. La asignatura de EF podría estar perdiendo su esencia, el movimiento, eje fundamental desde donde debe girar.

## **Materiales y Métodos**

El diseño empleado en el estudio fue *expostfacto*, ya que el objetivo último es describir aquello que está ocurriendo en las clases de EF, teniendo, por tanto, un carácter descriptivo y transversal. La metodología planteada es cuantitativa (Thomas & Nelson, 2007).

### ***Participantes***

Los participantes fueron seleccionados a partir de un muestro no probabilístico, accidental o incidental, motivado por la dificultad de acceso a los centros educativos públicos. La muestra la componen un total de 30 docentes (21 hombres y 9 mujeres) con una edad media de  $40.5 \pm 8.2$  años con una experiencia media de  $10.8 \pm 6.7$  años. A su vez, 19 de ellos impartían sesiones de EF monolingües y 11 bilingües. Todos los docentes participantes llevan más de 3 años impartiendo la asignatura de EF en la Comunidad Autónoma de Aragón en la etapa de Secundaria. La muestra fue recogida durante los cursos 2017/2018 y 2018/2019.

### ***Instrumentos***

Para la obtención de los datos se siguieron las directrices metodológicas para la observación sistemática del tiempo de clase de EF (Ramírez et al., 2006) a partir de una hoja de registro. Para la evaluación de los tiempos de sesión se

seleccionaron los establecidos por Piéron (1999) y adaptados por Martínez-Hita y García-Cantó (2017), siendo los utilizados: tiempo de la sesión (TS), tiempo real de sesión (TRS), tiempo de organización (TO), tiempo de compromiso motor (TCM), tiempo empleado a la tarea (TT), tiempo de intervención en inglés (TII) y tiempo de comunicación entre estudiantes (TC).

En el caso de las variables relacionadas con AICLE, se utilizó el cuestionario de Evaluación de Sesiones de Educación Física a través de AICLE, CESEFA (Martínez-Hita, et al., 2022). Dicho instrumento se encuentra dividido en tres constructos en los cuales se valora la actitud hacia la adaptación lingüística por parte del docente (6 ítems), actitud hacia el conocimiento lingüístico en la planificación de las clases (5 ítems) y la actitud para enseñar EF a través de la L2 (4 ítems) desarrollados en una rúbrica de evaluación con cuatro niveles de desempeño. Por último, y con el objetivo de mejorar la fiabilidad de la investigación, un segundo observador vinculado al área de EF e inglés, y previamente entrenado, analizó los datos, existiendo una correlación interexplorador de .921 en relación con los datos de tiempo de clase y .883 en los datos de AICLE. Los resultados confirman una alta fiabilidad interexplorador. Las sesiones fueron grabadas en vídeo para su posterior análisis. Para ello, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cámara de vídeo digital JVC HD Everio GZ-EX215. Yokohama (Japón).
- Reproductor de vídeo de Windows, en portátil Medion Erazer P6679.
- Hoja de registro de tiempos de aprendizaje, con las distintas categorías de tiempo de la sesión.
- Cuestionario CESEFA, disponible en <https://bit.ly/3qjlkCN>.

### **Procedimiento**

El procedimiento llevado a cabo para la obtención de los datos consistió en la grabación por parte del investigador de distintas sesiones de EF, situándose en lugares que no perturbasen el normal funcionamiento de estas y con una visión completa del espacio. Con anterioridad a esto, se realizó una petición formal al equipo directivo del centro educativo, informándoles del contenido de la investigación. Del mismo modo, a los tutores legales de los estudiantes se les hizo entrega de un consentimiento informado donde se autorizaba al uso exclusivo de las imágenes a los investigadores. Todas las acciones llevadas a cabo se realizaron atendiendo a las normas deontológicas y éticas reconocidas en el informe Belmont (HHS, 2010).

Con el objetivo de unificar en la medida de lo posible la muestra, se seleccionaron sesiones enmarcadas dentro del bloque de contenidos «acciones motrices de cooperación y colaboración oposición», concretamente unidades didácticas de deportes colectivos, en los cursos de 1º y 2º de la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) Siguiendo con este criterio de unificación, únicamente se grabaron sesiones en pistas polideportivas, se descartaron sesiones que daban comienzo o fin a las unidades didácticas y también aquellas situadas a primera o última hora del día. Las sesiones analizadas fueron de 50 minutos.

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS (v.24, SPSS Inc., Chicago, EE. UU.) para Windows. A través de dicho programa se realizaron los estadísticos descriptivos y de contraste, para ello se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para muestras menores de 50 participantes. El resultado obtenido en todas las variables que se analizaron fue  $p > .05$ , por lo que el posterior análisis se llevó a cabo a partir de medios paramétricos. Por tanto, se procedió a utilizar el estadístico para muestras independientes ANOVA, con el fin de confirmar si existían diferencias significativas.

## Resultados

Los resultados muestran una pérdida elevada en TCM, con unos valores próximos al 50% (Tabla 1). Se trata de valores relativamente bajos, teniendo en cuenta los buenos resultados en los tiempos reales de la sesión que superaban el 85%.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las categorías de tiempos en la totalidad de los centros

	Monolingüe (N=19)			Bilingüe (N=11)			p-valor
	M ± DE	Min.	Máx.	M ± DE	Min.	Máx.	
TRS	87.3 ± 3.1	81.6	93.6	86.3 ± 2.4	81.9	90.1	.335
TCM	57.5 ± 7.9	43.9	77.6	46.1 ± 4.1	40.1	53.6	.000
TO	29.8 ± 5.7	16.0	38.7	40.1 ± 4.4	32.0	45.0	.000
TT	52.9 ± 10.7	35.1	77.6	34.3 ± 5.8	26.9	45.5	.000

TRS= Tiempo real de sesión; TCM= Tiempo de compromiso motor, TO= Tiempo de organización, TT= Tiempo empleado en la tarea.  
Fuente: Elaboración propia.

Si se introduce la variable bilingüismo (Tabla 2), se pueden apreciar diferencias significativas en el TCM, tiempo de organización (TO) y tiempo empleado en la tarea (TT) a pesar de no existir diferencias en cuanto al tiempo real de sesión (TRS).

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos y de contraste atendiendo al monolingüismo o bilingüismo

	Tiempo de compromiso motor (TCM)				Tiempo empleado en la tarea (TT)		
	N	M ± DE	Min.	Max.	M ± DE	Min.	Max.
Mejorable	5	47.9±4.5	43.17	53.57	30.2±2.3	26.97	32.63
Aceptable	3	42.7±4.2	40.13	47.50	34.1±5.3	29.27	39.70
Satisfactorio	3	46.8±0.3	46.53	47.03	41.6±3.4	39.33	45.53
Total	11	46.2±4.1	40.13	53.57	34.4±5.9	26.97	45.53
p-valor		.366			.007		

TRS= Tiempo real de la sesión; TCM= Tiempo de compromiso motor; TO= Tiempo de organización; TT=Tiempo empleado en la tarea.

En las Tablas 3 y 4, se pueden apreciar los valores de TCM y TT en función de las puntuaciones obtenidas en la prueba AICLE. Se han agrupado los resultados en torno a tres categorías, “mejorable” con valores inferiores a 30 puntos, “aceptable” de 30 a 40 puntos incluidos y “satisfactorio” con valores superiores a 40 puntos hasta los 60 que serían la puntuación máxima del cuestionario. Como se puede apreciar, no existen diferencias significativas ( $p=.0366$ ) en cuanto al TCM, pero si se encuentran diferencias en relación con el TT, TII (tiempo de intervención en inglés) y TC (tiempo de comunicación entre los estudiantes). Estos datos son muy interesantes, así como su interpretación.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos y de contraste del TCM y TT en función de las puntuaciones obtenidas en AICLE

	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
Tiempo Real de Sesión (TRS)	30	86.9	2.9	81.6	93.6
Tiempo de Compromiso Motor (TCM)	30	53.3	8.7	40.1	77.8
Tiempo de Organización (TO)	30	33.6	7.2	16.0	45.0
Tiempo empleado en la Tarea (TT)	30	46.1	12.9	26.9	77.6

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4.** Estadísticos descriptivos y de contraste del TII y TC en función de las puntuaciones obtenidas en AICLE

	Tiempo de Intervención en inglés (TII)				Tiempo de Comunicación entre estudiantes (TC)		
	N	M ± DE	Min.	Max.	M ± DE	Min.	Max.
Mejorable	5	14.2±4.2	8.6	18.8	0.0±0.0	.00	.00
Aceptable	3	33.2±11.7	21.3	44.6	2.0±3.5	.00	6.1
Satisfactorio	3	27.8±7.2	19.8	33.3	11.2±6.3	7.3	18.4
Total	11	23.1±11.0	8.6	44.6	3.6±5.9	.00	18.4
p-valor		.019			.008		

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la Tabla 5 se pueden observar las puntuaciones medias obtenidas en las tres categorías en las que se divide la herramienta CESEFA. Es el segundo constructo aquel con una puntuación más baja, así como los ítems que lo conforman: uso de tareas equilibradas (8), la interdisciplinariedad y comunicación con el docente del idioma (9) y la transición a la lectura y escrita (11). Además, es reseñable también el ítem 15 relacionado con desarrollar la comunicación entre el alumnado.

**Tabla 5.** Estadísticos descriptivos respecto a los constructos e ítems

	M ± DE	Mín.	Máx.	Puntuación Máx. (60)
<b>Actitud hacia la adaptación lingüística</b>	14.0±4.8	7.00	22.00	24
Ítem 1	2.8±1.0	1.00	4.00	
Ítem 2	2.2±0.8	1.00	4.00	
Ítem 3	2.4±1.0	1.00	4.00	
Ítem 4	2.2±1.0	1.00	4.00	
Ítem 5	2.2±1.0	1.00	4.00	
Ítem 6	2.5±0.7	2.00	4.00	
<b>Actitud hacia el conocimiento lingüístico en la planificación de clases</b>	10.2±3.4	7.00	16.00	20
Ítem 7	2.7±0.8	2.00	4.00	
Ítem 8	1.8±1.2	1.00	4.00	
Ítem 9	1.3±0.6	1.00	3.00	
Ítem 10	2.3±0.5	2.00	3.00	
Ítem 11	2.1±0.9	1.00	4.00	
<b>Actitud para enseñar EF a través de la L2</b>	9.0±3.8	4.00	15.00	16
Ítem 11	2.2±0.9	1.00	4.00	
Ítem 13	2.5±1.0	1.00	4.00	
Ítem 14	2.5±1.1	1.00	4.00	
Ítem 15	1.8±1.2	1.00	4.00	

Fuente: Elaboración propia.



---

## Discusión

En el presente estudio se ha analizado la implantación del modelo AICLE en las sesiones de EF, así como su repercusión en el TCM y en el resto de las categorías de tiempo de la sesión. Los resultados encontrados en esta investigación arrojan valores bajos en la implantación de AICLE en las sesiones de EF y un descenso en el TCM y TT respecto a los grupos monolingües.

Si se analizan las distintas categorías de tiempo de manera individualizada, se pueden apreciar valores similares o ligeramente por encima de publicaciones recientes. Por ejemplo, en el TRS (86.9%) se aprecian porcentajes superiores respecto a Molina et al. (2017) en un estudio realizado con niños y niñas de entre 6 y 12 años de Andalucía donde se obtiene un 80.2 %, o Fernández-Revelles (2008) en un estudio con un 83% de TRS.

En relación con el TCM, los valores medios (53.3%) se encuentran en la línea de otras investigaciones recientes, como las de Muñoz et al. (2017) con un 49,89%, Rocamora et al. (2018) con un 53%, Fernández (2019) con un 54.29%, o Tuesta-Roa et al. (2020) con un 56.2%. A pesar de ello, son valores aún mejorables, encontrándose otros estudios con resultados más elevados como el de Mayorga-Vega et al. (2020) con un 60.1%, aunque en este caso, las sesiones tenían una mayor duración de 75 y 90 minutos respectivamente. Por tanto, estos datos podrían ser debidos a una mejor optimización de los tiempos de las sesiones, derivados de un menor tiempo porcentual de desplazamiento y aseo al final de la sesión.

Profundizando en esta categoría (i.e., TCM) se presentan valores diferenciados entre sesiones monolingües (57.5%) y bilingües (46.1%) con diferencias estadísticamente significativas entre ambas ( $p < .0001$ ). Posiblemente esta cuestión sea de las que se encuentra en pleno debate y de la que no se ha llegado a acuerdo en la literatura científica. Gil-López et al. (2021) en una revisión bibliográfica acerca de AICLE y EF concluye que no es evidente que AICLE pueda afectar de manera positiva o negativa a los niveles de actividad física moderada o vigorosa. No obstante, distintos autores mencionan la posible ralentización de los contenidos (Coral & Leixá, 2013) y la desvirtualización de la asignatura (Molero, 2011). Esta problemática fue planteada por Martínez-Hita y García-Cantó (2017) en un primer estudio donde encontraron diferencias en el TCM con la introducción de una L2, pero estas no fueron significativas. A pesar de ello, las diferencias eran considerables con valores de TCM de un 50% en centros monolingües y de un 38% en centros bilingües. En el caso bilingüe, los resultados fueron parecidos a Coral et al. (2017) con un 41.86%. En cambio, Salvador-García et al. (2019), Salvador-García et al. (2020a) y Salvador-García et al. (2020b) concluyeron que los niveles de actividad física fueron mayores en aquellos grupos AICLE, debido fundamentalmente a una mayor atención por parte del alumnado y el uso de ciertas estrategias de enseñanza comunicativa.

La aplicación de AICLE, desde un concepto amplio, puede ser llevada a cabo de infinidad de maneras distintas, tantas como las interpretaciones que cada docente pueda realizar en su implantación. Por ello, gracias a la herramienta CESEFA (Martínez-Hita et al., 2022) se pudo unificar en mayor medida este planteamiento metodológico permitiendo comparaciones posteriores. En resumen, los valores expuestos en este artículo están en concordancia, no solo con publicaciones anteriormente mencionadas (Martínez-Hita & García-Cantó, 2017; Coral, 2017), sino también con los criterios de implantación de AICLE en EF. Parece evidente que si las recomendaciones en la implantación de AICLE son la utilización prioritaria de la L2 (Ítem 3), incorporar la redundancia en el discurso proporcionando un modelo prolongado (Ítem 5) y favorecer la comunicación entre los estudiantes (Ítem 15), éstas supongan una reducción en el TCM en la sesión.

En el caso del TT los valores obtenidos (46.1%) se encuentran por encima de investigaciones anteriores, García y Ruiz (2017) publica unos resultados de 36.78% y Martínez-Hita y García-Cantó (2017) de un 33.3%. En esta misma línea, si se diferencia entre monolingüismo (52.9%) y bilingüismo (26.9%), se pueden observar valores por encima del estudio de Martínez-Hita y García-Cantó (2017), con valores del 45% y 21.5% respectivamente. Estas diferencias derivadas de la introducción de una L2 se presentan como significativas entre los grupos monolingües y bilingües en ambos casos. Estos resultados se deben fundamentalmente a la dificultad por parte de los docentes de plantear

actividades que supongan un reto lingüístico para los estudiantes por lo que tienden a simplificar las actividades a veces alejándose del objetivo principal de la sesión. A pesar de ello, con el paso del tiempo se aprecian propuestas didácticas más ricas en la literatura que son capaces de abarcar tanto el componente lingüístico como el motriz.

La introducción de la herramienta CESEFA nos ha permitido obtener datos acerca de las distintas categorías de tiempo, pero atendiendo a la forma de implantar AICLE. Se han categorizado las puntuaciones obtenidas en tres grupos (mejorable, aceptable y satisfactorio) para, de esta manera, poder observar las distintas categorías de tiempo en función de las puntuaciones en CESEFA. De esta forma, se pueden apreciar valores crecientes en el TT a medida que se obtenía una mayor puntuación en la implantación de AICLE.

En cambio, con el TCM no ocurría exactamente lo mismo. En este caso eran aquellos que implantaban peor AICLE los que mayores niveles de TCM obtenían. La explicación se puede deber a que aquellos docentes con menor puntuación de AICLE (puntuaciones mejorables) estaban más centrados en sus sesiones de EF y, por tanto, obtenían un mayor TCM. En el siguiente eslabón encontramos aquellos con puntuaciones “aceptables”, centrados en AICLE, quienes obtuvieron un mayor tiempo de intervención docente en inglés (TII) y de esta manera vieron disminuido su TCM. Se podría decir que se encuentran en una fase de aprendizaje hacia la implantación correcta de AICLE. Por último, aquellos con mejores puntuaciones en CESEFA consiguieron encontrar un equilibrio obteniendo valores de TCM similares a los primeros, pero con una implantación de AICLE adecuada, siendo el único grupo que introdujo de manera significativa tiempo para la comunicación entre los estudiantes. A pesar de ello, cabe recordar que los valores de TCM bilingüe eran estadísticamente significativos ( $p < .0001$ ) respecto al grupo monolingüe.

La justificación a estas evidencias ha sido ya recogida en la literatura científica. Villabona y Cenoz (2021) afirman la existencia de dos perfiles de docentes: aquellos orientados al contenido y los orientados al lenguaje. Estos autores mencionan la dificultad de lograr un equilibrio entre contenido y lenguaje en las sesiones AICLE porque algunas tienden a estar orientadas al contenido sin prestar atención suficiente al idioma, mientras en las otras ocurre exactamente lo contrario, están orientadas al idioma y no lo suficientemente al contenido.

La orientación al idioma ha sido evaluada, como se ha mencionado anteriormente, gracias a la herramienta CESEFA (Martínez-Hita et al., 2022). Los resultados obtenidos son bastante bajos, atendiendo a los constructos, ya que las puntuaciones medias obtenidas fueron de un 5.8, 5 y 5.6. El segundo constructo contiene los ítems con peor valoración. Entre ellos se encuentran el ítem 9 vinculado a la relación constante que debe existir con el docente de la L2 para trabajar de manera conjunta y el ítem 8 relacionado con el planteamiento de tareas equilibradas (Coral & Leixá, 2013). Estos dos ítems, junto con el último del cuestionario, el cual invita a la utilización de una metodología que promueva la utilización de la L2 entre los estudiantes en las sesiones, demuestran las carencias en formación específica del profesorado en AICLE. Otro de los elementos que merece la pena señalar es el ítem 10, ya que, a pesar de que la totalidad del profesorado llevaba a cabo una planificación de las sesiones de EF, solo uno de ellos realizaba una planificación complementaria con los aspectos gramaticales y de vocabulario que se iban a trabajar en cada una de las sesiones y unidades didácticas.

