

 PadeIMBA



# SciJ

*Padel Scientific Journal*

2024 | Vol. 2 | Núm. 2

ISSN: 2990-2053  
E-ISSN: 2952-2218





# SciJ

*Padel Scientific Journal*

Vol. II Nº 2 - 2024

**Servicio de Publicaciones**



2024

## **Padel Scientific Journal**

*Padel Scientific Journal* es una revista científica editada por la Universidad de Extremadura, de carácter exclusivamente electrónico, que publica artículos científicos relacionados principalmente con el deporte del pádel, y otros deportes de raqueta.

El objetivo fundamental es difundir y divulgar conocimientos e investigaciones de calidad sobre las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte aplicadas al pádel y demás deportes de raqueta. Los artículos podrán ser publicados en idioma español y/o inglés. Tendrá una periodicidad semestral (enero-junio, junio-diciembre).

*Padel Scientific Journal* publicará investigaciones de carácter experimental desde cualquier enfoque de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (análisis del rendimiento, fisiología, entrenamiento deportivo, psicología, medicina, sociología, pedagogía, etc), orientadas a cualquier ámbito de desarrollo (ocio, recreación, entrenamiento, rendimiento, salud, educación,...), incluyendo revisiones teóricas, sistemáticas y meta-análisis. Además, el Comité Editorial valorará la publicación de trabajos que aporte contenidos de aplicación práctica, con el objetivo de aportar transferencia a la sociedad (entrenadores, preparadores físicos, jugadores y demás profesionales relacionados con el pádel y demás deportes de raqueta).

<https://publicaciones.unex.es/index.php/padel/index>

### **Directores-Editores de la revista**

Diego Muñoz Marín, Universidad de Extremadura, España

Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez, Universidad de Murcia, España

### **Editor Asociado**

Alejandro Sánchez-Pay, Universidad de Murcia, España

### **Secretario**

Adrián Escudero Tena (Universidad de Extremadura, España)

### **Comité Editorial**

José Alberto Frade Martins Parraca (Universidad de Évora, Portugal)

Larissa Galatti (Universidad de Campinas, Brasil)

Vicente Luis del Campo (Universidad de Extremadura, España)

Rafael Martínez Gallego (Universidad de Valencia, España)

Eugenio Merellano Navarro (Universidad Autónoma de Chile, Chile)

Nicolae Ochiana (Universidad de Bacau, Rumanía)

Francisco Pradas de la Fuente (Universidad de Zaragoza, España)

## **Comité Científico**

Nuno Batalha (Universidad de Évora, Portugal)  
Taisa Belli (Universidad de Campinas, Brasil)  
Hugo Miguel Borges Sarmento (Universidad de Coimbra, Portugal)  
Javier Cachón Zagalaz (Universidad de Jaen, España)  
Luis Carrasco Páez (Universidad de Sevilla, España)  
Alfonso Castillo Rodríguez (Universidad de Málaga, España)  
Marco Antonio Coelho Bortoleto (Universidad de Campinas, Brasil)  
Javier Courel Ibáñez (Universidad de Granada, España)  
Miguel Crespo (Federación Internacional de Tenis, Reino Unido)  
João Marcelo de Queiroz Miranda (Universidade Cidade de São Paulo, Brasil)  
Andrea Demeco (Universidad de Catanzaro, Italia)  
Orlando Fernandes (Universidad de Évora, Portugal)  
Ana Isabel Fernández de Osso Fuentes (Centro Universitario San Isidoro, España)  
Jaime Fernández Fernández (Universidad de León, España)  
Sebastián Feu Molina (Universidad de Extremadura, España)  
Tomás García Calvo (Universidad de Extremadura, España)  
Luis García González (Universidad de Zaragoza, España)  
Jesús García Pallarés (Universidad de Murcia, España)  
José Antonio González Jurado (Universidad Pablo de Olavide, España)  
Francisco Javier Grijota Pérez (Universidad Antonio de Nebrija, España)  
José Francisco Guzmán Luján (Universidad de Valencia, España)  
Antonio Hernández Mendo (Universidad de Málaga, España)  
Sergio José Ibáñez Godoy (Universidad de Extremadura, España)  
Gudberg Jonson (Universidad de Reykjavik, Islandia)  
Enrique Lacasa Claver (INEFC-Universitat de Lleida, España)  
Elena Mainer Pardos (Universidad San Jorge Zaragoza, España)  
Rubén Maneiro (Universidad Pontificia de Salamanca, España)  
José Alfonso Morcillo Losa (Universidad de Jaen, España)  
Goran Munivrana (Universidad de Split, Croacia)  
Daniel Navas (Universidad Europea de Madrid, España)  
Pedro R. Olivares (Universidad de Huelva, España)  
Raul Oliveira (Universidad de Lisboa, Portugal)  
Salvador Pérez Muñoz (Universidad Pontificia de Salamanca, España)  
Jesús Ramón-Llin Mas (Universidad de Valencia, España)  
Alberto Rodríguez Cayetano (Universidad Pontificia de Salamanca, España)  
Daniel Rojas Valverde (Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica)  
Braulio Sánchez Ureña (Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica)  
David Sanz Rivas (MEDAC, España)  
Santiago Veiga Fernández (Universidad Politécnica de Madrid, España)  
Goran Vučković (Universidad de Ljubljana, Eslovenia)  
María Luisa Zagalaz Sánchez (Universidad de Jaen, España)  
Víctor Toro Román (Tecnocampus, Universitat Pompeu Frabra, España)

## **EDITA**

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.

Plaza de Caldereros, 2. 10071 Cáceres.

Teléf. 927 257 041. Fax 927 257 046.

E-mail: [publicac@unex.es](mailto:publicac@unex.es)

<https://publicauex.unex.es/>

Edición on-line e impresa (50 ejemplares)

## **PRESENCIA EN BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICAS, EN DIRECTORIOS Y PORTALES SOBRE INDICADORES DE CALIDAD:**

Dialnet, Dehesa (Repositorio Institucional de la UEx)

## **LOCALIZACIÓN DE LA REVISTA EN INTERNET**

<https://revista-padel.unex.es/index.php/padel>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=27895>

## **AUTORIZACIÓN DE REPRODUCCIONES**



© Universidad de Extremadura La licencia con la que se publican todos los contenidos de Padel Scientific Journal, es Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) de Creative Commons, a la que debes añadir estas condiciones. Para conocer el texto completo de esta licencia, visita [https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/dee\\_d.es.eso](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/dee_d.es.eso) envía una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

**DEPÓSITO LEGAL:** CC-000281-2022

**ISSN:** 2990-2053

**E-ISSN:** 2952-2218

**FOTOCOMPOSICIÓN E IMPRESIÓN:** Editorial Sínderesis. [oscar@editorialsinderesis.com](mailto:oscar@editorialsinderesis.com)



ISSN: 2990-2053  
E-ISSN: 2952-2218

Vol. II, Nº 2 - 2024

## ÍNDICE

### ARTÍCULOS ORIGINALES

<b>Análisis de la efectividad de los jugadores de pádel profesional en función de su altura y zona de juego</b>	
Manuel Ortega Caballero, Cristian Torres-Malagón, Marta Sánchez-García, Franco Ferreri-Acosta.....	125-137
<b>El set disputado influye en la variabilidad de la frecuencia cardiaca en jugadores de pádel de élite</b>	
Álvaro Bustamante-Sánchez, Alberto Agúndez de San Sebastián, Alejandro Padilla Crespo .....	139-150
<b>Análisis de los parámetros del saque y resto en pádel profesional</b>	
Rodrigo Bueno García, Alejandro Sánchez-Pay, Bernardino Sánchez-Alcaraz Martínez, Diego Muñoz, Iván Martín Miguel.....	151-169

**Efectos de un programa de fuerza en el rendimiento físico en jugadoras amateur de pádel**

Óscar Villanueva-Guerrero, Zaira Ferrer-Baquedano, Nagore Moreno-Apellaniz, Marina Mejías-Martínez, Alejandra Gutiérrez-Logroño, Elena Mainer-Pardos ..... 171-184

**Análisis de los remates finalistas del Qatar major premier padel 2023**

Adrián Escudero-Tena, Carlos Amaya, Rafael Conde-Ripoll, Sergio J Ibáñez ..... 185-198

EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS O PROFESIONALES

**Situación de aprendizaje de pickleball desde el constraints-led approach. ¿Qué efecto produce en el aprendiz respecto a otras perspectivas?**

Martí Sintés, Carlota Torrents, Enrique Lacasa ..... 199-220



## **ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LOS JUGADORES DE PÁDEL PROFESIONAL EN FUNCIÓN DE SU ALTURA Y ZONA DE JUEGO**

### **ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF PROFESSIONAL PADEL PLAYERS AS A FUNCTION OF THEIR HEIGHT AND PLAYING AREA**

MANUEL ORTEGA CABALLERO  
Universidad de Granada.  
Orcid: 0000-0003-2264-2621

CRISTIAN TORRES-MALAGÓN  
Universidad de Granada.  
Orcid: 0009-0004-6652-8454

MARTA SÁNCHEZ-GARCÍA  
Universidad de Granada.  
Orcid: 0009-0009-1592-3055

FRANCO FERRERI-ACOSTA  
Universidad de Granada.  
Orcid: 0009-0003-7439-8007

**Autor de correspondencia:** Manuel Ortega Caballero. Universidad de Granada. Campus de Melilla, C/ Ctra. Alfonso XIII, s/n, 52005, Melilla, España. manorca@ugr.es

Recibido: 21/11/2023

Aceptado: 12/01/2024

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito fundamental analizar la correlación existente entre los jugadores y jugadoras World Padel Tour (WPT) durante la temporada 2022, en variables antropométricas, tácticas y efectivas en la pista. Se recopilaron indicadores antropométricos (sexo, edad) y efectividad plasmada en la base estadística de datos de WPT. Fueron analizados tanto los datos antropométricos así como la efectividad y el sexo. Se empleó una muestra de 400 jugadores del ranking, (200 hombres y 200 mujeres). Los resultados indican que existe una diferencia significativa entre las zonas de juego derecha y revés, siendo más efectiva el drive de la pareja. La investigación nos aporta, información de interés, principalmente en el perfil de los jugadores consignando la altura de los jugadores/as como factor no cardinal para el rendimiento deportivo o las diferentes formas de emparejamiento en el circuito masculino y femenino profesional, siendo más parejo en edades el masculino.

*Palabras clave:* Antropometría; Rendimiento; Deporte de raqueta; Sexo.