Sin embargo, estos datos no deberían ser una sorpresa cuando se está insistiendo desde el ámbito científico en la necesidad de formación específica y metodológica en relación con el bilingüismo. La habilitación mediante un título o nivel de inglés por parte del profesorado no debe ser la única vía de acceso para una enseñanza bilingüe. Custodio y García (2019) reclaman una formación previa en AICLE para conseguir dicha habilitación y son otros muchos los que ponen en cuestión este modelo (Barrios & Milla, 2020; Ortega-Martín & Hughes, 2020; Pérez-Cañado, 2016).

Por otro lado, esta investigación cuenta con una serie de limitaciones, una de ellas es el reducido tamaño de la muestra. Sin embargo, la dificultad de acceder a los centros educativos, así como un programa bilingüe aún en progresiva implantación en el sistema educativo, hizo muy complejo una muestra más grande. Otra de las limitaciones sería la realización de un trabajo a más largo plazo con múltiples sesiones y diferentes unidades didácticas para ver

cómo se desarrollan las variables planteadas con los distintos contenidos a tratar. Esta cuestión, además de ser una de las principales limitaciones del estudio, nos sirve también para señalar algunas de las posibles líneas de trabajo futuro.

Por último, sería interesante cuestionar la introducción de la L2 en el área de EF desde una perspectiva de beneficios a nivel lingüísticos. Conocer si realmente compensa la reducción del TCM y de la profundidad en los contenidos en EF con el nivel del idioma adquirido por parte de nuestros estudiantes. A lo que se le podría añadir también, un descenso en el interés hacia la asignatura de EF (Coral & Lleixá, 2014) que en el futuro se pudiera traducir en un menor gusto por la práctica deportiva.

## Conclusiones

En esta investigación se ha pretendido dar respuesta a una de las cuestiones con más controversia en la actualidad, la relación entre el TCM en las sesiones de EF y la introducción de una lengua extranjera.

Los centros educativos se han convertido en la piedra angular a partir de la cual se debe transmitir el gusto por la actividad física, contribuyendo a su adherencia a lo largo de la vida. El docente de EF se convierte en el artífice indispensable para transmitir la importancia de un estilo de vida activo y saludable a niños y adolescentes. Mientras se alcanza este objetivo, las escuelas son el escenario ideal donde todos los estudiantes pueden alcanzar las recomendaciones mundiales de actividad física.

En este sentido, los datos reflejados a lo largo del artículo demuestran diferencias significativas en el TCM y TT entre aquellas sesiones monolingües y aquellas bilingües. Es decir, los estudiantes bilingües se mueven un 11.4% menos que sus compañeros monolingües en las clases de EF. Además, relacionado con el TT las tareas bilingües tienden a alejarse de los propósitos de las sesiones de EF.

En relación con el otro de los objetivos marcados por la investigación, la evaluación de las sesiones AICLE, los datos han revelado ciertas carencias por parte del profesorado en su implantación. Las puntuaciones obtenidas a partir de la herramienta CESEFA son relativamente bajas. Además, se han encontrado tres perfiles de profesorado al introducir AICLE en EF. El primero de ellos es aquel que se centra prioritariamente en la EF y en menor medida del idioma. Un segundo caso que se centran más en el idioma que en el contenido de EF y por último aquellos que son capaces de encontrar un equilibrio entre contenido e idioma. Por estos motivos, los poderes públicos deben tomar decisiones acerca del modelo de bilingüismo implantado teniendo en cuentas los resultados de las publicaciones científicas existentes.

## Aplicaciones prácticas

Estas iniciativas no deben girar únicamente en torno al aumento de centros bilingües, sino: (1) una mejora en la formación para el profesorado con el fin de que pueda desarrollar su labor en las mejores condiciones posibles contribuyendo de esta manera a alcanzar una educación de calidad para nuestros estudiantes; (2) Contribuir para que desde el ámbito científico se continúen desarrollando investigaciones que aporten conocimiento en esta temática; (3) Desarrollar materiales y recursos AICLE de calidad que faciliten la labor de los docentes y mejore el proceso enseñanza-aprendizaje. Este cambio de modelo no debe recaer en el buen hacer de los docentes, quienes a pesar de los pocos recursos que cuentan siempre se encuentran a disposición de los cambios legislativos continuos por parte de la administración. En el caso concreto de EF e íntimamente relacionado con esta investigación, sería interesante el desarrollo de propuestas de Unidades Didácticas Activas (UDAs) desde una perspectiva bilingüe; (4) Pensar fórmulas alternativas para compensar la pérdida de tiempo de compromiso motor en las sesiones de EF debido a la introducción de una L2. Una de ellas, podría ser la consecución de la tercera hora semanal de EF implantada ya en algunas comunidades autónomas, retrasada en otras y ni siquiera planteadas en el resto a pesar de los beneficios demostrados.

**Author Contributions:** Conceptualización, F.J.M.-H. y E.G.-C.; Metodología, F.J.M.-H. y E.G.-C.; Análisis formal, F.J.M.-H.; Investigación, F.J.M.-H.; Conservación de los datos, F.J.M.-H.; Redacción-borrador original, F.J.M.-H.; Redacción-revisión y edición, F.J.M.-H., A.G.-G., y M.G.-L.; Supervisión, F.J.M.-H., A.G.-G., y M.G.-L. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## Referencias

- Aubert, S., Brazo-Sayavera, J., González, S.A., Janssen, I., Manyanga, T., Oyeyemi, A. L., Picard, P., Sherar, L.B., Turner, E. & Tremblay, M.S. (2021). Global prevalence of physical activity for children and adolescents; inconsistencies, research gaps, and recommendations: A narrative review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01155-2>
- Barrios, E. & Milla-Lara, M. D. (2020). CLIL methodology, materials and resources, and assessment in a monolingual context: an analysis of stakeholders' perceptions in Andalusia. *The Language Learning Journal*, 48(1), 60-80. <https://doi.org/10.1080/09571736.2018.1544269>
- Comisión Europea/EACEA/Eurydice (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa. Informe de Eurydice*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/16112/19/0>
- Coral, J. & Lleixà, T. (2013). Las tareas en el aprendizaje integrado de EF y lengua extranjera (AICLE). Determinación de las características de las tareas mediante el análisis del diario de clase. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 24, 79-84. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i24.34532>
- Coral, J. & Lleixà, T. (2014). La enseñanza de la Educación Física mediante el enfoque educativo Clil: La resolución de los dilemas profesionales surgidos durante un proceso de investigación-acción. *Movimiento*, 20(4), 1447-1472.
- Coral, J., Urbiola, M., Sabaté, E., Bofill J., Lleixà T. & Vilà, R. (2017). Does the teaching of physical education in a foreign language jeopardise children's physical activity time? A pilot study. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23, 839-854. <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1407289>
- Cornish, K., Fox, G., Fyfe, T., Koopmans, E., Pousette, A., & Pelletier, C. A. (2020). Understanding physical literacy in the context of health: A rapid scoping review. *BMC Public Health*, 20(1), 1569. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09583-8>
- Coterón, J., Franco, E., & Almena, A. (2020). Predicción del compromiso en Educación Física desde la teoría de la autodeterminación: Análisis de invarianza según el nivel de actividad física. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 485-494.
- Custodio, M. & García, J. M. (2019). Medida de la competencia para programar AICLE y diagnóstico de las necesidades de formación docente. *Bordón*, 72, 31-48. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.72250>
- Fernández-Revelles, A.B. (2008). El tiempo en la clase de Educación Física: La competencia docente tiempo. *Deporte y actividad física para todos*, 4, 102-120.
- Fundación Gasol (2019). *Estudio Pasos 2019*. España. Fundación Gasol.
- Gale, J.T., Haszard, J.J., Scott, T. & Peddie, M.C. (2021). The impact of organised sport, physical education and active commuting on physical activity in a sample of New Zealand adolescent females. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 8077. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158077>
- Gambau, V. (2015). Las problemáticas actuales de la educación física y el deporte escolar en España. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 411, 53-69.
- García-Hermoso A., Ramírez-Vélez R., Lubans D.R. & Izquierdo, M. (2021). Effects of physical education interventions on cognition and academic performance out come children and adolescents: A sistematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104112>
- García E. & Ruiz G. (2017) Análisis del tiempo de compromiso motor en educación física. *Revista Digital de Educación física EmásF*, 8(45), 31-51.
- Gil-López, V., González-Villora, S. & Hortiguera-Alcalá, D. (2021). Learning foreign languages through content and language integrated learning in physical education: A systematic review. *Porta Linguarum*, 35, 165-182. <https://doi.org/10.30827/portalin.v0i35.15785>
- Guthold, R., Steven, G., Riley, L. & Bull, F. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled

- analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- López-Postigo, L., Burgueño, R., González-Fernández, F.T., & Morente-Oria, H. (2021). Edublog in Physical Education as an instrument for coeducation, commitment and intention to be physically active. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 14(28), 1-8. <https://doi.org/10.25115/ecp.v14i28.3819>
- Marques, A., Peralta, M., & Catunda, R. (2017). Educação Física: Concepções e modelos. In R.C. & A. Marques (Eds.), *Educação física escolar: Referenciais para o ensino de qualidade* (pp. 29-51). Belo Horizonte: Casa da Educação Física.
- Martínez-Hita, F., & García-Cantó, E. (2017). Influencia del bilingüismo en el tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 178-182. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.51805>
- Martínez-Hita, F.J., García-Cantó, E., Gómez-López, M. & Granero-Gallegos, A. (2021). Revisión sistemática del tiempo de compromiso motor en Educación Física. *Ciencia, Cultura y Deporte*, 16(49), 365-378. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1609>
- Martínez-Hita, F.J., Granero-Gallegos, A. & Gómez-López, M. (2022). Diseño y validación de una herramienta para evaluar AICLE en las sesiones de Educación Física. *Porta Linguarum*, 37, 193-210. <https://doi.org/10.30827/portalin.vi37.17795>
- Mavilidi M.F. & Vazou S. (2021). Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not?. *Acta Paediatrica*, 110(7), 2149-2156. <https://doi.org/10.1111/apa.15860>
- Mayorga-Vega, D., Parra, M. & Viciano, J. (2020). Niveles objetivos de actividad física durante las clases de Educación Física en estudiantes chilenos usando acelerometría. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 123-128. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.69238>
- Molero, J.J. (2011). De la Educación Física a la Educación Física bilingüe: un análisis desde el punto de vista metodológico. *EmásF: revista digital de Educación Física*, 2(10), 7-16.
- Molina, J., Garrido, J. & Martínez-Martínez F. (2017). Gestión del tiempo de práctica motriz en las sesiones de educación física en duración primaria. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 12(1), 129-138.
- Moreno-Murcia, J.A., & Corbí, M. (2021). Social support by teacher and motivational profile of Higher Education students. *Psychology, Society & Education*, 13(1), 9-25. <https://doi.org/10.21071/psy.v13i1.13982>
- Muñoz, A., Granado-Peinado, M., Martín, J., & Rivilla-García, J. (2017). Estudio de caso: Análisis de la distribución del tiempo en educación física. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(2), 167-174.
- Nicolosi, S., Ortega Ruiz, R., & Benitez Sillero, J. de D. (2021). Achievement goal orientations and perceived physical competence profiles in adolescent physical activity. *Psychology, Society & Education*, 13(1), 27-47. <https://doi.org/10.21071/psy.v13i1.13983>
- Ortega-Martín, J.L. & Hughes, S. P. (2020). Programas bilingües: Factores para la medición de la calidad. En I. Aznar, M. Cáceres, J. M. Romero, & J. A. Marín (Ed.), *Investigación e Innovación Educativa: Tendencias y Retos* (pp. 215-228). Dykinson.
- Pérez-Cañado, M. L. (2016). From the CLIL craze to the CLIL conundrum: Addressing the current CLIL controversy. *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 9, 9-31. <https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.667>
- Pieron, M. (1999). *Para una enseñanza eficaz de las actividades físico-deportivas*. Inde.
- Pulling-Kuhn, A., Kim, E., Lane, H.G., Wang, Y., Deitch, R., Turner, L. Hager, E. & Parker, E. A. (2021). Associations between elementary and middle school teachers' physical activity promoting practices and teacher- and school-level factors. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01129-4>
- Ramírez, J., Lozano, L., San-Matías, J., Zabala, M., & Viciano, J. (2006). Directrices metodológicas para la observación sistemática del tiempo de clase en la investigación de la Educación Física. *European Journal of Human Movement*, 15, 187-196.
- Rocamora, I., González-Víllora, S., Fernández-Río, J. & Arias-Palencia, N. (2019). Physical activity levels, game performance and friendship goals using two different pedagogical models: Sport Education and direct instruction. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(1), 87-102. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1561839>
- Rudd, J. R., Pesce, C., Strafford, B. W., & Davids, K. (2020). Physical literacy - A journey of individual enrichment: An ecological







- dynamics rationale for enhancing performance and physical activity in all. *Frontiers in Psychology*, 11(1), 1904. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01904>
- Salvador-García, C., Capella-Peris, C., Chiva-Bartoll, O. & Ruiz-Montero, P. J. (2020a). A mixed methods study to examine the influence of CLIL on physical education lessons: Analysis of social interactions and physical activity levels. *Frontiers in Psychology*, 11(578), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00578>
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O. & C., Chiva-Bartoll, O. e Isidori, E. (2017). Aprendizaje de un idioma extranjero a través de la Educación Física: Una revisión sistemática. *Revista Movimento*, 23(2), 647-660.
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O. & Capella-Peris, C. (2019). Bilingual physical education: The effects of CLIL on physical activity levels. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/13670050.2019.1639131>
- Salvador-García, C., Chiva-Bartoll, O. & Colomer-Diago, C. (2020b). The effect of bilingual Physical Education on students' Physical Activity. Things are not always as they seem. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 53-61. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i43.1407>
- Sánchez-Martín, M., Navarro-Mateu, F. & Sánchez-Meca, J. (2022). Systematic Reviews and Evidence-Based Education. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 15(30), 108-120. <https://doi.org/10.25115/ecp.v15i30.7860>
- Sevil-Serrano, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? Effects of a multiple behavior change intervention in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 64(4), 478–486. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.09.027> Tapia
- Tapia-Serrano, M.A., Sevil-Serrano, J. & Sánchez-Miguel, P.A. (2021). Adherence to 24-Hour Movement guidelines among Spanish adolescents: Differences between boys and girls. *Children*, 8(95), 1-10. <https://doi.org/10.3390/children8020095>
- Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Paidotribo.
- Trost, S.G. (2020) Population-level physical activity surveillance in young people: Are accelerometer-based measures ready for prime time?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 17(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00929-4>
- Tuesta-Roa, M., Yañez-Sepulveda, R., Barraza-Gómez, F., Polgatiz-Gajardo, A. & Báez-San Martín, E. (2020). Evaluación por acelerometría del ejercicio realizado por escolares chilenos durante una clase de educación física y su relación con el estado ponderal. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37(37), 190-196. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.67403>
- Uddin, R., Salmon, J., Islam, S.M.S. & Khan. A. (2020). Physicaleducationclassparticipationisassociatedwithphysicalactivityamongadolescents in 65 countries. *Scientific Reports*, 10(1), 22128. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79100-9>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2015). *Quality physical education (QPE): Guidelines for policy makers*. UNESCO Publishing.
- U.S. Department of Health & Human Services-HHS. (2010). The Belmont Report. Human Subjects Research. [www.hhs.gov/gov/ohrp/humansubjects/guidance/belmont.html](http://www.hhs.gov/gov/ohrp/humansubjects/guidance/belmont.html)
- Van Sluijs, E., Ukelund, U. Crochemore-Silva, I., Guthold, R., Ha, A., Lubans, D., Oyeyemi, A. L., Ding, D., & Katzmarzyk, P. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: Current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet*, 398(10298), 429-442. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9)
- Vaquero-Solís, M., Tapia-Serrano, M.A., Hortigüela-Alcalá, D., Jacob-Sierra, M. & Sánchez-Miguel, P.A. (2021) Health promotion through movement behaviors and its relationship with quality of life in Spanish high school adolescents: A predictive study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7550. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147550>
- Villabona, N. & Cenoz, J. (2021): The integration of content and language in CLIL: A challenge for content-driven and language-driven teachers. *Language, Culture and Curriculum*. <https://doi.org/10.1080/07908318.2021.1910703>



## AUTOGOBIERNO DEPORTIVO: UNA REVISIÓN DE LOS FUNDAMENTOS IDEOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DEPORTIVA ANTE EL ESTADO.

*Sport Self-Governance: Ideological review foundations of the sport community in relation to the state.*

*Autogovernança Esportiva: Uma revisão ideológica dos fundamentos da comunidade esportiva em relação ao Estado.*

Guillermo Morán Gámez <sup>1\*</sup> , Román Nuviala Nuviala <sup>1</sup> ,  
David Falcón Miguel <sup>2</sup> , Alejandro Moreno-Azze <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Cádiz <sup>2</sup> Universidad de Zaragoza

\* Correspondence: quille.morangamez@alum.uca.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.67>

Recibido: 16/09/2021; Aceptado: 01/06/2022; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:  
Ciencias Sociales aplicadas al  
Deporte / Social Science applied  
to Sport

Editor de Sección / Edited by:  
Sebastián Feu  
Universidad de Extremadura,  
España

Citación / Citation:  
Morán-Gámez, G., Nuviala-Nuviala,  
R., Falcón-Miguel, D., & Moreno-  
Azze, A. (2023). Autogobierno  
deportivo: Una revisión de los  
fundamentos ideológicos de la  
comunidad deportiva ante el  
Estado. E-Balonmano Com, 19(1),  
67-78.