## ABSTRACT

The main purpose of this research is to analyze the correlation between male and female World Padel Tour (WPT) players during the 2022 season, in anthropometric, tactical and effective variables on the court. Anthropometric indicators were collected (sex, age) and effectiveness reflected in the WPT statistical database. Both anthropometric data and effectiveness and sex were analyzed. A sample of 400 ranked players (200 men and 200 women) was used. The research shows that there is a significant difference between the forehand and backhand zones of play, with the partner's drive being more effective. The research provides us with information of interest, mainly in the profile of the players, stating the height of the players as a non-cardinal factor for sports performance or the different forms of pairing in the male and female professional circuit, with the male being more even in age.

*Keywords:* Anthropometry; Performance; Racket sports; Sex.

## Introducción

En respuesta a la creciente popularidad del pádel, se ha observado una tendencia ascendente en la investigación científica relacionada con este deporte en los últimos años (Sánchez-Alcaraz y Moya-Rincón, 2016). Estas publicaciones han permitido una comprensión más profunda y precisa del pádel, proporcionando definiciones de su estructura temporal, identificando las acciones de juego más comunes y su eficacia, estudiando la epidemiología de las lesiones, analizando las razones y el perfil de los participantes, entre otros aspectos (Courel-Ibáñez y Sánchez-Alcaraz, 2018; Díaz-García et al., 2021; García-Fernández et al., 2019; Lacasa et al., 2017). Para hacer un acercamiento al deporte es necesario medir múltiples variables, como las antropométricas, efectividad y zona de juego, entre otras. Es reconocido que la escasez de investigación en esta área obstaculiza la determinación de las características fundamentales necesarias para el progreso de este deporte. La importancia de la Investigación en cualquier área y en este caso en el campo del pádel dentro del mundo del deporte nos ha hecho indagar en el mundo profesional y concretamente en el campo de World Padel Tour (WPT). Es necesario para producir resultados de victoria o desempeño exitoso en actividades deportivas, estudiar y analizar los datos que hoy desprende el mundo profesional (Mellado-Arbelo et al. 2019). En este sentido, la necesidad de estudios acerca de las variables que más influyen en los jugadores profesionales de pádel es de vital importancia.

La antropometría desempeña un papel fundamental en el mundo del deporte, y el autor Libardi (2018) destaca su valor. A través de las mediciones antropométricas, los entrenadores y profesionales del deporte pueden identificar fortalezas y debilidades físicas de los atletas, lo que les ayuda a desarrollar estrategias específicas para mejorar su desempeño, reflejado en la pesquisa de Coelho et al. (2020).

Además, como subraya Silva (2022), la antropometría desempeña un papel crucial en la prevención de lesiones y en la optimización de la salud de los deportistas. Al conocer las características físicas individuales de cada atleta, se pueden identificar posibles factores de riesgo, como desequilibrios musculares o falta de flexibilidad, y tomar medidas preventivas para evitar lesiones. Asimismo, Rodríguez et al. (2021), hacen énfasis en que la antropometría proporciona información importante para la planificación de dietas y programas de nutrición deportiva, contribuyendo así a mejorar el rendimiento y la recuperación de los deportistas.

El rendimiento deportivo en el pádel es un tema de gran interés para los jugadores y entrenadores. Según Sánchez-Alcaraz y Moya-Rincón (2016), existen diferentes aspectos que influyen en el rendimiento en este deporte tan dinámico y exigente. A continuación, se presentan algunos puntos clave:

*Técnica*, es importante dominar los golpes básicos como el drive, la volea y el remate, así como desarrollar habilidades avanzadas como el globo y el remate. Una técnica sólida permite ejecutar los golpes con precisión y potencia, como destaca Martín-Miguel et al. (2023).

*Condición física*, juega un papel crucial en el rendimiento en el pádel, reafirmada en las investigaciones de Lion et al. (2021), la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular, la agilidad y la flexibilidad son aspectos a tener en cuenta para mantener un buen nivel de juego durante todo el partido.

Maupin et al. (2019), analiza y da relieve a la *Estrategia y táctica* es el pádel un deporte estratégico en el que la toma de decisiones rápidas y precisas es fundamental. La capacidad para leer el juego, anticiparse a las acciones del oponente y tomar decisiones acertadas en cuanto a la posición en la pista y la elección de los golpes es clave para obtener ventaja sobre el contrario.

Por otro lado, mentalidad y concentración, desempeña un papel básico en el rendimiento en el pádel. Mantener la calma bajo presión, gestionar las emociones y mantener la concentración a lo largo de todo el partido son habilidades que pueden marcar la diferencia en el resultado final, como indican en sus estudios Cece et al. (2020). Y, por último, el *trabajo en equipo y la comunicación* y la coordinación con la pareja de juego que son esenciales. La capacidad para adaptarse al estilo de juego del compañero, colaborar en la toma de decisiones estratégicas y jugar de manera sincronizada son aspectos clave para maximizar el rendimiento en la pista.

Estos son solo algunos de los aspectos que influyen en el rendimiento deportivo en el pádel. Es importante tener en cuenta que cada jugador es único y puede requerir un enfoque personalizado para alcanzar su máximo potencial en este emocionante deporte de raqueta. En nuestro trabajo tanto en el análisis del circuito masculino como en el femenino se hace especial hincapié en características físicas (antropométricas), tácticas y zona de juego y efectividad.