Fuentes de Financiación / Funding:  
No funding reported by autor

Conflicto de intereses / Conflicts of  
Interest:  
There is no conflict of interests.

### Resumen

El presente artículo se plantea como una contribución a la explicación del discurso hegemónico deportivo planteado como realidad ajena a la política y Estado. Para ello, se exponen los principios filosóficos, éticos e históricos que plantean la existencia de bienes internos en la práctica deportiva, enunciando objetivos deportivos como traducción política. En primer lugar se procede a una explicación de los principios básicos del Internalismo filosófico cuyo cometido es la definición esencial deportiva, la cual la encuentra en su exposición de la excelencia moral y física en términos de virtuosidad aristotélica. Además, se opta por establecer una relación de los principios de la deportividad moderna con el cristianismo de corte aristotélico de Thomas Arnold para establecer la base de los bienes internos morales deportivos. Por último, se expone el encaje político y jurídico del deporte y su conexión con los planteamientos descritos con anterioridad.

**Palabras Clave:** Deportividad; Internalismo; Autonomía; Estado.

### Abstract

This article is a contribution to the explanation of the hegemonic sports discourse as an external reality of politics and the State. To do so, the philosophical, ethical and historical principles are expounded, which propose the existence of internal goods in the practice of sport, enunciating sporting objectives as a political translation. Firstly, an explanation of the basic principles of Broad Internalism is given, whose task is the essential definition of sport, which is found in its exposition of moral and physical excellence in terms of Aristotelian virtuosity. Furthermore, it chooses to relate the principles of modern sportsmanship to Thomas Arnold, Aristotelian Christianity in order to establish the basis of sporting moral internal goods. Finally, the political and legal fit of sport and its connection to the approaches described above is presented.

**Palabras clave:** Sportsmanship; Broad Internalism; Administrative Autonomy; Estate.

### Resumo

O presente artigo é plantado como uma contribuição para a explicação do discurso hegemônico deportivo plantado como realidade ajena à política e ao Estado. Para isso, se expõem os princípios filosóficos, éticos e históricos que plantam a existência de bienes internos na prática esportiva, enunciando objetivos deportivos como tradução política. Em primeiro lugar, procede-se a uma explicação dos princípios básicos do Internalismo filosófico que foi cometido es la definición esencial deportiva, la cual la encuentra en su exposición de la excelencia moral y física en termos de virtuosidad aristotélica. Além disso, optou-se por estabelecer uma relação dos princípios da deportividade moderna com o cristianismo do corte aristocrático de Thomas Arnold para estabelecer a base dos bons internos morais deportivos. Por último, expõe-se o encaixe político e jurídico do esporte e sua conexão com os planteamientos sentidos com anterioridade.

**Palavras-chave:** Esportividade; Internalismo; Autonomia; Estado.

## Introducción

Este documento intentará indagar en como la postura de la autonomía deportiva, interpretada como gestión del hecho deportivo sin injerencia externa, descansa en la idea conceptual de internalismo filosófico, en los bienes internos producidos por el mismo deporte y en la idea política liberal, basándonos en el hecho histórico del nacimiento y desarrollo del deporte de forma ajena al Estado (Silance, 1998, citado por Acosta, 2019).

Para ello hemos de abordar la idea de deporte y como va tomando forma política y jurídica. El concepto esencial de deporte es confuso y difícil de dilucidar o de encuadrar bajo parámetros objetivos o subjetivos, lo que lo convierte en un término polisémico y amplio. Para solucionar dicha situación diferentes escuelas filosóficas, sociológicas e incluso psicológicas han intentado esclarecer que entendemos por deporte. Abordaremos en primera instancia, las posturas sociológicas más conocidas: Brohm (1982) y Guttman (2000).

El deporte moderno, distinto al heleno, surge en el periodo de modernidad industrial como transformación y evolución de los juegos populares propios de la Edad Media, como consecuencia de la reproducción de los sistemas taylorista y fordista del trabajo (Capretti, 2010; Ruíz-Durán, 2015). Guttman (2000) desarrolló una semejanza entre la evolución industrial y deportiva moderna, las cuales se dieron bajo los principios de la secularización o alejamiento de la ritualidad ligada a lo mitológico, igualdad o democratización, especialización de los practicantes, racionalización de la reglamentación, burocratización, cuantificación como medición racionalizada y, por último, con la aparición del concepto récord como representación de la excelencia expresada en términos numéricos.

Brohm, por su parte, partiendo del mismo periodo histórico y mismo marco descriptivo, propone desde un marxismo sociológico una descripción del deporte basada en un híbrido de juego y actividad seria, lo que lo convertiría en una herramienta para la reproducción de los valores burgueses. Al igual que la gran mayoría de autores, entiende al deporte como una institucionalización del juego, pero le otorga una función alienante y por tanto política. Desde esta perspectiva, debido a su organización material y funcionamiento, se estima al deporte como un aparato ideológico y coercitivo del Estado con el fin de alinear los valores de la sociedad civil con la de los capitalistas, alienando y deshumanizando al proletariado. Esto construiría al deportista como un sujeto-máquina que, a través de la competitividad, buscaría el registro de la mejor actuación, el récord, constituyendo el fetiche deportivo (Brohm, 1982).

A nivel filosófico, el Materialismo plantea desde su sistema una aportación a considerar, pues niega al humanismo esencialista propuesto por Cagigal (cita) que afirma que el humano siempre ha hecho deporte. Esto es imposible ya que la existencia del ser humano es anterior a la del deporte. El Materialismo Filosófico a través del esquema Núcleo-Cuerpo-Curso entiende al deporte como Idea y lo describe como una institución humano-antropológica proveniente del juego y ajena al reino animal, originada por el estado contraponiéndose a lo que ensayó Ortega y Gasset, de esencia evolucionista, susceptible a cambios producidos por condiciones históricas (Centeno, 2021). Más que una definición de deporte aporta un sistema de consideraciones a las que se ha de atender para definirlo. Interpreta que el deporte tiene un origen estatal por lo que se le presupone su concepción de institución misma, en la que los espectadores, desde un aspecto cualitativo, forman una parte indisociable y esencial del entendimiento del deporte moderno, pues reconocen la práctica del deportista, permitiendo su sostenimiento económico.

Todas estas propuestas se agrupan bajo la etiqueta de externalista (López-Frías, 2011) ya que se caracterizan por interpretar al deporte como un espejo de la sociedad sea cual sea el marco del cual se parta en su conceptualización. En primer lugar, Guttman plantea una definición enumerativa fijista, es decir, que su propuesta se limita al análisis y descripción del deporte moderno en un momento histórico determinado, de forma que, intentar aplicar esta definición de esencia porfiriana no atendería a los posibles cambios que pudieran producirse en el hecho deportivo. Desde el internalismo filosófico se puede considerar también que, al buscar una definición esencial en el sentido platónico, una descripción sociológica justificada en las realidades materiales de un periodo histórico concreto que obvia la esencia axiológica deportiva, si bien valiosa, sería insuficiente.

En segundo lugar, para Brohm (1982) el deporte sería una reproducción lúdica de la estructura económica y por lo tanto, de los valores burgueses, un resultado más de la revolución industrial al servicio de las estructuras jerarquizadas de poder, que sólo estaría hegemonizando el habitus burgués. Esto sería una de las debilidades de los sociologismos expuestos ya que, como bien formula Simon (Sebastián-Solanes, 2012b), el deporte en numerosas ocasiones ha producido valores distintos a los predominantes en la sociedad, pues, por medio de la “ética de la competición” (ética de los bienes), se establecen valores intrínsecos que constituyen el núcleo de una moral interna, siendo estos valores la dedicación, excelencia y disciplina entre otros que justificaremos en el apartado siguiente. Es cierto que Brohm reconoce la existencia de valores deportivos basados en “mens sans in corpore sano” pero no lo entiende como una esencia constitutiva deportiva sino como “una atribución (al deporte) de toda una serie de virtudes” (Brohm, 1982, pp 38), es decir, como una agregación externa y artificial realizada por la clase dominante con el fin de alienar y no como un elemento definitorio del deporte.

Por último, el mayor punto de fricción entre el Materialismo Filosófico y el internalismo, además de todas las diferencias en los sistemas y tradiciones filosóficas correspondientes, es atribuirle al deporte un origen en la sociedad política más que en la humana, un origen estatal argumentando que contribuyó a la transformación del juego etológico al deporte moderno aportando un marco legal, infraestructuras, ciudadanos etc. derivando debido a la dialéctica de Estados, en confrontaciones mediante entre naciones en eventos internacionales en lugar del hermanamiento entre ellas (Centeno, 2021). Pero el deporte ya podía ser considerado como tal antes de su reconocimiento nacional-estatal, dado que la construcción de infraestructuras deportivas en el siglo XVIII fueron iniciativas meramente privadas (Cazorla-Prieto, 2013), así como el proceso de formalización u objetivación del reglamento y competiciones de fútbol, rugby (Arranz, 2015) y generalmente de todos los deportes, se hicieron desde de la sociedad civil (Cazorla-Prieto, 2013) y no desde el Estado. Además Centeno, sugiere que el deporte, como dijo Aristóteles, no sería tal sin espectadores y que los espectadores, en la medida que ciudadanos los aporta el Estado. Esto sería una aportación reduccionista pues, el espectador deportivo se consta desde el siglo XII, dónde los caballeros buscaban como recompensa el amor y complacencia de las espectadoras a las que intentaban conquistar, practicando en la cortesía en el proceso (Lafitte-Houssat, 1963, citado por Pérez-Aragón, 2016).

Para todos los autores agrupados en la etiqueta del externalismo, el deporte estaría supeditado a factores sociales externos como la estructura económica, objetivos políticos, dialéctica de Estados, reproducción de valores hegemónicos etc. entrando en confrontación con los fundamentos internalistas ya expuestos anteriormente. Podemos deducir entonces, que toda injerencia de elementos como el Estado, intereses mercantiles o influencia política desvirtuaría los principios constitutivos del deporte y por tanto del deporte mismo. Para no verse instrumentalizado por agentes e intereses externos y velar por los suyos, muchos sectores del mundo deportivo optan históricamente por el autogobierno, concepto descrito minuciosamente por Cazorla-Prieto (2013).

El autogobierno remite a un concepto de autogestión corporativa expresado en un entramado de organizaciones deportivas que tendrían la facultad de administrar los recursos de los que disponen y dirigir las estrategias del sector deportivo en pro a la consecución de sus objetivos (Cazorla-Prieto, 2013;2016). Esos objetivos son una transposición jurídica y (pseudo)política basada en el internalismo amplio y ético pues entiende, pese a algunas deficiencias teóricas (Sebastián-Solanes, 2013), al fenómeno deportivo como un fenómeno independiente al Estado y al resto de la sociedad.

## **Desarrollo Conceptual**

### ***Internalismo Amplio (Interpretativismo) y Ético***

López-Frías y Gimeno (2015: 2011) erigen como predominantes los principios básicos del internalismo en el campo filosófico-deportivo, destacándolos como la corriente metodológica clave para ofrecer una visión del deporte, puesto que señala los elementos y estructuras que lo separan del resto de actividades sociales.

Bernard Suits, padre del internalismo (Gimeno y López-Frías, 2015), busca la conceptualización del deporte al contraponerse a la posición de antidefinición respecto al concepto de juego de Wittgenstein que entiende o define juego por su uso, no siendo unívoco al representar varias actividades en gradación y por tanto significando varias cosas (Gimeno y López-Frías, 2015; Tanius, 2007). Para definirlo ha de hallar los elementos y características esenciales, ante lo que Suits propone usar como metodología la dialéctica platónica ascendente, planteando supuestos que han de ser probados por medio de la deducción racional, para elevarlos progresivamente hacia lo absoluto con el objeto de obtener una definición universal. Es decir, pretende alcanzar elementos constitutivos o definitorios naturales que compongan a la idea, en este caso de juego/deporte (Pons, 2019). Esta propuesta descriptiva es denominada por López-Frías y Gimeno (2017) como procedimentalista, bajo la que se podrán hallar elementos esenciales deportivos por medio de la contraposición racional de argumentos pero no la esencia misma.

Partiendo de estos preceptos, el interpretativismo se distingue por la consideración de que además de reglas constitutivas existen una serie de principios conectados íntimamente y ligados al deporte más allá de las convenciones internas y de los agentes externos (Pérez-Triviño, 2013; Simon, 2000). En otras palabras, por encima del cumplimiento estricto de las reglas (formalismo) y de las convenciones (convencionalismo) se erigen principios internos como los de excelencia y justicia serán los que permitirán regir la práctica y formar sujetos virtuosos. En consecuencia, el deporte sería la práctica que halla su valor en un enfrentamiento formalizado que constituya una búsqueda de la excelencia en una práctica perfeccionista (Simon, 2014). En el enfrentamiento, la búsqueda por la excelencia es conjunta, cooperativa, en la cual los adversarios cuando encaran el desafío propuesto, y por lo tanto compiten, aprenden sobre sí mismos y el otro alcanzando el valor intrínseco de la práctica deportiva (López-Frías y Gimeno, 2017).

Así, la competición ha de manifestarse dialógicamente, oponentes percibidos como compañeros y no como obstáculo a superar buscarán la excelencia de un modo comunitario bajo el ideal de construir una comunidad ilustrada o excelente por medio de la consecución de metas (Fraleigh, 1984). Por lo que la competición sería la herramienta que generaría una lucha idealizada y civilizada que tal y como recalca Fernando Savater (1995, citado por Durán, 2013) es el medio idóneo para lograr el máximo valor ético deportivo, el alcance de la excelencia, de la felicidad. De ahí que la lucha por la excelencia sea el elemento común y definitorio en todos los deportes, al igual que, la ética de la competición sea la argamasa que unifique a los deportistas a nivel conductual.

Los modelos de excelencia no son más que unos modelos a imitar (Velarde, 2013), referencia del ejercicio de las virtudes, es decir, la virtud es una búsqueda de la potencia en los modelos a reproducir (Soto, 2009), en el ejercicio una práctica social establecida: la competición (Sebastián-Solanes, 2014). El ejercicio de las virtudes permitirá la obtención de los bienes internos deportivos, que sólo pueden ser si suponen un bien para la comunidad que lo ejerce (bienes comunitarios), por eso además de un beneficio personal, perfeccionan a la comunidad. (MacIntyre, 1981, citado por Sebastián-Solanes, 2013; Velarde, 2013).

Es decir, para poder lograr los bienes internos, en primer lugar, se ha de distinguir como punto de partida el acuerdo en torno al reconocimiento de las normas constitutivas de la práctica deportiva concreta (competición leal) y la obtención de metas comunes y compatibles, se ha de reconocer la ética competitiva y ejercerla para poder hallar la excelencia (López-Frías y Gimeno, 2016; Sebastián-Solanes, 2012b; Simon, 2000). Por consiguiente, la actividad deportiva se deberá practicar de acuerdo con el autocontrol y parentesco con el oponente (Sebastián-Solanes, 2018), afectado por el deseo análogo de justicia y por un sentimiento de pertenencia o espíritu de amistad que es lo que se vincula al "otro" (Conill, 2006).

Bajo estas consideraciones la competición debería conducir a un abandono del sometimiento de lo competitivo en una lógica de suma cero, en la que uno gana en detrimento del perdedor intentando erradicar la justificación de actos inmorales con el objeto de ganar (Simon, 2000) visto que un atleta que, en busca del beneficio propio, viole no sólo las reglas o convenciones, sino los elementos constitutivos, no puede reclamar para sí la victoria pues estaría rompiendo los principios de excelencia y justicia (Devine y López-Frías, 2020). Lo que nos lleva a pensar que todos los atletas,

ganen o pierdan, se benefician en el momento en el que dan lo mejor de sí pues favorece a la construcción o consecución de la excelencia (López-Frías, 2015). Con ello no se niega la existencia lógica de la competición por la victoria, sino que, según la interpretación de Sebastián Solanes de Karl-Otto Apel, se opta por la competición en pro a la mejora de la prestación (Sebastián-Solanes, 2012).

Dicha excelencia se presenta por medio de la excelencia física y moral. La excelencia física ligada al deporte se observa por la manifestación de habilidades físicas específicas establecidas por las reglas (Torres, 2000, citado por López-Frías, 2015). Se entiende por habilidades a las soluciones intencionales de utilidad ante situaciones problemáticas creadas de forma artificial por medio del juego que requieren un conocimiento tácito, intuitivo o que conlleva un procesamiento de la información de su alrededor (Kretchmar, 2007; Torres, 2000, citado por López-Frías, 2015). Las capacidades o habilidades orientadas a los elementos constitutivos del deporte en cuestión forman los estándares de la excelencia física, como por ejemplo aprender variedad de lanzamientos o botes en baloncesto o adquirir la capacidad de análisis para interpretar que acción es la más adecuada y efectuarla.

La excelencia moral (como principio axiológico) es un principio fundamental en cualquier definición de deporte (López-Frías y Gimeno, 2017). La consecución del ejercicio de los bienes y excelencias propias del deporte dará lugar a lo denominado “espíritu del juego” (López-Frías, 2014), aflorando los principios y valores inherentes al deporte, conceptualmente ligados directamente a las buenas prácticas y no coincidentes con el de la sociedad que se desarrolla (Simon, 2014). La excelencia moral se alcanzará en la medida en la que se descubra los bienes internos deportivos y se ejerzan por encima de cualquier estímulo extrínseco (Sebastián-Solanes, 2014). Estos valores internos e intrínsecos al deporte son la disciplina en el trabajo cooperativo, la integridad y el respeto por el juego (fair play), y el compromiso y la dedicación para con el cultivo de la excelencia (Simon, 2000). Constituyendo, las actitudes, compromisos, valores, bienes internos y virtudes necesarias para buena práctica deportiva, el ethos deportivo (Morgan, 1994).

Dicho enfrentamiento al manifestarse de forma dialógica ha de darse bajo el principio de equidad o igualdad de oportunidades o posibilidades sobre la base reglamentaria del deporte y por tanto de una forma justa. Hacemos énfasis en la igualdad de oportunidades y no la igualdad respecto a las reglas únicamente porque la excelencia como principio o valor se halla con el propio esfuerzo, sin que condiciones previas aleatorias determinen el resultado (sexo, edad ...); sólo en situaciones de equilibrio el deportista podrá ser virtuoso (Durán, 2013). Esto ha de reproducirse junto al principio de reciprocidad o corresponsabilidad con respecto al otro y a las reglas, para así conseguir una victoria merecida o justa (Sebastián-Solanes, 2012) construyendo una especie de contractualismo.