Así, el objetivo del presente estudio fue analizar variables antropométricas, efectividad y diferencias significativas entre circuito masculino y femenino, entre otras

## Material y Método

### *Diseño*

El diseño del presente estudio se encuadra bajo la metodología empírica cuantitativa con estimaciones descriptivas (ya que se indican porcentajes y valores medios); comparativo (comparando variables) (Ato et al., 2013); no experimental (al no interferir en las respuestas de los participantes) y correlación, que se realizó midiendo a un único grupo de personas afiliadas y encuadradas en el WPT. No hubo manipulación de variables ni administración de tratamientos experimentales.

### *Muestra*

El análisis de los sujetos de estudio estuvo compuesta a través del registro de jugadores profesionales de WPT del año 2021-2022, en la cual se recogió a los 200 primeros deportistas de ambos sexos; es decir, tanto masculino como femenino, muestra total de 400 jugadores profesionales. Los datos de la muestra aparecen reflejados en la tabla 1.

**Tabla 1.-** Participantes según sexo y edad

Sexo	Mínima	Máxima	M	Mt	DTt	N
Masculino			30.1			200
	15	50		27.05	6.96	
Femenino			19.9			200

### *Variables*

A continuación, se exponen las variables utilizadas en la investigación, avaladas por Fernández de Ossó et al. (2019) y Lacasa et al. (2021)

#### Independientes

- Sexo: diferenciado entre masculino (m) y femenino (f).
- Edad: valor según la edad de las personas del estudio, edad cronológica.
- Altura: medida del cuerpo desde pies al punto más elevado de la cabeza. (cm.)

## Dependientes

- Zona de juego: si juega en la derecha y revés.
- Efectividad: eficacia en el juego

## Instrumentos

Para llevar a cabo esta investigación se requieren herramientas que nos proporcionen los datos necesarios para proceder. La principal fuente de información es la *Base Estadística del WPT*. En dicho instrumento, se incluyen las variables utilizadas para el estudio (sexo, edad, altura, posición en la pista y efectividad).

## Procedimiento

Para esta investigación se realizó una búsqueda de datos en diferentes bases científicas, pero principalmente se llevó a cabo con la página oficial de WPT y en la rama de la psicológica enmarcada al deporte, diferentes estudios, en la cual se decidió finalmente seleccionar las variables mencionadas en apartados anteriores. Estas variables antropométricas y físicas se obtuvieron de WPT.

## Análisis Estadístico

Se emplearon formas diferentes para el tratamiento estadístico y como se mencionó anteriormente, se aplicó el programa SPSS en su versión 26.0 (IBM Armonk, IL, USA). En el cual el procedimiento del análisis estadístico, en base al perfil de las variables, se optó por medidas descriptivas a través (media y desviación típica) y medidas de frecuencias (casos y porcentajes). Además, se realizó un análisis comparativo mediante la prueba t- Student y tablas de contingencia. El nivel de significación se estableció con el estadístico Chi-cuadrado de Pearson en  $p \leq 0.05$ .

## Resultados

Es preciso destacar algunos resultados que se reflejan en la tabla 1 en la relación entre sexo y efectividad. El análisis ha arrojado diferencias estadísticamente significativas que muestran que los hombres suelen tener mayor efectividad que las mujeres. Asimismo, también se puede ver como los hombres tienen una mayor efectividad con la cuarta parte de la muestra de jugadores al mayor rango de efectividad, a diferencia de las mujeres. Aunque la comparación de ambos sexos  $\frac{3}{4}$  partes de los jugadores se ubican en el rango de 31-60, destacando que no hay ningún jugador por encima del último rango, como es  $> 90\%$  de efectividad.

**Tabla 2.-** Resultados de la efectividad según el sexo.

	Efectividad de juego en 2022	Sexo		Total	Sig.
		Hombre	Mujer		
<30	Recuento	12	67	79	
	Efectividad de Juego en 2022	15.2%	84.8%	100%	
	Sexo	6.0%	33.5%	19.8%	
31-60	Recuento	142	109	251	
	Efectividad de Juego en 2022	56.6%	43.4%	100%	0.000*
	Sexo	71%	54.5%	62.7%	
61-90	Recuento	46	24	70	
	Efectividad de Juego en 2022	65.7%	34.3%	100%	
	Sexo	23%	12%	17.5%	

Así nuevos resultados (Tabla 3) en la que se ha comparado los sexos y la altura, teniendo características antagónicas en la altura, hay una horquilla de 150 jugadoras que miden entre 150 y 170 cm., un dato muy significativo. Mientras en el sexo masculino 176 se comprenden entre 171-190, destacando que hay 7.5%, (15 jugadores) que miden más de 190cm.

**Tabla 3.-** Comparación entre sexos y la altura.

	Altura (cm)			Total
	150-170	171-190	>191	
Hombre	10	176	14	200
Mujer	150	50	0	200
Total	160	226	14	400

Continuando con la altura, esta vez el resultado de la tabla 4 en función a la efectividad, se han hallado diferencias estadísticamente significativas encontrándose la mayor efectividad en la altura comprendida entre los 171-190

centímetros. Por otro lado, la hipótesis de más a altura mayor efectividad, no se cumple, ya que son 4 jugadores de los analizados tienen la mayor efectividad y correspondiendo a 14 jugadores entre los diferentes rangos mientras que donde más cantidad de jugadores que encontramos entre efectividad y altura es entre 171-190 y 31-60.

**Tabla 4.-** Tabla cruzada de la Efectividad con la Altura (cm).

	Efectividad de juego en 2022	Altura (cm)			Total	Sig.
		150-170	171-190	>191		
<30	N	53	25	1	79	0.000*
	Efectividad de juego en 2022	67.1%	31,6%	1.3%	100%	
	Altura	33.1%	11.1%	7.1%	19.8%	
31-60	N	89	153	9	251	
	Efectividad de juego en 2022	35.5%	61%	3.6%	100%	
	Altura	55.6%	67.7%	64.3%	62.7%	
61-90	N	18	48	4	70	
	Efectividad de juego en 2022	25.7%	68.6%	5.7%	100%	
	Altura	11.3%	21.2%	28.6%	17.5%	

En la siguiente tabla (Tabla 5) se muestran los resultados de la efectividad de todos los jugadores según la temporada con relación a los torneos del WPT, donde se establecen según 3 rangos y en el que se desprende que la gran mayoría de jugadores tanto hombres como mujeres se encuentran en el rango del 31-60 llegando a ser un 63% en el cual el otro porcentaje se queda muy igualado entre los rangos de menor y mayor efectividad casi con un 20%. Mayor efectividad en puesto más altos del ranking.

**Tabla 5.-** Datos descriptivos según la efectividad.

		Frecuencia	Porcentaje
Efectividad	<30	79	19.8
	31-60	251	62.7
	61-90	70	17.5
Total		400	100

A continuación, en la tabla 6, se revelan según la posición de los jugadores la eficacia, no habiéndose hallado diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.188$ ). En la que se subraya, aunque se jueguen más puntos en el revés, la mayor efectividad la contienen los jugadores del drive y justo lo contrario también que los jugadores que más golpes dan son los que menor efectividad tiene, como es el caso de los jugadores del revés.

**Tabla 6.-** Análisis según la posición de juego con la efectividad.

Zona de juego		Efectividad de Juego en 2022			Total	Sig.
		<30	31-60	61-90		
Drive	N	37	109	39	185	0.188
	Zona de juego	20%	58.9%	21.1%	100%	
	Efectividad de juego en 2022	46.8%	43.4%	55.7%	46.3%	
Revés	N	42	142	31	215	
	Zona de juego	19.5%	66%	14.4%	100%	
	Efectividad de juego en 2022	53.2%	56.6%	44.3%	53,8%	

## Discusión

El propósito de este estudio ha sido establecer los vínculos en los diferentes parámetros como son la altura, zona de juego y sexo, así como determinar su posible incidencia como factor de rendimiento en este deporte. Son diferentes los autores que abordan una línea similar de investigación, como

Sánchez-Alcaraz et al. (2023). Es este es el primer estudio centrado en un colectivo específico de muestra, es decir, establecidos en 400 mejores jugadores de pádel, siendo explorado en su conjunto la relación entre variables antropométricas y fisiológicas para profundizar el análisis del alto rendimiento. Se observa que el rendimiento deportivo, como se ha ido mencionando en todo el estudio, está condicionado por diferentes determinantes: cualidades físicas, habilidades deportivas específicas y estrategias competitivas igual que el estudio de Escudero-Tena, et al. (2022a).

En esta investigación cómo en diferentes estudios recientes han identificado una gran ambigüedad de diferencias existentes entre el sexo, con la efectividad y posición de juego, caso idéntico al que nos muestran nuestro análisis y resultados, porque la muestra nos abarca que la muestra femenina profesional entre mujeres y hombres, coincidiendo con Fernández de Ossó y León-Prados (2017).

Todo es debido a las características de los propios jugadores como es el caso de nuestros resultados ya que contribuyen al examinar cómo evolucionó el rendimiento de pádel, masculino y femenino. No siendo la altura elemento decisivo como desprende nuestro análisis, para una mejor y mayor efectividad convergiendo con Priego et al. (2013). A su vez, subrayar las diferencias significativas en la efectividad, teniendo en cuenta la zona de juego sea drive o revés. Siendo los jugadores de drive estadísticamente más eficaces, como afirman Almonacid (2011) y Fernández de Ossó y León-Prados (2017).

Uno de los aportes más novedosos de esta investigación es la comparación de los jugadores en función de su posición en la clasificación o ranking. No obstante, en otros trabajos se obtuvieron datos significativos como la duración máxima de los puntos ganados en las primeras parejas es muy superior al resto de parejas debido a la exigencia de la propia efectividad y el poco margen de error que se produce, nos confirma Castillo- Rodríguez et al. (2014).

Con respecto a la edad de los de los jugadores de pádel del sexo masculino, presentan una tendencia en el top 100 de edades más tempranas que la del sexo femenino, como se analiza también en las pesquisas de Escudero-Tena et al. (2022b).

## **Conclusiones**

Según los objetivos propuestos en esta investigación se subrayan las conclusiones siguientes:

Una de las principales afirmaciones en la relación, edad y efectividad, es concluir que hay datos concretos significativos con la efectividad en el caso del sexo femenino que son debidos a la existencia de una menor efectividad cuando baja la edad y el ranking profesional.

En el análisis de relación de la edad con el ranking profesional en ambos sexos. La que se desarrolla que los sujetos de sexo masculino, los de ranking más alto, se comprenden en edades muy cercanas a la media sin llegar a ser un dato significativo. En el sexo femenino, las jugadoras de mejor ranking tienen edades por encima de la media.