Con esto no decimos que en el deporte espectáculo, profesional o pseudoprofesional haya que interpretar las situaciones ajenas al reglamento y generar un marco que beneficie a un equipo con el fin de igualar las posibilidades de victoria, sino que en contextos amateurs o de formación, para intentar alcanzar la virtuosidad física y moral del deportista en un ambiente justo, debería de hacerse.

### **Valores Cristianos y Aristóteles**

Tras la exposición sobre los elementos constitutivos del deporte, añadiremos una nueva perspectiva desde el cristianismo pues le otorga los valores, virtudes, justicia que acabarán constituyendo los bienes internos del deporte moderno. Durante el crecimiento industrial y económico ocurrido durante la Pax Británica del siglo XIX (Swisher, 2000) la sociedad quedó dividida radicalmente en obreros, aristocracia, iglesia y una nueva clase, que si bien es cierto que no adquirió privilegios nobiliarios, sí obtuvo un aumento de sus condiciones materiales, la burguesía. Tanto la aristocracia nobiliaria como esta nueva clase, con el fin de perpetuar su estamento social e intentar mantener (nobles) o construir (burguesía) poder político internaron a sus hijos en las *Publics Schools* (Sánchez y Moscoso, 2015), distanciándose del aprendizaje obrero dirigido a la producción manual. Sin embargo, estas instituciones habían perdido prestigio por las dinámicas educativas vejatorias y violentas, escaso valor moral, consentimientos excesivos a los alumnos, actos pecaminosos etc. (Arranz, 2015) que seguían la tendencia de abandono social generalizado de los principios del deber,

la idea de que toda conducta humana ha de basarse en motivos morales, benevolencia o altruismo aunados en el la “pérdida de fe” (Cleys y Stedman, 2021).

En este contexto comienza un periodo de reformas conservadoras, la reforma pedagógica victoriana, basada en la santidad, buen aprendizaje y la virilidad, creando la sociedad de la respetabilidad, de carácter tradicional y religioso esquivando los vicios de consumo y sexuales (Christiansen, 2018). Esta reforma pedagógica fue introducida por el cardenal Newman que recuperó la tradición aristotélica y platónica e implementada por el clérigo Thomas Arnold en la Escuela de Rugby instrumentalizando el carácter lúdico del deporte (Arranz, 2015) tras la superación de la afirmación del ideal de “un alma fuerte en un cuerpo débil” (Brasó y Torredadella, 2019).

En esta reforma moral Thomas Arnold vio pertinente la creación, por medio de un sistema disciplinario, una escuela que tuviese como eje central la formación de caballeros cristianos, una nueva concepción de virilidad (Cercós, 2007, citado por Arranz, 2015; Whiffin, 2021; Christiansen, 2018; Brasó y Torredadella, 2019). Esta idea no es propia pues la recoge del siglo XII, cuando se produjo un punto de inflexión en el que la Iglesia instigó un profundo cambio en las costumbres al transformar la institución de la Caballería (Lafitte-Houssat, 1972) con respecto al siglo anterior. Con el objetivo de reducir la violencia cotidiana, la iglesia cristianizó el comportamiento del caballero, reformó su virilidad en torno a la generosidad, al deber de defensa del débil y humilde, la lealtad y valor, basadas en la lucha sin ardidés, solo fiada en la fuerza y habilidad sin alevosía con la obligación de mantener el honor propio y guardarlo a los demás caballeros. De este modo, el caballero cristiano desempeñaba una función social con el mandato cristiano de la caridad (Pérez-Aragón, 2016).

Los nuevos jóvenes accederían en la Escuela de Rugby a esta una nueva virilidad, adquiriendo una conducta basada en la habilidad intelectual y principios morales y religiosos (Almeida, 2003) creando así la figura del gentleman bajo el ideal de respeto hacia los demás, derivado del cristianismo (Arranz, 2015). El clérigo Arnold bajo el eslogan de “Santidad y Aprendizaje” descubrió al deporte/juego la capacidad de contribuir a las buenas costumbres de los alumnos dando a la actividad física una función moralizadora como primera finalidad (Hernández-Álvarez y Velázquez-Buendía, 1996) en contraposición con la cobardía, mentira, crueldad, libertinaje, intimidación, ociosidad, pecado y desobediencia (Bamford, 1970). Obtener virtudes, autocontrol, moderación y honestidad por medio de la práctica de actividad física era un claro ejemplo de entrenamiento físico, moral y mental, una prueba del nuevo “alma fuerte en un cuerpo fuerte”, se dejaba atrás la consideración de facultades superiores (mentales) e inferiores (físicas) para construir al nuevo hombre virtuoso (Christiansen, 2018). Además, debido a las clases que frecuentaban las escuelas, los alumnos fueron educados en *ethos* burgués en los planos éticos y estéticos, impulsando conductas o hábitos basados en la honestidad, capacidad de liderazgo (responsabilidad), solidaridad y sacrificio (Oliven y Damo, 2001). Formando así a los nuevos caballeros deportivos, los nuevos caballeros cristianos modernos.

Una de las herramientas pedagógicas más conocidas de Thomas Arnold era que los alumnos administraran sus partidos o juegos reinando un espíritu de autogobierno resolviendo cualquier tipo de discrepancia o problema entre ellos (McIntosh, 1979). Esta administración se basaba en la voluntad de Thomas Arnold de enseñar a los chicos a gobernarse a sí mismos, lo cual era mucho mejor que gobernarles él (Coubertin, 2012, citado por Pérez-Aragón, 2016). Esta capacidad no es más que la de autodomínio y autocontrol y se apoya en la virtud práctica de la prudencia (Torralba, 2017).

Asimismo, la prudencia es la virtud práctica sobre la que descansan las demás, es la que permite discernir lo justo de lo injusto con el objetivo de alcanzar un fin bueno mediante medios que conducen a la felicidad o plenitud. La virtud cristiana es una cualidad humana otorgada por Dios, un hábito de las facultades del alma para lograr los fines propios, una disposición para obrar conductualmente bien, acorde a la norma moral (De Aquino y Caramello, 1962; Blassi, 2019).

Por ello, Thomas Arnold en su sincero deseo de dar lugar a una escuela de educación cristiana, enunciaba sermones contra los vicios que la sociedad y juventud traían consigo debido a que la infancia es la etapa más proclive al pecado, teniendo como receta la fuerza de voluntad y esfuerzo (Barbero, 1990). El esfuerzo en la obtención del bien



interno sería reflejado en escritos de Cagigal (1996, citado por Durán, 2013), en los que señala que el mejor símil del carácter moral del deportista es el entrenamiento duro y continuado como forma de constancia pues con la constancia generaría el hábito, con él la virtud y con ella el bien interno deportivo, escapando del vicio y alcanzando la excelencia.

Alcanzar el grado de excelencia moral en torno a la virtud llevará de forma irremediable a transitar de un placer inmediato a un hábito o felicidad, pudiendo afirmar que la deportividad, como nuevo código moral, esboza un comportamiento en el que siempre aumenta la alegría debido al alcance de los bienes internos de la práctica (deportiva) (Keating, 1964).

Para la consecución de la excelencia Lumpkin, Stoll y Beller (1994; Sebastián-Solanes, 2013) apuestan por cuatro virtudes morales de carácter interno y que sin ellas no se tendría acceso a relaciones humanas dentro de la práctica deportiva pudiendo llegar a ser muy hostiles. Estas virtudes que se presentan como principios universales, muestran directrices sobre qué acción, intención y motivaciones son aceptables y cuales son prohibidas. Dichas virtudes son la justicia, honestidad, responsabilidad y beneficencia (Sebastián-Solanes 2013b), coincidiendo plenamente con los propuestos por Thomas Arnold en la búsqueda de la caballeridad cristiana-deportiva. Tanto para Aristóteles como para MacIntyre, referentes para la reforma de la virilidad y la deportividad moderna respectivamente, entienden la adquisición de las virtudes como adquisiciones de excelencia individual pero que no podría llegar a ser pleno sin el reconocimiento de la comunidad.

Se ha de añadir como aporte complementario que existen otros movimientos deportivos cristianos inspirados y sucedáneos del anglicano pero que acabaron por criticarlo y romper definitivamente con él. Este no es otro que la doctrina elaborada por Hughes y Kingsley los Cristianos Musculares (Malán, 2017). Este era un movimiento de corte católico en contraposición con el inglés, de corte anglicano que tildó de femeninos, ascéticos y conservadores a los movimientos procedentes de las *Publics Schools*, pasó de considerar enunciados en los que se interpretaba que los ideales morales cristianos solo podían ser ejercidos por hombres fuertes y vigorosos (Aisentein y Elias, 2018) a sustituir el valor, coraje y la fuerza de voluntad contra el vicio, por el valor-coraje-fuerza (Pérez-Aragón, 2016) con un claro énfasis de lo deportivo en detrimento del desarrollo moral. Este movimiento terminó por adherirse al Socialismo Cristiano que criticó duramente a la estructura jerarquizada de la iglesia anglicana proponiendo una nueva clase de jóvenes (deportistas) de clase media (Malán, 2017).

## Materialización Internalista

### **Traducción Política**

La autonomía no se da de forma unívoca o indistinta en todos los países, ya que existen diferencias provocadas por la cultura asociativa, organizativa, diferentes corrientes de educación física nacionales etc. Para ilustrar esta idea encontramos ejemplos como Guatemala, con una independencia de facto de los poderes estatales, los países anglosajones, reinos de la sociedad civil (Cazorla-Prieto, 1981) o Alemania, donde también gozan de más autonomía que por ejemplo en España, donde no existe un reducto de autoorganización deportiva como consecuencia del intervencionismo de las administraciones de los poderes públicos (Maniatis, 2017) durante la etapa franquista, en la que el deporte se publicó al ser absorbido por el Movimiento Nacional (Cazorla-Prieto, 2013, 1981).

La autonomía del deporte con respecto a la sociedad esgrimida por el internalismo, su demarcación esencial propia, su aportación axiológica diferencial y sus objetivos propios, en principio no políticos, se apoyan en que sus estructuras organizativas se crearon al margen del Estado (Carrio y Pérez-Triviño, 2017; Cazorla-Prieto, 2016) en un contexto de liberalismo denominado *laissez-faire* (Smith, 1994; Acosta, 2019), que enunciaba "haz y deja hacer", dónde el Estado sólo intervendría en el arbitraje (Cazorla-Prieto, 2016).

Esto no explicaría en su totalidad las demandas de autonomía, aunque no se puede obviar. Para este liberalismo la autonomía es una potencialidad basada en la razón e independencia de quien la realiza que permite tomar decisiones y ejecutar planes independientemente de sus resultados (Pérez-Triviño, 2003). La autonomía deportiva recoge de la

propuesta liberal clásica la limitación de la “libertad natural” en el libre ejercicio del interés propio causada por la intervención estatal en el momento que impone sus normas coactivamente impidiendo al sujeto autónomo dotarse de normas (leyes) propias, cumplirlas y desarrollarse. Dicha intervención frenaría el emprendimiento económico y social corporativo siendo enemiga del progreso colectivo, pues coaccionaría de forma arbitraria el desarrollo fruto de los intercambios mercantiles y toma de decisiones particulares impidiendo el cumplimiento de su misión corporativa (Botticelli, 2018; Cuevas, 2009). Por lo tanto, la actuación del Estado, siempre que no permita la libre e interna acción deportiva, impediría la expansión de los valores deportivos o conseguir objetivos tales como la universalidad y la paz en su totalidad.

El concepto de autonomía remite a que las organizaciones deportivas tengan la capacidad de gestionar u organizar sus deportes sin la interferencia de agentes externos, salvo excepciones circunstanciales, disfrutando de libertad de acción y en el diseño de estrategias para la consecución de esta (Pachot, 2010). Como formas de autonomía podemos encontrar, la autonomía administrativa, normativa, disciplinaria, política, específica, funcional o económica (Panganella, 2021; Cazorla-Prieto, 2016). De estas las más importantes son la administrativa, reconocida como la capacidad de elegir cargos directores y administrativos, la normativa, como la facultad de elaborar estatutos propios y por tanto de producir normas vinculantes relacionadas con intereses, normas deportivas o relaciones de la sociedad deportiva y la disciplinaria, que otorga la capacidad de juzgar infracciones cometidas por integrantes de la sociedad deportiva (Pachot, 2010). No consideramos la libertad económica respecto al estado ya que en el momento en el que el deporte es financiado parcialmente por este (Cazorla-Prieto, 2016) o establece relaciones económicas con otras entidades es difícil considerar que este concepto sin remitir a una supuesta autarquía corporativa.

Estas autonomías acaban por conferirle la facultad de producir un conjunto de normas jurídicas autónomas, públicas y privadas, que gobiernan el hecho deportivo así como la posibilidad de juzgar su aplicación sin intromisión de otros sistemas jurídicos, que al constituirse en varias naciones se considera transnacionalista, es decir, que se ejerce por encima de las naciones (Acosta, 2019). Situación que ha dado al hecho deportivo la libertad de constituirse en organizaciones jerarquizadas autónomas al Estado, generando un entramado institucional dependientes, total o parcialmente, de los dictámenes el Comité Olímpico Internacional (COI) (Panganella, 2021). El COI desarrolla un instrumento de naturaleza constitucional en el que aúna sus principios fundamentales, la Carta Olímpica. En ella se reconocen como principios fundamentales del movimiento olímpico: la universalidad, el conjunto armónico de la cualidad corporal y espíritu, la alegría del esfuerzo, la transferencia de principios éticos universales, la práctica deportiva como derecho humano, promoción de la educación de la juventud o la voluntad de no depender de ningún otro ordenamiento jurídico o la paz (Comité Olímpico Internacional, 2022). Además, la Carta Olímpica establece como misiones y funciones del COI salvaguardar la autonomía del deporte y proteger su independencia, oponerse al abuso político y comercial, apoyar la promoción ética, proteger a los atletas honestos y de integridad y caminar en dirección del establecimiento de deporte para todos.

Se podría pensar que esto no afecta a la totalidad del movimiento deportivo sino en exclusividad al Olimpismo pero el COI en el Capítulo 3, artículos 25 y 26 de la Carta Olímpica (Comité Olímpico Internacional, 2022), se otorga la facultad de reconocer organizaciones no gubernamentales como federaciones internacionales y por extensión rectoras de estos deportes, exigiendo como requisito innegociable el reconocimiento de los principios olímpicos. Esto denota la influencia del COI en la formulación de las estrategias y definiciones deportivas internacionales, que puede verse materializado en los estatutos federativos internacionales como el tenis, baloncesto, fútbol o rugby, puesto que todos ellos en sus principios o disposiciones generales reconocen la voluntad de la federación correspondiente de desarrollar ordenamientos jurídicos y arbitraje independientes, de estimular la educación juvenil, acercar el deporte correspondiente al mayor número de personas, así como la promoción de valores deportivos o de justicia entre todos sus miembros (World Rugby, 2022; Federación Internacional de Baloncesto, 2021; Fédération Internationale de Football Association, 2020; ITF LIMITED, 2022).

Es decir, el Movimiento Olímpico y en consecuencia deportivo, basan su propuesta universalista del deporte en la reproducción de lo expresado por Thomas Arnold y Kingsley en la reforma pedagógica producida en la escuela de Rugby, y por tanto en el internalismo deportivo, la virilidad del atleta clásico heleno y en los valores del caballero cristiano (Meylan, 1963, citado por Barbero, 1990), penetrando en la sociedad el ideal de justicia social y fraternidad, consecuencia más importante del cristianismo en el plano político-social. Son estos valores en los que el deporte basa su política pacifista, los individuos independientemente de su país de origen o cultura, cuando hacen deporte se someten a una práctica dialógica y cooperativa, bajo los mismos estándares normativos y convencionales que los sitúa en una posición de igualdad y de justicia, que al buscar los bienes internos acabarán encontrando la virtuosidad, excelencia y por tanto la felicidad conjunta.

Remarcar que la demanda de autonomía deportiva no goza de particularidad, ya que las comunidades de profesionales habitualmente tienen la tendencia a producir normas que consideran como favorables a sus propios intereses, representando una resistencia al legislador oficial (Maniatis, 2017). Sin embargo la demanda deportiva posee de más visibilidad pues ha sido considerada por los Estados de “utilidad pública” como consecuencia de los beneficios para la salud que conlleva su práctica y a la expansión de sus principios morales (Cuevas, 2020). Esta consideración fue el resultado de la aceptación y firma de los Tratados de Ámsterdam (1997), Niza (2001) y Lisboa (2009), y de la elaboración de Informes como el de Helsinki (1999), en los que los países europeos se comprometen al fomento, impulso e incluso reconocimiento del deporte como derecho sin que comprometa esto a su autonomía.

El reconocimiento de la “utilidad pública” es relevante en la medida que acepta la existencia de los bienes internos deportivos de una u otra manera y ayuda a establecerlo como un derecho. La consecuente consideración “deporte para todos” hace que “todas las personas, sin importar su raza, condición económica, género o aptitud física” puedan disfrutar de su práctica (Cuevas, 2020, pp. 29) y puedan beneficiarse de su misión/función moralizadora.

Estos objetivos se corresponden exactamente con el logro de los bienes internos deportivos vía obtención de virtudes que según MacIntyre (1987) son las que involucran al bien común de las personas que componen la comunidad. Moralidad concretizada en valores instrumentales como el trabajo en equipo, disciplina, fuerza de voluntad, cooperación, autocontrol y automotivación; valores éticos como respeto, empatía, solidaridad y valores relacionados sacrificio propio honestidad, honradez, generosidad y altruismo (Duran, 2013).

Si bien el internalismo también reconoce la excelencia física como propia de la práctica al perseguir el bien interno es cierto que la política de “deporte para todos” hace que ocupen un papel secundario, aunque, es cierto que si el deportista adquiere los valores internos de la actividad deportiva será cuestión de tiempo que pueda desarrollar técnicas o tácticas cada vez más complejas.

## Conclusión

La ideología deportiva se alinea con una propuesta de cristianismo moral secularizado que elimina toda relación explícita con el cristianismo o iglesia y acaba construyéndose como una propuesta práctica similar a la elaborada por la Asociación de Jóvenes Cristianos en materia deportiva, con un objetivo similar al de Thomas Arnold: educar a los individuos contra los vicios y la inmoralidad, asegurar la justicia social, fomentar la amistad (camaradería), el valor, el hábito... En definitiva, desarrollar un individuo capaz, funcional y valioso para la comunidad a la que pertenece por medio de la práctica deportiva. Es una educación dirigida a la juventud contra el vicio no pecaminoso sino aristotélico.

Por ello, la principal misión que persigue la autonomía deportiva (corporativista), a parte de la de su evidente sostenimiento, es la batalla ético-moral ante los bienes externos que causan debilitamiento a lo que le confiere singularidad. En el momento en el que la herencia de la moralidad cristiana (aristotélica) no forme parte del deporte sea cual fuere la forma adquirida (ética de la competición, *fair play*, ética deportiva, deportividad, virtudes) no se podrá acceder al proceso dialógico por la excelencia moral (y también física), perdiendo entonces su razón de ser y por tanto sus privilegios estatales derivados del reconocimiento de “utilidad pública”. La importancia de este reconocimiento

estatal no es un objetivo deportivo per se, pero es beneficioso porque le permite actuar, es decir, el autogobierno deportivo trata de que la intervención estatal se adecue a los paradigmas o intereses deportivos, hecho que consigue gracias a la idea de beneficio físico y moral en la formación de caballeros cristianos modernos (deportistas).

Esta posición de autonomismo es un concepto heredado de su nacimiento dentro de la sociedad civil que adopta, desde un internalismo filosófico que acaba siendo político, la posición de que la injerencia de elementos externos en el hacer de la comunidad deportiva es perjudicial, ya que alentaría a los deportistas a la persecución de bienes externos a la práctica. Estos bienes externos, como explica MacIntyre, no tienen por qué ser negativos por sí mismos pero su seguimiento no permitiría el logro de la excelencia desvirtuando la práctica para dejar de ser lo que es, deporte. Por lo que el autogobierno deportivo no puede entenderse sin la deportividad y la deportividad en sentido amplio, no puede materializarse sin el autogobierno.

## Referencias

- Acosta, (2019). *Conflictos Jurídicos en el deporte Sudamericano*. (Tesis Doctoral, Universidad de Lleida). Tesis Doctorals en Xarxa.
- Aisenstein, A., y Elías, L. (2018). Influencias de la YMCA en la cultura institucional del Instituto Nacional de Educación Física (INEF) Gral. Belgrano. Argentina, 1939-1967. *Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo*, 4(1), 80-95. Recuperado de: [https://doi.org/10.20888/ridphe\\_r.v4i1.7859](https://doi.org/10.20888/ridphe_r.v4i1.7859)
- Almeida, A. (2003). Les Public Schools i la reforma de Thomas Arnold (1828-1842). *Revista Temps d'educació*, 27, (3), 25-327.
- Arranz, J. (2015). La reforma pedagógica de Thomas Arnold y el papel de la iglesia anglicana en la creación de los primeros clubs de fútbol en Inglaterra (1863-1890). *Materiales Para La Historia Del Deporte*, (13), 1-22.
- Bamford, T. (1970). *Thomas Arnold on Education. A selection from his writings, with introductory material*. London: Cambridge U.P.
- Barbero, J. I. (1990). La aparición de los deportes en las "public schools", ¿Thomas Arnold o los cristianos musculares?. *Perspectivas de la Actividad Física y el Deporte*, 5, 34-36.
- Barberó-González, J. I. (1991). Sociología del deporte. Configuración de un campo. *Revista de Educación*, 295, 345-378.
- Bassols, M. (1978). La Administración deportiva: Evolución y posible configuración. *Revista de Administración Pública*. 85, 375-390.
- Blassi, F. G. M. (2019). Aristóteles y Tomás de Aquino en torno al tratamiento de la materia moral. *Sapientia*, 70(236), 79-96.
- Botticelli, S. (2018). Dos concepciones liberales del Estado: Adam Smith y Friedrich Hayek. *Praxis Filosófica*, (46), 61-87.
- Brasó, J., y Torredadella, X. (2019). El juego del marro y la genealogía pedagógica y sociológica del poder disciplinar del deporte. *Athenea digital*, 19(3), e2364.
- Cagigal, J.M. (1996) *Deporte, Pedagogía y Humanismo*, Madrid: Publicaciones del Comité Olímpico Español.
- Capretti, S. (2011). La cultura en juego: el deporte en la sociedad moderna y post-moderna. *Trabajo y sociedad*, (16), 231-250.
- Carro, A., y Pérez-Triviño, J. L. (2017). LA "SOBERANÍA" Y LA GOBERNANZA GLOBAL DEL DEPORTE. *Revista de la Facultad*, 8(2), 1-15.
- Cazorla-Prieto, L. M. (2 de junio de 1981). ¿Liberalismo o intervencionismo en lo deportivo?. *El País*. Recuperado de [https://elpais.com/diario/1981/06/03/deportes/360367208\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1981/06/03/deportes/360367208_850215.html)
- Cazorla-Prieto, L. M. (2013). *Deporte y Estado*. Navarra, España, Aranz
- Cazorla-Prieto, L. M., y Arinaldo, E. (1991). *Derecho del Deporte*. Madrid, España, Tecnos.
- Centeno, R. (2021). La pregunta por el deporte desde una perspectiva filosófica materialista. *FairPlay, Revista de Filosofía, Ética y Derecho del Deporte*, 19, 98-134.
- Christiansen, M. L. (2018). La "muscularidad del alma". Consideraciones epistemológicas sobre el proyecto de educación científica del carácter en la Inglaterra victoriana. *Oficio. Revista de Historia e Interdisciplina*, 6, 83-108.
- Cleys, G. y Stedman, G. (2021) *Historia del pensamiento político del siglo XIX*. España, Ediciones Akal.
- Collazos, C. F. (2007). El Estado de bienestar. Enfoques: revista de la Universidad Adventista del Plata, 19(1), 45-54.
- Comisión del Consejo Europa. (1999). *Informe de Helsinki sobre el deporte*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A51999DC0644#document1>
- Conill, J. (2006). *Ética hermenéutica*, Madrid: Tecnos
- Coubertin, P. (2012). *Carta Olímpica VIII: la formación del carácter*. En Norbert Müller y Daniel Poyán Díaz (Ed.), *Olimpismo*. Selección de textos (pp. 211). Lausana: Comité Internacional Pierre de Coubertin-Schors.
- Cuevas, I. (2020). La política deportiva y el valor público del deporte. *Encrucijada, Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública*, (34), 25-43.
- Cuevas, R. (2009). Ética y economía en la obra de Adam Smith: la visión moral del capitalismo. Primera parte. *Ciencia y Sociedad*, 34(1), 52-79.
- D'Agostino, F. (1981). The Ethos of Games. *Journal of the Philosophy of Sport*, (14), 1-20.
- De Aquino, T. y Caramello, P. (1962). *Summa theologiae*. Alemania, Editorial Católica.

- Devine, J. W. y López-Frías, J. (2020). Philosophy of Sport, (Ed. Edward N. Zalta) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2020 Edition)
- Domínguez, A. (2011). La práctica de la modernidad: orígenes y consolidación de la cultura deportiva en España, 1870-1914". PUJADAS, X. (Coord.) (2011). *Atletas y ciudadanos. Historia social del deporte en España (1870-2010)*. Madrid: Alianza. pp. 55-88.
- Durán, J. (2013). Ética de la competición deportiva: valores y contravalores del deporte competitivo. *Materiales para la Historia del Deporte*, 11, 89-115.
- Federación Internacional de Baloncesto. (2021). *FIBA General Statutes*. Mies, Suiza.
- Fédération Internationale de Football Association. (2020). *Estatutos de la FIFA. Reglamento de Aplicación de los Estatutos. Reglamento del Congreso*. Zurich, Suiza.
- Fraleigh, W. P. (1984). Right actions in sport: Ethics for contestants. *Human Kinetics Publishers Champaign, IL*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00948705.1984.9714419>
- Gimeno, X., y López-Frías, F. J. (2015). El internalismo en filosofía del deporte: una visión hermenéutica. *Identé Foundation for Study and Research*, 649-659.
- Guttmann, A. (2000). *The development of Modern Sport*. En J. Coakey y E. Dunning, *Handbook of Sport Studies*. London: Sage.
- Horkheimer, M. (1964). New Patterns in Social Relations, *International Research in Physical Education*, E. Jokl and E. Simon (eds.) (Springfield, Illinois: Charles C. Thomas).
- ITF LIMITED. (2022). *Estatutos de Constitución de ITF LIMITED. Que opera como la Federación Internacional de Tenis*. Londres, Reino Unido.
- Keating, J. (1964). Sportsmanship as a moral category. *Ethics*, LXXV. 25-35. Recuperado de: <https://doi.org/10.1086/291517>
- Kretchmar, R.S. (2007). Dualisms, dichotomies and dead ends: limitations of analytic thinking about sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 1(3). 266-280. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/17511320701676866>
- Lafitte-Houssat, J. (1972). *Troubadours et cours d'amour* (Número 4). París: Presses Universitaires de France
- López-Frías, F. J. (2015) Impacto de Tras la Virtud de Alasdair MacIntyre en la filosofía del deporte: Los equívocos del paradigma internalista. *Cuadernos Salmantinos de Filosofía*. 42, 179-202.
- López-Frías, F. J. (2011). Filosofía del deporte: origen y desarrollo. *Dilemata*, (5), 1-19.
- López-Frías, F. J. (2014). La estructura de la comunidad deportiva: una propuesta comunicativa. *Revista de Filosofía*. 40(1), 139-156. Recuperado de: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RESF.2015.v40.n1.48443](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RESF.2015.v40.n1.48443)
- López-Frías, F. J. (2015). El impacto de " Tras la virtud" de Alasdair Macintyre en la filosofía del deporte: los equívocos del paradigma internalista. *Cuadernos Salmantinos de Filosofía*, 42, 179-202. Recuperado de: <https://doi.org/10.36576/summa.39716>
- López Frías, F. J., y Gimeno, X. (2016). Revisión hermenéutica de la tradición internalista en filosofía del deporte. *THÉMATA. Revista De Filosofía*, 54, 125-47. Recuperado de: <https://doi.org/10.12795/themata.2016.i54.07>
- López Frías, F. J., y Gimeno, X. (2017). Esferología Hermenéutica Del Deporte. Sobre El Impacto De La Obra De Peter Sloterdijk En La Filosofía Del Deporte. *THÉMATA. Revista De Filosofía*, 58, 65-86. Recuperado de: <https://doi.org/10.12795/themata.2018.i58.04>
- López-Frías, F. J., y Gimeno, X. (2017). Platonismo y filosofía del deporte. Una propuesta hermenéutica. *Daimon. Revista Internacional de Filosofía* 71, 171-186. Recuperado de: <https://doi.org/10.6018/daimon/239311>
- Lumpkin, A. Stoll, S., y Beller, J. (1994). *Sport ethics: Applications of Fair Play*. St Louis: Mo-Mosby.
- Maniatis, A. (2017). El derecho al deporte. *Anuario da facultade de dereito da universidade da Coruña*. 7, 178-191. <https://doi.org/10.17979/afducd.2017.21.0.3277>
- MacIntyre, A. (1987). *Tras la virtud*, Barcelona: Crítica.
- Malán, P. (2017). *Cristiandad Muscular y crisis del ethos valdense: Un estudio discursivo del ingreso del deporte a las Uniones Cristianas de Jóvenes de las colonias valdenses del Uruguay (1920-1970)* (Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata).
- McIntosh, P. (1979). *Fair play: ethics and sport in education*. London: Heinemann.
- Meylan, L. (1963). Pierre de Coubertin, renovador de la educación pública. *Citius, Altius, Fortius: Humanismo, Sociedad y Deporte: Investigaciones y ensayos*, 5, 53-85.
- Miége, C., y Lapouble, J. C. (2004). *Sport et organisations internationales*. Económica, Francia.
- Morgan, W. J. (1994). Teorías izquierdistas del deporte: una crítica y una reconstrucción. *Prensa de la Universidad de Illinois, United States*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00948705.1995.9714520>
- Morgan, W. J. (2012). Broad internalism, deep conventions, moral entrepreneurs, and sport. *Journal of the Philosophy of Sport*, 39(1), 65-100. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00948705.2012.675069>
- Oliven, R., y Damo, A. (2001) Fútbol y cultura. Buenos Aires, Norma editorial.
- Pachot, K. L. (2016). El derecho constitucional al deporte en la doctrina y el derecho comparado. *Cuestiones constitucionales*, (35), 119-150. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.22201/ij.24484881e.2016.35.10494>.
- Panganella, M. A. (2021). *Soberanía do Estado e comunidade esportiva transnacional extraestatal: autonomia do futebol profissional* (Tesis Doctoral, Universidad Presbiteriana Mackenzie). Adelpha Repositório Digital.
- Pérez-Aragón, P. (2016). *Los pilares de la pedagogía deportiva de Coubertin: El influjo del mundo anglosajón*. (Tesis Doctoral). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12020/221>



- Pérez-Aragón, P. y Gallardo-Pérez, J. (2016). Thomas Arnold en la obra de Coubertin. El mito de Arnold. *Ágora para la educación física y el deporte*, 18(1), 20-35.
- Pérez-Triviño, J. L. (2003). Los presupuestos liberales de la autonomía. Un análisis crítico. A partir de Álvarez, Silvina: la racionalidad de la moral. Un análisis crítico de los presupuestos morales del comunitarismo, Centro de Estudios Constitucionales, Madrid, 2002. *Anuario de Filosofía del Derecho*, 283-292.
- Pons, J. (2019). Dialéctica platónica y metodología. *Revista Española de Educación Comparada*, (34), 118-132. Recuperado de: <https://doi.org/10.5944/reec.34.2019.24723>
- Rubio-Sánchez, F. (2002). *El contrato de trabajo de los deportistas profesionales*. Madrid: Dykinson SL.
- Sambricio, C. (1988). *Fiestas en Madrid durante el reinado de Carlos III*. En: "Carlos III, Alcalde de Madrid". Ayuntamiento de Madrid, Madrid.
- Sánchez-Agosta, L. (1976). *Las antítesis del desarrollo: Constitución desarrollo y planificación*. Madrid, España, Instituto de estudios Políticos.
- Sánchez, R., y Moscoso, D. (2015). How can one be a sports fan?. *Empiria*, (30), 169.
- Savater, F., (1995) *Diccionario de Filosofía*, Barcelona: Planeta.
- Schneider, A. J., y Butcher, R. B. (2000): *A philosophical overview of the arguments on banning doping in sport*, pp. 187 y 195, en Torbjörn Tännsjö y Claudio Tamburrini (Eds.) *Values in sport: Elitism, nationalism, gender equity and the scientific manufacture of winners*, New York, EyF Spon, pp. 185-199.
- Sebastián-Solanes, R. F. (2012): La ética del deporte en Karl-Otto Apel: Ética del discurso y compromiso trascendental claves para un deporte ético. *In Diálogo Filosófico*, 83, 73-92.
- Sebastián-Solanes, R. F. (2012b). Internalismo Ético en el Deporte. El pensamiento de Rober Louis Simon. *Revista de Filosofía. SCIO*, 8, 141-162. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12466/405>
- Sebastián-Solanes, R.F. (2013). Ética del deporte: La propuesta sustancialista de Lumpkin, Stoll y Beller, desde el procedimentalismo ético. *Veritas*, (29), 33-57. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-92732013000200002>
- Sebastián-Solanes, R.F. (2013b). *La ética del deporte en el contexto actual de la filosofía, desde la aportación de la Modernidad Crítica*. (Tesis Doctoral). Univertat de Valencia
- Sebastián-Solanes, R. F. (2014). La ética del deporte en el contexto filosófico contemporáneo: consideraciones desde una ética hermenéutica crítica. *Citius, Altius, Fortius: Humanismo, Sociedad y Deporte: Investigaciones y ensayos*. 7(2), 83-103.
- Sebastián-Solanes, R. F. (2018). La deportividad como categoría moral: las propuestas de keating y feezell. *Citius, Altius, Fortius: Humanismo, Sociedad y Deporte: Investigaciones y ensayos*, 11(1), 47-63. Recuperado de: <https://doi.org/10.15366/citius2018.11.1.004>
- Sebastián-Solanes, R. F., y Páramo, V. (2015). Convencionalismo ético en deporte D'Agostino y Morgan en torno a las reglas y convenciones en deporte. *Veritas*, (32), 111-132.
- Simon, R. L. (2014). *Theories of Sport*. En C. R. Torres (Ed.), *The Bloomsbury companion to the philosophy of sport*. London: Bloomsbury Publishing.
- Simon, R. L. (2000). Internalism and Internal Values in Sport. *Journal of the Philosophy of Sport*, 27, 1-16. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00948705.2000.9714586>
- Silance, L. (1998). *Droit actual. Francia*, De Boeck Université.
- Smith, A. (1994). *Riqueza de las naciones* (1776). Madrid: Alianza,
- Soto, I. C. (2017). Alasdair Macintyre sobre la virtud y la justicia en Aristóteles. *Ars Boni et Aequi*, (5), 184-209
- Swisher, C. (2000). *Victorian Englad*. San Diego, Greenhaven Press.
- Tanius, K. (2007). Lenguaje y Comunicación en Wittgenstein. *Razón y Palabra*, 12(57).
- Torrallba, F. (2017). El deporte, agente configurador del ethos. *Educación Social y Deporte, Revista d'Intervenció Socioeducativa*, 65, 13-29.
- Torreadella, X. (2013). La educación física y el deporte en el contexto ilustrado y liberal de la primera Constitución española (1800-1814)». *Rubrica contemporanea*, 2(4), 73-99.
- Torres, C. R. (2000). What Counts As Part of a Game? A Look at Skills. *Journal of the Philosophy of Sport*, 27(1), 81-92. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00948705.2000.9714591>
- Tratado de Amsterdam por el que se modifica el Tratado de la Unión Europea, los Tratados Constitutivos de las Comunidades Europeas y Determinados Actos Conexos. 2 de octubre de 1997. POCE, 148.
- Tratado de Lisboa por el que se establece una Constitución para Europa. Unión Europea. 13 de diciembre de 2007, DOUE 269.
- Tratado de Niza por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea, los Tratados Constitutivos de las Comunidades Europeas y determinados actos conexos. 26 de febrero de 2001. DOCE, 87.
- Velarde, C. (2013). De la virtud a la eudaimonía en Aristóteles y MacIntyre. *Cuadernos De Teología. Filosofía-Educación-Teología*, 5(2), 88-109. <https://doi.org/10.22199/S07198175.2013.0002.00004>
- Whiffin, E. (2021). *Public Schools, Politics and Associational Culture in England, 1899-1939* (Tesis Doctoral, University College London). UCL-Discovery.
- World Rugby (9 de mayo de 2022). *Objetivos y funciones de World Rugby*. <https://www.world.rugby/organisation/governance/bye-laws/bye-law-3>



## EFFECTOS DE UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR DE PROMOCIÓN DE COMPORTAMIENTOS SALUDABLES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE UN COLEGIO RURAL

*Effects of an interdisciplinary project to promote healthy behaviors in primary education students of a rural school*

*Efeitos de um projeto interdisciplinar de promoção de comportamentos saudáveis em alunos do ensino básico de uma escola rural*

Isabel Millán-Navarro<sup>1</sup> , Javier Sevil-Serrano<sup>2</sup> , Miguel Ángel Tapia-Serrano<sup>2</sup> , Ángel Abós<sup>1,3\*</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas (Teruel), <sup>2</sup> Universidad de Extremadura, Facultad de Formación del Profesorado (Cáceres), <sup>3</sup> Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte (Huesca),

\* Correspondencia: aabosc@unizar.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.79>

Recibido: 25/08/2021; Aceptado: 20/06/2022; Publicado: 20/02/2023

### OPEN ACCESS

Sección / Section:  
Ciencias Sociales aplicadas al Deporte / Social Science applied to Sport

Editor de Sección / Edited by:  
Sebastián Feu  
Universidad de Extremadura,  
España

Citación / Citation:  
Millán-Navarro, I., Sevil-Serrano, J., Tapia-Serrano, M. A., & Abós, A. (2023). Efectos de un proyecto interdisciplinar de promoción de comportamientos saludables en estudiantes de educación primaria de un colegio rural. *E-balonmano Com*, 19(1), 79-90.