Destacar también que sí existe una diferencia muy significativa con la zona de juego y la efectividad en el ámbito de la pareja, ya que, aunque se juega más puntos en el revés, la efectividad es mayor en el drive tras nuestro análisis.

También enfatizar antropométricamente, que no existe una correlación directa de, a mayor altura mayor efectividad en los jugadores/as.

## Financiación

Proyecto avalado e incardinado en, *Project (CE-CAM-22): Emotional Intelligence and Education. UNESCO CAM.*

## Referencias bibliográficas

- Almonacid-Cruz, B. (2011). *Perfil de juego en pádel de alto nivel*. Jaén: Universidad de Jaén
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 29(3), 1038-1059.
- Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J. R., Mendo, A. H., & Fernández-García, J. C. (2014). Physical and physiological responses in paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 524-534. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868740>.
- Cece, V. (2020). Mental training program in racket sports: A systematic review. *International Journal of Racket Sports Science*. <https://doi.org/10.30827/digibug.63721>
- Coelho, D. B., et al. (2020). *Anthropometry in sports medicine*. Cham: Springer.
- Courel-Ibáñez, J., & Sánchez Alcaraz-Martínez, B. J. (2018). The role of hand dominance in padel: performance profiles of professional players. *Motricidade*, 14(4), 33–41. <https://doi.org/10.6063/motricidade.14306>
- Díaz-García, J., López-Gajardo, M. Á., Ponce-Bordón, J. C., & Pulido, J. J.

- (2021). Is Motivation Associated with Mental Fatigue during Padel Trainings? A Pilot Study. *Sustainability*, 13(10), 5755.
- Escudero-Tena, A., Almonacid, B., Martínez, J., Martínez-Gallego, R., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Muñoz, D. (2022a). Analysis of finishing actions in men's and women's professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, <https://doi.org/10.1177/17479541221139970>.
- Escudero-Tena, A., Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022b). Analysis of errors and winners in men's and women's professional padel. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(16), 8125.
- Fernández De Ossó, A. I., Jurado, J. G., Giménez, A. G., Tobón, F. G., & Otín, C. C. (2019). Características antropométricas, de jugadores de pádel de élite. *Estudio piloto. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 19, 181–195.
- Fernández De Ossó, A. I., & León-Prados, J. A. (2017). Technical and tactical assessment tool for padel. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(68).
- García-Fernández, P., Guodemar-Pérez, J., Ruiz-López, M., Rodríguez-López, E.S., García-Heras, A., & Hervás-Pérez, J. P. (2019). Epidemiology of injuries in professional and amateur Spanish paddle players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 19(76), 641-654.
- Lacasa, K., Orteub, E., Gabriel, E., Torrents, C., & Salas, C. (2017). Las situaciones reducidas de juego como constreñimiento de la tarea en la iniciación al pádel para niños de seis a diez años. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(3), 161-161.
- Lacasa, E., Salas Santandreu, C., & Torrents Martin, C. (2021). Pádel: una mirada compleja, dinámica y no lineal en la iniciación deportiva y el entrenamiento (Paddle-tennis: a complex, dynamic and non-linear approach for teaching-learning processes and training). *Retos digital*, 41, 354–361. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.81320>
- Libardi, C. A. (2018). *Anthropometry and body composition in sports nutrition*. CRC Press.
- Lion, A., Vuillemin, A., Léon, F., Delagardelle, C., & van Hoye, A. (2023). Effect of elite sport on physical activity practice in the general population: A systematic review. *Journal of Physical Activity & Health*, 20(1), 77–93. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0123>
- Martín-Miguel, I., Sánchez-Alcaraz, B. J., Parraca, J. A., & Muñoz, D. (2023). Análisis de la efectividad del golpeo en pádel en función del sexo, duración del punto y tipo de punto. *Revista de Psicología del Deporte. Journal of Sport Psychology*, 32(2), 313–322.
- Maupin, D., Schram, B., & Orr, R. (2019). Tracking training load and its implementation in tactical populations: A narrative review: A narrative review. *Strength and Conditioning Journal*, 41(6), 1–11.

- <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000492>
- Mellado-Arbelo, O., Baiget, E., y Vivès, M. (2019). Análisis de las acciones de juego en pádel masculino profesional. *Cultura\_Ciencia\_Deporte*, 14(42), 191-201.
- Moya, M.J. (2022). *Revisión bibliográfica: variables psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo en función del sexo, edad y tipo de deporte*. Universidad Miguel Hernández de Elche. Repositorio Académico. <https://hdl.handle.net/11000/28187>
- Priego, J. I., Melis, J. O., Belloch, S. L., Soriano, P. P., García, J. C. G., & Almenara, M. S. (2013). Padel: A Quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 925–931.
- Rodríguez, G. (2021). *Importance of anthropometry in sports performance*. Editorial Médica Panamericana.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., & Moya Rincón, J. F. (2016). Rendimiento deportivo en pádel. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16, 657–672.
- 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., 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., Cánovas-Martínez, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2023). Investigación en pádel. Revisión sistemática. *Padel Scientific Journal*, 1(1), 71-105. <https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.71>
- Sánchez-Muñoz, C., Muros, J. J., Cañas, J., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Zabala, M. (2020). Anthropometric and physical fitness profiles of world-class male padel players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 508. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020508>
- Silva, A. R. (2022). *Anthropometry and its role in sports training*. Ediciones Paidotribo.