Fuentes de Financiación / Funding:  
Fundación Antonio Gargallo, proyecto 2021 concedido a D. Ángel Abós; M.A. T-S cuenta con el apoyo del Ministerio de Economía e infraestructuras de Extremadura (PD18015).

Agradecimientos/  
Acknowledgments:

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:  
There is no conflict of interests.

### Resumen

Aunque los beneficios asociados a un estilo de vida saludable son conocidos, un gran porcentaje de jóvenes no cumple las recomendaciones establecidas para los diferentes comportamientos saludables, especialmente durante la Covid-19. Así, el objetivo del presente estudio fue diseñar, implementar y evaluar los efectos de un programa escolar, multicomponente y multinivel, en múltiples comportamientos saludables en alumnado de Educación Primaria. Para ello, participaron 12 estudiantes ( $M=10.33\pm 1.07$ ) de un aula multinivel de Educación Primaria de un colegio rural de Teruel. Dicho programa, con una duración de cinco semanas, pretendía sensibilizar sobre la importancia de adoptar un estilo de vida saludable. Los resultados mostraron un incremento en la actividad física diaria y en el estado de salud percibido después de participar en el programa de intervención. Igualmente, el tiempo recreativo de pantalla también mostró un descenso significativo. Sin embargo, los estudiantes no reportaron diferencias significativas en la duración del sueño, la adherencia a la dieta mediterránea y la calidad de vida. De este modo, parece conveniente desarrollar programas escolares multicomponente, multicomportamiento y multinivel, que involucren diferentes asignaturas y áreas de actuación, así como a toda la comunidad educativa, para la mejora de estos comportamientos saludables en jóvenes de escuelas rurales.

**Palabras Clave:** Educación Primaria; proyecto interdisciplinar; hábitos saludables; intervención; escuela rural.

### Abstract

Although the benefits associated with a healthy lifestyle are known, a large percentage of young people do not comply with the established recommendations for the different healthy behaviors, especially during Covid-19. Thus, the aim of this study was to design, implement, and evaluate the effects of a multicomponent and multilevel school-based program on multiple health-related behaviors in Primary Education students. For this, 12 students ( $M=10.33\pm 1.07$ ), from a multilevel Primary Education classroom of a rural school in Teruel, participated. This five-week program aimed to raise awareness about the importance of adopting a healthy lifestyle. The results showed an increase in daily physical activity and perceived health status after participating in the intervention program. Likewise, recreational screen time also showed a significant decrease. However, the students did not report significant differences in sleep duration, adherence to the Mediterranean diet, and quality of life. Thus, it seems convenient to develop multicomponent, multibehavioral, and multilevel school programs, involving different subjects and areas of action, as well as the entire educational community, to improve these healthy behaviors in young people from rural schools.

**Keywords:** Primary Education; interdisciplinary project; health-related behaviors; intervention; rural school.

## Resumo

Efeitos de um projeto interdisciplinar de promoção de comportamentos saudáveis em alunos do ensino básico de uma escola rural

Embora sejam conhecidos os benefícios associados a um estilo de vida saudável, uma grande percentagem de jovens não cumpre as recomendações estabelecidas para diversos comportamentos saudáveis, sobretudo durante a Covid-19. Assim, o objetivo deste estudo foi desenhar, implementar e avaliar os efeitos de um programa escolar multicomponente e multinível sobre múltiplos comportamentos saudáveis em alunos do Ensino Básico. Para isso, participaram 12 alunos ( $M=10,33\pm 1,07$ ) de uma classe multisseriada da Educação Primária de uma escola rural de Teruel. Este programa, com a duração de cinco semanas, teve como objetivo a sensibilização para a importância da adoção de um estilo de vida saudável. Os resultados mostraram um aumento na atividade física diária e no estado de saúde percebido após a participação no programa de intervenção. Da mesma forma, o tempo de tela recreativo também apresentou uma diminuição significativa. No entanto, os alunos não relataram diferenças significativas na duração do sono, adesão à dieta mediterrânea e qualidade de vida. Assim, parece adequado desenvolver programas escolares multicomponentes, multicomportamentais e multiníveis que envolvam diferentes disciplinas e áreas de atuação, bem como toda a comunidade educativa, para melhorar estes comportamentos saudáveis nos jovens das escolas rurais.

**Palavras-chave:** Educação Primária; projeto interdisciplinar; hábitos saudáveis; intervenção; escola rural.

## Introducción

En los últimos años, en los países desarrollados se ha producido un aumento de las enfermedades no transmisibles (ENT), como la diabetes tipo II, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades respiratorias crónicas o el cáncer, entre otras. Estas ENT son responsables del 71% de las muertes anuales en todo el mundo y del 92.8% en España (Soriano et al., 2018). Los estilos de vida poco saludables, así como el sobrepeso y la obesidad, son factores de riesgo para desarrollar estas ENT. Cabe destacar que, aproximadamente, un 25% de los niños y niñas europeos de entre 6 y 9 años tienen sobrepeso y obesidad, afectando, en mayor medida, a los países más desarrollados (Abarca-Gómez et al., 2017). Estos datos son, cuanto menos, alarmantes, si tenemos en cuenta que el 55% de los niños y niñas con obesidad continúan siéndolo en la adolescencia, mientras que el 80% de los adolescentes con obesidad lo son también en la etapa adulta (Simmonds et al., 2016). Aunque la etiología de las ENT, así como el sobrepeso y la obesidad, es multifactorial, numerosos estudios indican que la adopción de un estilo de vida saludable podría reducir o prevenir su mortalidad o prevalencia.

Así, comportamientos saludables como la práctica de actividad física (Poitras et al., 2016), una alimentación saludable (Diolintzi et al., 2019) y una óptima duración de sueño (Chaput et al., 2016) se han visto asociados no solo con una serie de beneficios físicos, sino también psicológicos y sociales en jóvenes (ej., percepción de salud, calidad de vida, etc.). Sin embargo, comportamientos de riesgo como el tiempo recreativo de pantalla (Carson, et al., 2016), entre otros, se han relacionado con consecuencias negativas para la salud. Teniendo en cuenta que la duración del día es finita (i.e., tiene un máximo de 24 horas), Tremblay et al. (2016) elaboraron las siguientes recomendaciones diarias en niños y niñas para obtener dichos beneficios asociados: actividad física a una intensidad moderada-vigorosa (> 60 minutos), tiempo de pantalla recreativa (< 2 horas) y duración de sueño (9-11 horas). De igual modo, se recomienda adoptar una dieta mediterránea caracterizada por una alta cantidad de verduras, legumbres, cereales, pescado, frutas, cereales y pan, patatas, aves, frijoles, frutos secos, aceite de oliva y pescado, así como un bajo consumo en carnes rojas (Serra-Majem et al., 2004). El cumplimiento combinado de dichas recomendaciones se ha asociado a beneficios adicionales en la salud (Rollo et al., 2020). Promover estos comportamientos saludables desde la niñez es de vital importancia ya que se ha demostrado una transferencia de estos comportamientos en la adolescencia y adultez (Telama et al., 2014).

Sin embargo, muchos niños y niñas no cumplen las recomendaciones de actividad física (Guthold et al., 2020), tiempo de pantalla (Thomas et al., 2019) y duración de sueño (Galland et al., 2018) y todavía menos las tres

recomendaciones en su conjunto. Por ejemplo, una revisión sistemática realizada por Rollo et al. (2020) señaló que el cumplimiento de estas tres recomendaciones oscilaba entre un 4,8% y un 10,8% en niños y niñas. De igual modo, un gran porcentaje de jóvenes tampoco adoptan una dieta mediterránea (Iaccarino Idelson et al., 2017). Una reciente revisión sistemática ha señalado que estos hábitos saludables han empeorado todavía más por la COVID-19 en los jóvenes (Paterson et al., 2021). De igual modo, cabe destacar que algunos estudios han señalado que los jóvenes que viven en entornos rurales adoptan un peor estilo de vida saludable (McCormack y Meendering, 2016). Por ello, promover comportamientos saludables desde las primeras etapas y, más si cabe, durante esta situación de pandemia y en entornos rurales, debe ser un asunto prioritario para revertir esta situación.

De todos los lugares existentes para promover comportamientos saludables, los centros educativos se han identificado como un espacio educativo idóneo (Sevil-Serrano et al., 2019). Esto se debe, entre otros aspectos, a que la escuela es un lugar al que acude toda la población durante muchos años y gran parte del día, el profesorado tiene formación en didáctica y educación para la salud, se puede atender a grupos vulnerados, así como involucrar una gran cantidad de áreas (ej., tutorías, recreos, desplazamiento activo, etc.) y agentes (ej., familias, profesionales de salud, policía, ayuntamiento, etc.) de la comunidad educativa y social (Sevil-Serrano et al., 2019). Sin embargo, a pesar de las bondades de intervenir desde los centros educativos, la mayoría de los programas implementados en niños y niñas para mejorar los niveles de actividad física (Love et al., 2019), reducir el tiempo frente a la pantalla (Throuvala et al., 2020), optimizar la duración del sueño (Chung et al., 2017), o mejorar la adherencia a la dieta mediterránea (Cotton et al., 2020) han revelado efectos pequeños o no significativos. Cabe destacar que incluso se han obtenido resultados más desalentadores en las intervenciones llevadas a cabo en entornos rurales (Pfledderer et al., 2021).

A pesar de que la evidencia es aún limitada, se ha sugerido que intervenciones centradas en modificar múltiples de comportamientos de salud pueden tener un efecto sobre la salud mayor que las intervenciones centradas en promover un solo comportamiento (Sevil-Serrano et al., 2019). Una revisión sistemática realizada en programas escolares de educación para la salud, llevados a cabo en España, reveló que la mayoría de las intervenciones fueron efectivas para mejorar la práctica de actividad física y algunos alimentos saludables en niños y niñas (Ávila-García et al., 2016). Estos efectos adicionales de este tipo de intervenciones centrados en múltiples comportamientos podrían explicarse por mecanismos de transferencia. Por ejemplo, la práctica de actividad física podría favorecer una alimentación más saludable, debido a que las actitudes, conocimientos y habilidades que se mejoran al adoptar un comportamiento pueden tener cierta transferencia con otros (Geller et al., 2017). De igual modo, las intervenciones escolares multicomponentes (i.e., a través de diferentes áreas curriculares y no curriculares) y multinivel (i.e., teniendo en cuenta los factores individuales, interpersonales, comunitarios y políticos que influyen en los comportamientos saludables) también se han mostrado como uno de los tipos de intervenciones más prometedoras ya que involucran a toda la comunidad educativa, incluidos los docentes, las familias y el contexto social (Ávila-García et al., 2016; Jones et al., 2020; Sevil-Serrano et al., 2019).

Hasta la fecha, la mayoría de las intervenciones escolares han abordado, de forma independiente, acciones para promover la actividad física, una correcta higiene del sueño o la adherencia a la dieta mediterránea, así como para reducir el tiempo recreativo de pantalla en los niños y niñas, siendo muy limitadas las centradas en varios de estos comportamientos (Jones et al., 2020). Para conocimiento de los autores, la evidencia centrada en aplicar un programa escolar multicomportamiento, multicomponente y multinivel en una escuela rural en España, evaluando su efecto en diferentes comportamientos relacionados con la salud, es hasta la fecha muy escasa. Por ello, el objetivo del presente estudio es diseñar, aplicar y evaluar la eficacia de un programa de intervención escolar multicomportamiento (i.e., centrado en la mejora de la actividad física, el sueño, la alimentación y la reducción del tiempo de pantalla), multicomponente (i.e., acciones curriculares y extracurriculares) y multinivel (i.e., centrado en factores individuales, sociales y comunitarios) en niños y niñas de Educación Primaria de una escuela rural. En línea con estudios de intervención llevados a cabo previamente en jóvenes (Ávila-García et al., 2016; Jones et al., 2020) se espera que participantes en el programa de intervención reporten mejoras en la mayoría de los comportamientos de salud evaluados, así como en el estado de salud percibido y la calidad de vida.

## Materiales y Métodos

### **Diseño y Participantes**

Se realizó un diseño cuasi-experimental, sin grupo control. Para llevarlo a cabo se invitó a participar, mediante un muestreo intencional, a 13 escolares de Educación Primaria, de un aula multinivel (i.e., 4º, 5º y 6º curso), que pertenecían a un colegio rural agrupado (CRA) de un pequeño municipio de la provincia de Teruel. Después de aplicar los criterios de exclusión (i.e., no asistir al 90% de las sesiones, no cumplimentar correctamente todos los cuestionarios en el pre-test y en el post-test y no contar con el consentimiento por escrito de los padres, madres y/o tutores legales), participó un total de 12 estudiantes (7 niños y 5 niñas) de entre 9 a 12 años ( $M = 10.33$ ,  $DT = 1.07$ ).

### **Variables e Instrumentos**

**Actividad física:** La actividad física fue evaluada mediante la versión española del Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C; Benítez-Porres et al., 2016). El PAQ-C es un instrumento válido ( $r = 0.30$  a  $0.40$ ) (Marasso et al., 2021) y fiable ( $\alpha = 0.76$  y Coeficiente de correlación intraclass [ICC] =  $0.96$ ) para evaluar los niveles de actividad física en niños y niñas hispano hablantes (Manchola-Gonzalez et al., 2017). Dicho cuestionario está compuesto por nueve ítems que evalúan la participación en actividades físico-deportivas en los últimos siete días. Para calcular la puntuación total del índice actividad física, se preguntó por su frecuencia en las clases de Educación Física, durante el recreo, a la hora de comer, justo después de la escuela, por las tardes, así como durante el último fin de semana. Cada respuesta debe ser respondida en una escala Likert de 5 puntos que oscila de 1 a 5. Se categorizó a la muestra como “activos” (i.e., cumplen las recomendaciones de actividad física) e “inactivos” (i.e., no cumplen las recomendaciones de actividad física) en función del punto de corte de 2.9 y 2.7 establecido para niños y niñas por Voss et al. (2013).

**Tiempo de pantalla recreativo:** El tiempo diario sedentario y recreativo de pantalla (i.e., el tiempo que se pasa sentado usando un dispositivo de pantalla con una finalidad de ocio y diversión; Tremblay et al., 2016) fue evaluado a través del tiempo medio entre semana y el fin de semana de televisión y videojuegos, usando una versión adaptada de Youth Leisure-Time Sedentary Questionnaire (YLSBQ; Cabanas-Sánchez et al., 2018). El YLSBQ es una medida válida ( $r = 0.36$ ) y fiable (ICC =  $0.75$ ) para evaluar 12 conductas sedentarias entre jóvenes españoles de 8 a 18 años (Cabanas-Sánchez et al., 2018). El tiempo medio diario dedicado a la televisión y videojuegos se calculó mediante una proporción de 5:2 (ej.,  $[\text{Uso diario de la televisión durante la semana} \times 5] + [\text{Uso diario de la televisión los fines de semana} \times 2] / 7$ ). El tiempo de pantalla diario sedentario total, entre semana y el fin de semana se calculó sumando los diferentes comportamientos de tiempo de pantalla. También se calcularon las recomendaciones de tiempo de pantalla en niños y niñas ( $< 2$  h/día) (Tremblay et al., 2016).