## EL SET DISPUTADO INFLUYE EN LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN JUGADORES DE PÁDEL DE ÉLITE

### THE SET PLAYED INFLUENCES THE HEART RATE VARIABILITY OF ELITE PADEL PLAYERS

ÁLVARO BUSTAMANTE-SÁNCHEZ  
Universidad Europea de Madrid.  
Faculty of Sport Sciences.  
Orcid: 0000-0002-4183-3004

ALBERTO AGÚNDEZ DE SAN SEBASTIÁN  
Universidad Europea de Madrid.  
Faculty of Sport Sciences.  
Orcid: 0009-0002-0699-7633

ALEJANDRO PADILLA CRESPO  
Universidad Europea de Madrid.  
Faculty of Sport Sciences.  
Orcid: 0009-0008-6172-5482

**Autor de correspondencia:** Álvaro Bustamante Sánchez. Universidad Europea de Madrid. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Fisioterapia. Campus de Villaviciosa de Odón, Edificio D. C/ Tajo, s/n, 28670, Madrid, España. [alvaro.bustamante@universidadeuropea.es](mailto:alvaro.bustamante@universidadeuropea.es)

Recibido: 12/03/2024

Aceptado: 15/04/2024

## RESUMEN

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) comprende una serie de parámetros que muestran las interacciones entre el corazón, el cerebro y el sistema nervioso autónomo. Gracias su análisis podemos extraer varios biomarcadores que nos sirven como indicadores fiables de niveles de salud y estrés. Sin embargo, en el pádel profesional aún queda mucho desarrollo de investigación en este ámbito. El objetivo de este estudio fue analizar las diferencias en la frecuencia cardíaca y variabilidad de la frecuencia cardíaca en función del set disputado en jugadores de pádel masculino del top-20 mundial. Se analizaron 4 partidos de pádel de 6 jugadores top-20 mundial (edad =  $28.6 \pm 4.8$  años, estatura =  $181.0 \pm 3.5$  cm). La Frecuencia Cardíaca y la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca se evaluaron en el primer, segundo y tercer set mediante un dispositivo Polar H10. La variabilidad de la frecuencia cardíaca fue mayor en el primer set que en los sets posteriores. Estos resultados indican una predominancia del sistema nervioso simpático y, por lo tanto, un mayor estrés en el segundo y tercer set al tratarse de ser los decisivos del partido. Como aplicación práctica, los jugadores de pádel deberían incorporar en sus entrenamientos situaciones reales de juego con alta frecuencia de puntos decisivos. Al finalizar la sesión de entrenamiento se debería acumular un elevado tiempo bajo situación de estrés, para lo cual podrán ayudarse de las mediciones de variabilidad de la frecuencia cardíaca con pulsómetro para la cuantificación de las cargas de entrenamiento. El tiempo acumulado bajo una alta predominancia del sistema simpático es de vital importancia para evaluar la transferencia del entrenamiento del deportista a las situaciones de competición.

*Palabras clave:* pádel, masculino, set, modulación autónoma, sistema nervioso.

## ABSTRACT

Heart rate variability (HRV) includes a set of parameters that show the interactions between the heart, the brain, and the autonomous nervous system. Thanks to its analysis we can extract several biomarkers that serve as reliable indicators of health and stress levels. However, in professional padel there is still a lot of research development in this area. The aim of this study was to analyze the differences in heart rate and heart rate variability as a function of the set played in top-20 male padel players. We analyzed 4 padel matches of 6 top-20 world players (age =  $28.6 \pm 4.8$  years, height =  $181.0 \pm 3.5$  cm). Heart Rate and Heart Rate Variability were assessed in the first, second and third sets using a Polar H10 device. The heart rate variability was higher in the first set than in subsequent sets. These results indicate a predominance of the sympathetic nervous system and, therefore, greater stress in the second and third sets as they are the decisive ones of the match. As a practical application, padel players should incorporate in their training real situations of a high frequency of decisive

points. At the end of the training session, players should accumulate a high amount of time under stress, for which they can use the measurements of heart rate variability through a pulsometer for the quantification of the training loads. The time under high predominance of the autonomous sympathetic system is of vital importance to assess the correct transference of the player training to the competitive matches stimuli.

*Keywords:* padel, men, set, autonomous modulation, nervous system.

## Introducción

La popularidad del pádel ha crecido de manera considerable en los últimos años, llegando a ser uno de los diez deportes más practicados del país (Sánchez-Alcaraz, 2013). Se estima que tan solo en 2015 aumentó el número de participantes a 4.2 millones (Courel-Ibáñez et al., 2017).