**Duración del sueño:** La duración media diaria del sueño entre semana y el fin de semana fue reportada por los participantes a través de una traducción española (Tapia-Serrano et al., 2021) de un cuestionario de sueño (Yamakita et al., 2014). Para ello, se tuvo en cuenta el tiempo que permanecían en la cama desde que se acostaban para dormirse hasta que se despertaban. Estas cuatro preguntas han demostrado ser una medida válida ( $r = 0.45 - 0.90$ ) y fiable (ICC =  $0.71 - 0.99$ ) para evaluar la duración del sueño en niños y niñas de 9 a 12 años (Yamakita et al., 2014). El tiempo de sueño diario se calculó ponderando el día de entre semana y el fin de semana, utilizando una proporción de 5:2 (ej.,  $[\text{Tiempo diario de sueño entre semana} \times 5] + [\text{Tiempo diario de sueño los fines de semana} \times 2] / 7$ ). También se calcularon las recomendaciones de duración de sueño en niños y niñas (9-11 h/día) (Tremblay et al., 2016).

**Adherencia a la dieta mediterránea:** La adherencia a la dieta mediterránea fue evaluada mediante la versión española del cuestionario KIDMED (Serra-Majem et al., 2004). Este cuestionario ha demostrado ser un instrumento válido y fiable para medir la adherencia a la dieta mediterránea en niños y niñas (Serra-Majem et al., 2004). Este cuestionario consta de 16 ítems los cuales se responden con un sí o un no. Doce tienen una connotación positiva con respecto a la dieta mediterránea y se les asigna un valor de “+ 1” (ej., “Tomo verduras frescas o cocinadas regularmente una vez al día”, “tomo una segunda fruta todos los días”, etc.), mientras que los cuatro ítems restantes tienen una connotación negativa

y se les asigna un valor de "-1" (ej., "Tomo varias veces al día dulces o golosinas", "no desayuno", etc.). El índice de adherencia a la dieta mediterránea se calcula sumando cada respuesta, oscilando entre -4 y 12. También se calculó el número de niños y niñas que tenían una alta adherencia a la dieta mediterránea ( $\geq 8$ ) (Serra-Majem et al., 2004).

**Estado de salud:** En sintonía con estudios anteriores, el estado de salud se evaluó con una sola pregunta: "En general, ¿cómo dirías que es tu salud?". La pregunta tenía cinco opciones de respuesta: "excelente", "muy buena", "buena", "regular" y "pobre".

**Calidad de vida:** La calidad de vida se evaluó utilizando la versión española del cuestionario KIDSCREEN-10 (Ravens-Sieberer et al., 2007). Este cuestionario reveló una buena consistencia interna ( $\alpha = 0.82$ ) y una buena estabilidad test-retest ( $r = 0.73$ ; ICC = 0.72) en jóvenes de 8 a 18 años (Ravens-Sieberer et al., 2007). Este cuestionario consta de 10 ítems sobre preguntas sobre el estado de forma, energía, estado de ánimo, emociones y sentimientos, ocio y tiempo libre, relación familiar, amistades, capacidad de atención y satisfacción con el colegio. Son evaluados mediante una escala Likert de 5 puntos que oscila de 1 "nada" a 5 "muchísimo". En línea con trabajos previos, en el presente estudio se calculó un único factor, usando el valor medio de las 10 respuestas.

### ***Programa de intervención***

Esta intervención escolar multicomportamiento, multicomponente y multinivel, de cinco semanas de duración, se implementó en un aula multinivel (i.e., 4º, 5º y 6º curso) de un CRA durante el mes de febrero y el mes de marzo de 2021, durante la Covid-19. En este tipo de aulas, el tutor imparte los mismos contenidos, pero adaptados a las características psicoevolutivas de los diferentes cursos que la integran. Los objetivos generales esta intervención escolar fueron: 1) reflexionar sobre la importancia de adoptar un estilo de vida saludable, 2) conocer cómo son sus hábitos saludables y cómo pueden mejorarlos, 3) identificar las recomendaciones de diferentes comportamientos saludables, 4) mejorar la gestión de su tiempo de ocio y 5) tener actitudes, competencias y recursos prácticos para adoptar un estilo de vida saludable.

La intervención escolar fue implementada por una estudiante en prácticas del Grado de Magisterio en Educación Primaria con mención en Educación Física. Para ello, recibió una formación específica de 10 horas en promoción en educación para la salud en niños y niñas. El diseño de la intervención fue llevado a cabo por la estudiante en prácticas, un miembro de un grupo de investigación con experiencia en el diseño, desarrollo y evaluación de intervenciones escolares sobre la promoción de comportamientos saludables y el tutor del centro educativo. Se decidió realizar un proyecto interdisciplinar en el que participaron varias áreas educativas. Cabe destacar que el tutor de dicha aula multinivel estuvo presente durante todo el programa, con el fin de adquirir conocimientos, competencias y recursos de educación para la salud para implementar esta intervención en futuros cursos académicos. El contenido de la intervención estuvo compuesto por estrategias prometedoras para mejorar los comportamientos saludables que se han identificado en revisiones sistemáticas previas (Chung et al., 2017; Cotton et al., 2020; Love et al., 2019; Throuvala et al., 2020). En la Tabla 1 se puede apreciar las 13 sesiones, de una hora, que fueron impartidas, a través de las áreas curriculares de Ciencias Naturales (i.e., 5 sesiones), Lengua (i.e., 2 sesiones), Plan de Acción Tutorial (i.e., 3 sesiones), Matemáticas (i.e., 2 sesiones) y Educación Física (i.e., 1 sesión), así como el contenido, los comportamientos saludables abordados y los agentes involucrados.

Además de las 13 sesiones curriculares, se desarrollaron dos acciones extracurriculares. Una de ellas consistió en la realización de retos individuales (ej., desplazarse activamente todos los días de la semana, reducir una determinada cantidad de azúcar, eliminar los alimentos ultraprocesados, aumentar el consumo de frutas y verduras, o reducir el tiempo de pantalla, entre otros), durante las semanas 2, 3 y 4 del programa de intervención. La otra acción consistió en la elaboración de un recetario saludable. Cabe destacar que en algunas de las 15 acciones se vieron involucrados, además de los estudiantes o tutores, las familias, otros maestros del CRA, el ayuntamiento del pueblo y los vecinos de la localidad. Por ejemplo, el recetario saludable, que elaboró el alumnado con la ayuda de sus familias, fue repartido a



los vecinos del pueblo (con permiso previo al ayuntamiento por la situación de la Covid-19) mediante una actividad de orientación deportiva desde el área de Educación Física.

Para el seguimiento de estas sesiones y acciones, por parte de toda la comunidad educativa, se elaboró un blog (<https://sites.google.com/unizar.es/promocionandolasalud/>) de aula online, en el cual se iban actualizando todas las actividades realizadas. De este modo, los estudiantes podían explicar a sus amigos y familiares lo que estaban realizando en el proyecto. La realización de un proyecto interdisciplinar, así como la involucración de diferentes agentes y comportamientos, justifican el carácter multicomponente, multinivel y multicomportamiento de la intervención desarrollada. El proyecto fue evaluado y calificado siguiendo los elementos curriculares de las diferentes asignaturas que lo integraron (Orden ECD/850/2016 de 29 de Julio de 2014, BOA).

**Tabla 1.** Resumen de las 13 sesiones curriculares y dos acciones extracurriculares abordadas en el programa de intervención sobre comportamientos saludables

Sesión/ Acción	Área	Resumen del contenido	Comportamiento(s) saludable(s)	Agentes involucrados
1	PAT	Cuestionarios (pre-test), presentación del proyecto e información sobre qué es la salud y su importancia.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
2	PAT	Dinámica de pensamiento: lo que sé y lo que quiero saber sobre comportamientos saludables.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
3	CCNN	Reflexión sobre el estilo de vida actual. Recomendaciones de diferentes hábitos saludables. Visualización y reflexión sobre el cumplimiento de dichas recomendaciones, por parte del alumnado, en base a sus propios resultados.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
4	EXT	Retos saludables semanales durante la semana 2, 3 y 4 del programa, centrados en diferentes comportamientos de salud e involucrando a las familias.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Familias
5	PAT	Visita a la página de "SinAzúcar.org" y reflexión sobre el consumo de ultraprocesados y su influencia en la salud.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
6	MAT	Cálculo del azúcar que contienen alimentos que consume el alumnado habitualmente.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
7	LCL	Elaboración de murales que muestren la relación de dichos productos con su respectiva cantidad de azúcar.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
8	CCNN	Lluvia de ideas mediante "Mentimeter" para buscar alternativas a dichos ultraprocesados. Lectura de la guía de la alimentación de Julio Basulto (2018) y del plato saludable de Harvard.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
9	EXT	Elaboración de un recetario saludable, con ayuda de algún familiar, a partir de los conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor Familias
10	CCNN	Visualización y reflexión sobre un vídeo creado por el alumnado de Magisterio de Educación Primaria de la mención de Educación Física de Teruel que muestra la comparación entre una persona que adopta una vida activa y sedentaria. Dinámica sobre la gestión del tiempo a través de una figura que contiene las 24 horas del día.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
11	CCNN	Lectura de un cuento saludable: "El cumpleaños de Marco" y reflexión posterior mediante actividades relacionadas con la lectura.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
12	LCL	Realización y preparación de la exposición de los murales sobre el azúcar que contienen determinados alimentos.	Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor
13	CCNN	Prueba escrita del proyecto. Exposición de los murales sobre el consumo de azúcar.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor Otros maestros
14	EF	Reparto y explicación del recetario saludable y las recomendaciones de los hábitos saludables al ayuntamiento y al resto de los vecinos del pueblo a través de una sesión de orientación deportiva.	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor Familias Vecinos Ayuntamiento
15	MAT	Evaluación formativa de la prueba escrita. Reflexiones finales del proyecto sobre los aprendizajes de los estudiantes y cuestionarios (post-test)	Actividad física Tiempo de pantalla Dieta mediterránea	Estudiantes Tutor

Nota: PAT = Plan de acción tutorial; CCNN = Ciencias Naturales; EXT = Extracurricular; MAT = Matemáticas; LCL = Lengua Castellana y Literatura; EF = Educación Física.



## Procedimiento

En primer lugar, el equipo investigador se puso en contacto con el director del colegio con el objetivo de informarle sobre la intención de diseñar, implementar y evaluar un proyecto interdisciplinar de hábitos saludables. Tras su aceptación de participación en el estudio, se solicitó el permiso a las familias. Para ello, se les envió una carta que informaba sobre el propósito del estudio. Además, se solicitó por escrito el consentimiento informado tanto de los niños y niñas como de sus padres/madres/tutores/as legales. Antes y después de la implementación del programa escolar, los discentes cumplieron una serie de cuestionarios en formato papel, en un aula con un ambiente tranquilo, temperatura adecuada y durante un tiempo aproximado de 50 minutos. Durante la administración de estos, un miembro del equipo investigador estuvo presente para solventar todas las dudas que pudieran surgir, insistiendo en el anonimato y en la sinceridad de las respuestas. El estudio se realizó siguiendo las directrices de la Declaración de Helsinki.

## Análisis estadístico

En primer lugar, se calcularon los estadísticos descriptivos (i.e., media y desviación típica) en las variables continuas y porcentajes en las variables categóricas. Seguidamente, se comprobó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk, la cual mostró un valor de significancia en todas las variables inferior a  $p < .05$ , por lo que se tuvo que utilizar estadística no paramétrica. Posteriormente, para examinar los efectos intragrupo del programa escolar en los comportamientos relacionados con la salud, el estado de salud y la calidad de vida, se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para dos muestras relacionadas (pre-test – post-test). Para examinar los cambios en la prevalencia del cumplimiento de los comportamientos relacionados con la salud (i.e., variables categóricas), se realizó la prueba de McNemar. Todos los análisis fueron realizados mediante el software SPSS Statistics v.25.

## Resultados

Los estadísticos descriptivos y diferencias intragrupo de las variables evaluadas en el estudio, antes y después de aplicar el programa de intervención, son reportados en la Tabla 2. Los resultados mostraron un incremento significativo en la actividad física diaria y en el estado de salud percibido por los estudiantes después de participar en el programa de intervención. Igualmente, el tiempo sedentario y recreativo de pantalla (i.e., diario, entre semana y el fin de semana) y los medios tecnológicos de pantalla evaluados (i.e., televisión y videojuegos) también mostraron un descenso significativo. Con relación a la duración del sueño, la adherencia a la dieta mediterránea y la calidad de vida, aunque las medias reportadas en el post-test fueron ligeramente más altas, las diferencias no fueron significativas.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos y diferencias intragrupo de los comportamientos relacionados con la salud, el estado de salud y la calidad de vida, antes y después del programa de intervención

Variables de estudio	Pre-test	Post-test	Prueba de rangos Wilcoxon		
	M (DT)	M (DT)	Dif. M	Z	p
<b>Actividad física</b>					
Actividad física diaria (rango: 1-5)	2.85 (0.58)	3.05 (0.53)	-0.20	-2.18	.029
<b>Tiempo sedentario y recreativo de pantalla</b>					
Tiempo pantalla diario (min/día)	139.17 (90.03)	81.33 (58.67)	57.84	-2.91	.003
Tiempo pantalla entre semana (min/día)	105.25 (71.53)	60.17 (55.13)	45.08	-2.53	.011
Tiempo pantalla fin de semana (min/día)	224.58 (144.91)	134.67 (78.97)	89.91	-2.58	.010
Tiempo de televisión diario (min/día)	72.83 (55.37)	43.67 (38.64)	29.16	-2.53	.011
Tiempo de videojuegos diario (min/día)	66.33 (58.95)	37.66 (30.85)	28.67	-2.43	.015
<b>Duración del sueño</b>					
Duración sueño diaria (min/día)	555.71 (67.46)	568.67 (42.29)	-12.96	-0.80	.424
Duración sueño entre semana (min/día)	562.50 (53.76)	561.75 (36.63)	0.75	-0.29	.767
Duración sueño fin de semana (min/día)	538.00 (129.37)	586.00 (84.47)	-47.25	-1.58	.114
<b>Adherencia a la dieta mediterránea</b>					
Índice del KIDMED (rango: - 4 - 12)	6.58 (2.84)	7.58 (2.42)	-1.00	-1.62	.105
<b>Estado de salud</b>					
Estado de salud (rango: 1-5)	3.67 (0.98)	4.08 (0.99)	-0.42	-1.89	.049
<b>Calidad de vida</b>					
Calidad de vida (rango: 1-5)	4.04 (0.49)	4.20 (0.65)	-0.16	-1.15	.246

Nota: M = Media; DT= Desviación típica; Dif. = Diferencias.

Además, se examinaron de forma complementaria las diferencias en la prevalencia del cumplimiento de las recomendaciones de salud (i.e., actividad física, tiempo recreativo de pantalla y duración de sueño), así como en el grado de adherencia a la dieta mediterránea. Como se observa en la Tabla 3, después de aplicar el programa de intervención, el porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones se incrementó en todos los comportamientos, aunque no se apreciaron diferencias significativas.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos y análisis de diferencias en el cumplimiento de los comportamientos relacionados con la salud, antes y después del programa de intervención.

<b>Comportamientos relacionados con la salud</b>	<b>Pre-test n (%)</b>	<b>Post-test n (%)</b>	<b>Incremento del cumplimiento n (%)</b>	<b>Test de McNemar p</b>
<b>Actividad física</b>				
Activos diariamente (%)	7 (58.3%)	9 (75%)	2 (16.6%)	.500
<b>Tiempo recreativo de pantalla</b>				
Cumplen las recomendaciones diarias de tiempo de pantalla ( $\leq 2$ h/día) (%)	6 (50%)	9 (75%)	3 (25%)	.250
Cumplen las recomendaciones de tiempo de pantalla entre semana ( $\leq 2$ h/día) (%)	7 (58.3%)	10 (83.3%)	3 (25%)	.375
Cumplen las recomendaciones de tiempo de pantalla el fin de semana ( $\leq 2$ h/día) (%)	3 (25%)	5 (41.7%)	2 (16.6%)	.625
<b>Duración del sueño</b>				
Cumplen las recomendaciones diarias de sueño ( $\geq 9$ y $\leq 11$ h/día) (%)	7 (58.3%)	10 (88.3%)	3 (25%)	.375
Cumplen las recomendaciones de sueño entre semana ( $\geq 9$ y $\leq 11$ h/día) (%)	9 (75%)	10 (88.3%)	1 (8.3%)	1.000
Cumplen las recomendaciones de sueño el fin de semana ( $\geq 9$ y $\leq 11$ h/día) (%)	6 (50%)	9 (75%)	3 (25%)	.375
<b>Adherencia a la dieta mediterránea</b>				
Alta adherencia a la dieta mediterránea ( $\geq 8$ ) (%)	6 (50%)	8 (66.7%)	2 (16.6%)	.625

## Discusión

Numerosos estudios evidencian que muy pocos jóvenes adoptan un estilo de vida saludable (Rollo et al., 2020), especialmente en zonas rurales (McCormack y Meendering, 2016) y tras la pandemia de la Covid-19 (Paterson et al., 2021). Por ello, llevar a cabo intervenciones de educación para la salud desde los centros educativos se ha identificado como un asunto prioritario en las políticas educativas y saludables para revertir esta situación (Sevil-Serrano, et al., 2019). En especial, aquellas intervenciones dirigidas a más de un comportamiento de salud (i.e., multicomportamiento), que se aborden desde diferentes áreas educativas y agentes (i.e., multicomponente) y que involucren a distintos factores de influencia (i.e., multinivel), se han identificado como las más eficaces para modificar los comportamientos de los jóvenes (Ávila-García et al., 2016; Sevil-Serrano, et al., 2019). En este sentido, el presente estudio tuvo el objetivo de diseñar, implementar y evaluar un programa de intervención multicomportamiento, multicomponente y multinivel de promoción de hábitos saludables en niños y niñas de Educación Primaria de un aula multinivel de un colegio rural.

Con relación a la actividad física, los resultados sugieren, en línea con la hipótesis planteada, que las sesiones y acciones realizadas en el programa de intervención fueron eficaces para que los niños y niñas incrementaran significativamente sus niveles de actividad física diarios. Estos resultados están en línea con otros programas escolares de hábitos saludables con un carácter multicomponente y/o multinivel y/o multicomportamiento, llevados a cabo en jóvenes (Ávila-García et al., 2016; Jones et al., 2020; Sevil-Serrano et al., 2019). Una posible explicación para estos resultados podría ser el número de acciones que tuvo este programa con relación a la actividad física ya que, aunque no de manera aislada, este comportamiento se trabajó, junto al resto, en 9 de las 15 acciones. Asimismo, el contexto rural es otro elemento a tener en cuenta para poder explicar los incrementos en este comportamiento, ya que un pueblo pequeño, seguro y con amplias zonas de juego podría incrementar las oportunidades de los jóvenes de ser activos en sus calles (Hu et al., 2021). Esto podría haber provocado que tuviesen más facilidad para realizar los retos

extracurriculares planteados (ej., realizar actividad física en su entorno o alcanzar un determinado número de desplazamientos activos semanalmente) que en las ciudades.

Asimismo, en relación con el tiempo recreativo de pantalla (i.e., diario, entre semana, fin de semana) y en los dos dispositivos examinados (i.e., televisión y videojuegos), los resultados, en línea con las hipótesis planteadas, mostraron un descenso significativo tras la realización del programa. Aunque no se llevaron a cabo demasiadas acciones para modificar este comportamiento, algunas de ellas, podrían haber tenido un gran impacto sobre la conciencia y gestión del tiempo de los jóvenes. Por ejemplo, en línea con una de las acciones del estudio de Tapia-Serrano et al. (2021), se les presentó a los niños y niñas sus datos reales del pre-test sobre el tiempo dedicado a las pantallas, los cuales entre semana eran de casi dos horas y el fin de semana de más de cuatro horas. Sobre estos datos, se hizo una reflexión de los riesgos que podría tener dicho comportamiento y se reflexionó e identificaron soluciones para reducir su uso. Por último, otra posible explicación es que, debido a que el día tiene un tiempo finito (Tremblay et al., 2016), la mejora de los niveles de actividad física en los participantes de este programa pudo provocar, a su vez, que su tiempo de ocio recreativo no estuviese tan ligado a las pantallas.

Si bien el programa escolar de educación para la salud parece efectivo para incrementar la actividad física y reducir el tiempo recreativo de pantalla, no se mostró eficaz para optimizar la duración del sueño y la adherencia a la dieta mediterránea. Con relación a la duración del sueño, cabe destacar, que las horas de sueño de los niños y niñas ya eran, en su mayoría, las que corresponde a las recomendaciones para su edad. En la niñez, a diferencia de la adolescencia, los niños y niñas tienen un control paternal/maternal más severo sobre la higiene del sueño, lo que los lleva a un mayor cumplimiento de las recomendaciones de sueño (Pyper et al., 2017). De igual modo, la menor exposición de los niños y niñas a diferentes dispositivos de pantalla que los adolescentes (Pearson et al., 2017) podría favorecer que su higiene del sueño no se vea todavía alterada, como ocurre a edades más avanzadas. De igual modo, la contextualización del estudio en una zona rural, de pequeña extensión, podría explicar el alto cumplimiento de las recomendaciones de sueño antes de empezar el programa, ya que la distancia entre el hogar y el colegio podría ser menor (Pereira et al., 2010). Esto podría explicar que, aunque como estrategia de concienciación en este programa se presentaron sus datos del pre-test y se les informó sobre los beneficios y riesgos de cumplir o no cumplir las recomendaciones de sueño, no existió tanto margen de mejora para que se viese incrementado su cumplimiento tras el programa.

Con relación a la adherencia a la dieta mediterránea, aunque en todas las sesiones de este programa se incidió en la mejora de este comportamiento no se obtuvieron diferencias significativas. En sintonía con la duración de sueño, una de las posibles explicaciones a la ausencia de diferencias significativas podría deberse a que un 50% de los niños y niñas tenía una alta adherencia a la dieta mediterránea antes de comenzar el programa. Por tanto, el margen de mejora para modificar estos dos comportamientos saludables en los niños y niñas de este programa fue muy reducido. De igual modo, la falta de una involucración más regular de las familias en el programa podría también haber dificultado el cambio en los patrones de alimentación. Estudios previos han señalado que las familias tienen una gran influencia en el consumo de alimentos saludables y ultraprocesados de los niños y niñas (Yee et al., 2017). En este sentido, parece importante que, si se desea modificar la alimentación en niños y niñas, se involucre a las familias en el programa, ya que son los adultos quienes, normalmente, hacen la compra, cocinan y preparan la comida de sus hijos (Sevil-Serrano, et al., 2019).

Finalmente, aunque no se apreciaron cambios significativos en la calidad de vida, los participantes sí que reportaron un incremento significativo en el estado de salud percibido. En este sentido, el incremento de actividad física, la reducción de tiempo de pantalla, así como la mayor concienciación sobre la importancia de la higiene del sueño y el consumo de una alimentación saludable, podría haber provocado que los niños y niñas percibiesen un incremento en la percepción de su salud. Así, teniendo en cuenta los múltiples beneficios asociados a la actividad física (Poitras et al., 2016), a la adherencia a una dieta saludable (Diolintzi et al., 2019), a una buena calidad y cantidad de horas de sueño (Chaput et al., 2016), así como los riesgos asociados a una exposición prolongada a medios tecnológicos de pantalla

sedentarios y recreativos (Carson, et al., 2016), estos resultados sugieren la importancia que pueden tener los centros educativos y los maestros (Sevil-Serrano, et al., 2019) como agentes promotores de salud en los niños y niñas de Educación Primaria. Este tipo de intervenciones, llevadas a cabo en maestros en formación, puede ayudar a superar las principales barreras percibidas por los docentes en activo (ej., falta de habilidades y conocimientos, falta de formación específica, etc.), siendo más viables, integradas en el currículum y sostenibles en el futuro (Herlitz et al., 2020).

### **Limitaciones y prospectivas**

Aunque los resultados obtenidos en el presente estudio son prometedores, es importante señalar las limitaciones, así como las prospectivas que se deberían tener en cuenta en futuras investigaciones. En primer lugar, aunque el diseño del estudio fue cuasi-experimental, no contó con un grupo control. Futuros estudios deberían llevarse a cabo con, al menos, un grupo control para poder determinar con rigurosidad que los efectos de la intervención son debidos a las acciones llevadas a cabo. Del mismo modo, al existir solo un grupo experimental en el que fueron aplicadas múltiples acciones, no es posible determinar cuál de todas ellas fue más o menos eficaz para la promoción de comportamientos saludables. En segundo lugar, cabe señalar que el muestreo fue intencional, lo que limita la validez externa de los resultados. Además, el reducido número de participantes pudo limitar la potencia estadística de los análisis realizados. Futuros estudios de intervención deberían replicar el programa de intervención con una muestra probabilística que contemplase la aleatorización de las condiciones de la intervención en uno o varios grupos experimentales y otro grupo control. En tercer lugar, debido a que el programa fue realizado en el periodo de prácticas de una maestra en formación no fue posible que la duración de la intervención fuese más extensa. Por ello, sería interesante alargar el número de acciones durante un curso académico completo o distribuir el programa entre varios cursos académicos. Por último, cabe destacar como limitación que, aunque se utilizaron cuestionarios válidos y fiables para evaluar los comportamientos, se han podido sobreestimar o infraestimar por parte de los niños y niñas. Por ello, sería interesante utilizar acelerómetros para medir la actividad física, el tiempo sedentario y el sueño de manera objetiva. El uso de metodología cualitativa también se abre como una prospectiva de estudio para obtener una mayor comprensión de la realidad estudiada, pudiendo justificar algunos de los resultados encontrados.

## **Conclusiones**

Un programa de intervención multicomportamiento, multicomponente y multinivel, de 13 sesiones curriculares y dos acciones extracurriculares llevadas a cabo durante cinco semanas, parece mejorar los niveles de actividad física, reducir el tiempo de pantalla recreativo e incrementar el estado de salud percibido en niños y niñas de Educación Primaria de una escuela rural. Sin embargo, dicho programa escolar parece no mejorar la duración del sueño, la adherencia a la dieta mediterránea y la calidad de vida percibida. Estos resultados son muy prometedores ya que fueron impartidos por una estudiante en prácticas del Grado en Magisterio de Educación Primaria que fue formada para tal fin. Parecen necesarios programas de educación para la salud de mayor duración, que involucren a toda la comunidad educativa, para obtener mayores efectos en todos los comportamientos. No obstante, este proyecto interdisciplinar se muestra como una propuesta viable, integrada en el currículum y fácil de implementar en maestros, incluso en formación, para la promoción de diferentes comportamientos saludables en niños y niñas de Educación Primaria de escuelas rurales.

**Author Contributions:** "Conceptualización, I.M-N., y A.A.; metodología, I.M-N., and A.A; preparación de datos, I.M-N., and A.A; preparación del manuscrito, I.M-N., y A.A.; redacción - revisión y edición, I.M-N., M.A.T-S., J.S-S., y A.A.; supervisión, A.A. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## **Referencias**

Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., ..., y Cho, Y. (2017). NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and

- adults. *The Lancet*, 390(10113), 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Ávila-García, M., Huertas-Delgado, F. J., y Tercedor-Sánchez, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1438–1443. <https://doi.org/10.20960/NH.807>
- Benítez-Porres, J., López-Fernández, I., Raya, J. F., Álvarez Carnero, S., Alvero-Cruz, J. R., y Álvarez Carnero, E. (2016). Reliability and validity of the PAQ-C Questionnaire to assess physical activity in Children. *Journal of School Health*, 86(9), 677–685. <https://doi.org/10.1111/josh.12418>
- Cabanas-Sánchez, V., Martínez-Gómez, D., Esteban-Cornejo, I., Castro-Piñero, J., Conde-Caveda, J., y Veiga, Ó. L. (2018). Reliability and validity of the Youth Leisure-time Sedentary Behavior Questionnaire (YLSBQ). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(1), 69–74. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2017.10.031>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J.-P. J.-P. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., y 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>
- Chaput, J.-P. P., Gray, C. E., Poitras, V. J., Carson, V., Gruber, R., Olds, T., Weiss, S. K., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Belanger, K., Eryuzlu, S., Callender, L., y Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S266–S282. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0627>
- Chung, K.-F., Chan, M.-S., Lam, Y.-Y., Lai, C. S.-Y., y Yeung, W.-F. (2017). School-based sleep education programs for short sleep duration in Adolescents: a systematic review and meta-Analysis. *Journal of School Health*, 87(6), 401–408. <https://doi.org/10.1111/josh.12509>
- Cotton, W., Dudley, D., Peralta, L., y Werkhoven, T. (2020). The effect of teacher-delivered nutrition education programs on elementary-aged students: an updated systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101178>
- Diolintzi, A., Panagiotakos, D. B., y Sidossis, L. S. (2019). From Mediterranean diet to Mediterranean lifestyle: a narrative review. *Public Health Nutrition*, 22(14), 2703–2713. <https://doi.org/10.1017/S1368980019000612>
- Galland, B. C. ., Short, M. A. ., Terrill, P. ., Rigney, G. ., Haszard, J. J. ., Coussens, S. ., y Biggs, S. N. (2018). Establishing normal values for pediatric nighttime sleep measured by actigraphy: a systematic review and meta-analysis. *Sleep*, 41(4), 531–538. <https://doi.org/10.1093/SLEEP>
- Geller, K., Lipke, S., y Nigg, C. R. (2017). Future directions of multiple behavior change research. *Journal of Behavioral Medicine*, 40(1), 194–202. <https://doi.org/10.1007/s10865-016-9809-8>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., y Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Herlitz, L., MacIntyre, H., Osborn, T., y Bonell, C. (2020). The sustainability of public health interventions in schools: a systematic review. *Implementation Science*, 15(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s13012-019-0961-8>
- Hu, D., Zhou, S., Crowley-McHattan, Z. J., y Liu, Z. (2021). Factors that influence participation in physical activity in school-aged children and adolescents: a systematic review from the social ecological model perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 3147, 18(6), 3147. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18063147>
- Iaccarino Idelson, P., Scaffi, L., y Valerio, G. (2017). Adherence to the Mediterranean Diet in children and adolescents: a systematic review. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(4), 283–299. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.01.002>
- Jones, M., Defever, E., Letsinger, A., Steele, J., y Mackintosh, K. A. (2020). A mixed-studies systematic review and meta-analysis of school-based interventions to promote physical activity and/or reduce sedentary time in children. *Journal of Sport and Health Science*, 9(1), 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.06.009>
- Love, R., Adams, J., y van Sluijs, E. M. F. (2019). Are school-based physical activity interventions effective and equitable? A meta-analysis of cluster randomized controlled trials with accelerometer-assessed activity. *Obesity Reviews*, 20(6), 859–870. <https://doi.org/10.1111/obr.12823>
- Manchola-Gonzalez, J., Bagur-Calafat, C., y Girabent-Farrés, M. (2017). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 17(65), 139–152. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.010>
- Marasso, D., Lupo, C., Collura, S., Rainoldi, A., y Brustio, P. R. (2021). Subjective versus Objective Measure of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3413. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073413>
- McCormack, L. A., y Meendering, J. (2016). Diet and physical activity in rural vs urban children and adolescents in the United States: a narrative review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 467–480. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.10.024>
- Paterson, D. C., Ramage, K., Moore, S. A., Riazi, N., Tremblay, M. S., y Faulkner, G. (2021). Exploring the impact of COVID-19 on the movement behaviors of children and youth: A scoping review of evidence after the first year. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2021.07.001>



- Pearson, N., Haycraft, E., Johnston, J. P., y Atkin, A. J. (2017). Sedentary behaviour across the primary-secondary school transition: a systematic review. *Preventive Medicine*, 94, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.010>
- Pereira, F., Louzada, F. M., y Moreno, C. R. C. (2010). Not all adolescents are sleep deprived: a study of rural populations. *Sleep and Biological Rhythms*, 8(4), 267–273. <https://doi.org/10.1111/J.1479-8425.2010.00458.X>
- Pérez-López, I. J., y Tercedor, P. (2015). Efectos de los programas escolares de promoción de actividad física y alimentación en adolescentes españoles: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2), 534–544. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9144>
- Pfledderer, C. D., Burns, R. D., Byun, W., Carson, R. L., Welk, G. J., y Brusseau, T. A. (2021). School-based physical activity interventions in rural and urban/suburban communities: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(9), e13265. <https://doi.org/10.1111/OBR.13265>
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., y Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S197–S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Pyper, E., Harrington, D., y Manson, H. (2017). Do parents' support behaviours predict whether or not their children get sufficient sleep? A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4334-4>
- Ravens-Sieberer, U., Auquier, P., Erhart, M., Gosch, A., Rajmil, L., Bruil, J., Power, M., Duer, W., Cloetta, B., Czemy, L., Mazur, J., Czimbalmos, A., Tountas, Y., Hagquist, C., Kilroe, J., Fuerth, K., Czerny, L., Simeoni, M. C., Robitail, S., ... Phillips, K. (2007). The KIDSCREEN-27 quality of life measure for children and adolescents: Psychometric results from a cross-cultural survey in 13 European countries. *Quality of Life Research*, 16(8), 1347–1356. <https://doi.org/10.1007/s11136-007-9240-2>
- Rollo, S., Antsygina, O., y Tremblay, M. S. (2020). The whole day matters: understanding 24-hour movement guideline adherence and relationships with health indicators across the lifespan. *Journal of Sport and Health Science*, 9, 0–48. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.07.004>
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., y 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(07), 931–935. <https://doi.org/10.1079/phn2004556>
- Sevil-Serrano, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., y Aibar, A., (2019). Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? Effects of a multiple behavior change intervention in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 64(4), 478–486. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.09.027>
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., y Woolcott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 17(2), 95–107. <https://doi.org/10.1111/obr.12334>
- Soriano, J. B., Rojas-Rueda, D., Alonso, J., Antó, J. M., Cardona, P.-J., Fernández, E., Garcia-Basteiro, A. L., Benavides, F. G., Glenn, S. D., Krish, V., Lazarus, J. V., Martínez-Raga, J., Masana, M. F., Nieuwenhuijsen, M. J., Ortiz, A., Sánchez-Niño, M. D., Serrano-Blanco, A., Tortajada-Girbés, M., Tyrovolas, S., ... Murray, C. J. L. (2018). The burden of disease in Spain: Results from the Global Burden of Disease 2016. *Medicina Clínica*, 151(5), 171–190. <https://doi.org/10.1016/j.medcle.2018.05.043>
- Tapia-Serrano, M. A., Sevil-Serrano, J., Sánchez-Oliva, D., y Vaquero-Solís, M., Sánchez-Miguel, P. A. (2021). Effects of a school-based intervention on physical activity, sleep duration, screen time, and diet in children. *Revista de Psicodidáctica* <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2021.06.001>.
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J. S. A., y Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955–962. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000181>
- Thomas, G., Bennie, J. A., De Cocker, K., Castro, O., y Biddle, S. J. (2019). A descriptive epidemiology of screen-based devices by children and adolescents: a scoping review of 130 surveillance studies since 2000. *Child Indicators Research*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s12187-019-09663-1>
- Throuvala, M. A., Griffiths, M. D., Rennoldson, M., y Kuss, D. J. (2020). The role of recreational online activities in school-based screen time sedentary behaviour interventions for adolescents: a systematic and critical literature review. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19, 1065–1115. <https://doi.org/10.1007/s11469-019-00213-y>
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Grube, R., Janson, K., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Latimer-Cheung, A. E., LeBlanc, C., Okely, A. D., Olds, T., Pate, R. R., Phillips, A., ... Zehr, L. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 41(6), S311–S327. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0203>
- Voss, C., Ogunleye, A. A., y Sandercock, G. R. H. (2013). Physical Activity Questionnaire for Children and Adolescents: english norms and cut-off points. *Pediatrics International*, 55(4), 498–507. <https://doi.org/10.1111/ped.12092>
- Yamakita, M., Sato, M., Ando, D., Suzuki, K., y Yamagata, Z. (2014). Availability of a simple self-report sleep questionnaire for 9- to 12-year-old children. *Sleep and Biological Rhythms*, 12(4), 279–288. <https://doi.org/10.1111/sbr.12072>
- Yee, A. Z. H., Lwin, M. O., y Ho, S. S. (2017). The influence of parental practices on child promotive and preventive food consumption behaviors: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0501-3>





2023 | Vol. 19

ISSN: 1885-7019