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) es un parámetro que muestra las interacciones entre el corazón, el cerebro y la dinámica del sistema nervioso simpático (SNS) y el sistema nervioso parasimpático (SNP) (Schwerdtfeger et al., 2020). Gracias al análisis de HRV podemos extraer varios biomarcadores que nos sirven como indicadores fiables de niveles de salud y estrés (Catai et al., 2020; Zhang et al., 2020). El análisis de la HRV se calcula realizando la extracción de tiempo de intervalo RR (Catai et al., 2020) utilizando dos enfoques: modelos lineales y métodos de análisis dinámicos no lineales (Leyro et al., 2019). El análisis lineal incluye análisis en el dominio del tiempo y análisis en el dominio de la frecuencia. La raíz cuadrada media de las diferencias sucesivas entre latidos cardíacos normales (RMSSD) (Francesco et al., 2012) indica la modulación del Sistema Nervioso Autónomo (Zhang et al., 2020), con valores más altos que indican una gran variabilidad y, por lo tanto, un menor riesgo de muerte súbita (Shaffer et al., 2017). Los análisis de dominio de frecuencia tienen en cuenta tres frecuencias de HRV (Zhang et al., 2020). Altas frecuencias (HF), situadas entre 0,15 y 0,4 Hz, que reflejan la actividad vagal parasimpática correspondiente a las variaciones cardíacas relacionados con el ciclo respiratorio, estas mismas disminuyen durante el estrés, el pánico y las situaciones de ansiedad (Zhang et al., 2020). Las bajas frecuencias (LF), situadas entre 0,04 y 0,15 Hz, reflejan las funciones del Sistema Nervioso Simpático (SNS) y el Sistema Nervioso Parasimpático (PNS), cambios en la presión arterial y funciones respiratorias eferentes (Zhang et al., 2020). Finalmente, las bajas frecuencias (VLF), situadas entre 0,0033 y 0,04 Hz, se asocian a

termorregulación, niveles hormonales (testosterona) e influencias endoteliales cardíacas (Zhang et al., 2020). La relación de frecuencias altas y bajas (relación LF/HF) todavía no se conoce bien, pero suelen definir un dominio del SNP sobre el SNS (Zhang et al., 2020).

A pesar de que el estudio de la frecuencia cardíaca (FC) y de la HRV está evolucionando en numerosos deportes, en el pádel profesional aún queda mucho desarrollo (Parraca et al., 2022). En una competición, se analizó la FC en jugadoras top 20 del ranking de Padel Pro Tour llegando a obtener unos valores de frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) de  $177 \pm 9$  latidos por minuto y una frecuencia cardíaca media (FCmed) de  $151 \pm 8$  latidos por minuto (Pradas et al., 2014). Sin embargo, en el trabajo de Carbonell, Ferrándiz, & Pascual (2017) se analizó a una muestra de jugadoras amateurs, llegando a obtener unos valores FCmáx de  $179 \pm 9$  latidos por minuto y una FCmed de  $150 \pm 8$  latidos por minuto. También podemos observar que los jugadores de pádel pueden superar durante el partido su frecuencia máxima teórica (Mas et al., 2018).

Aunque existen trabajos que evalúan la respuesta psicológica de los jugadores de pádel en función de sus resultados en partidos (Conde-Ripoll et al., 2023), hasta el momento existen pocos trabajos que estudien el análisis de HRV en jugadores de pádel. Podemos observar que la HRV disminuye de manera significativa durante y después del partido, pero no se encuentran diferencias significativas entre jugadores que ganan y pierden (Villafaina et al., 2022). Sin embargo, en el estudio de Parraca et al. (2022) se analizaron los datos de HRV en tres momentos diferentes durante un partido y no se encontraron diferencias significativas entre estos tres puntos temporales.

El problema que encontramos es que no se ha profundizado lo suficiente en el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y, cómo ésta nos aporta información directa sobre cómo está siendo la respuesta del sistema nervioso autónomo simpático o parasimpático ante la acción que se produce en pista y sobre su evolución durante el partido. Por ello, con un estudio más minucioso se podrían analizar las demandas a nivel del sistema nervioso que permitan una mejor preparación del jugador por parte de su cuerpo técnico que radique en una mejora de su rendimiento en pista gracias al análisis e interpretación de los datos de variabilidad de frecuencia cardíaca a lo largo del partido.

Es por ello que el presente estudio tiene por objetivo analizar las diferencias en la frecuencia cardíaca y variabilidad de la frecuencia cardíaca en función del set disputado en jugadores de pádel masculino del top-20 mundial.

Las hipótesis que se han definido se detallan a continuación: i) la frecuencia cardiaca máxima, media y mínima será menor en los sets iniciales. ii) La actividad parasimpática será mayor en los primeros sets.

## **Método**

### *Participantes*

Se analizaron 4 partidos de pádel de 6 jugadores top-20 mundial (edad =  $28.6 \pm 4.8$  años, estatura =  $181.0 \pm 3.5$  cm). Antes de comenzar el estudio, se informó a los participantes y a su cuerpo técnico sobre los objetivos y procedimientos de la investigación, y dieron su consentimiento voluntario según la Declaración de Helsinki. Los procedimientos realizados en el presente estudio se aprobaron por el comité de ética de la Universidad Europea de Madrid (CIPI/22.303).

### *VARIABLES DE ESTUDIO*

La Frecuencia Cardiaca y la Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca se evaluaron en el primer, segundo y tercer set mediante un dispositivo Polar H10 (Kempele, Finlandia). Para realizar el cálculo de todas las variables estudiadas se utilizó el programa informático Kubios HRV (University of Kuopio, Kuopio, Finland). Se registraron los valores de frecuencia cardiaca máxima, media y mínima. También se analizaron los valores de variabilidad de la frecuencia cardiaca en el dominio del tiempo (SDNN, RMSSD y PNN50), en el dominio de la frecuencia (HF, LF) y en el dominio no lineal (SD1, SD2).

### *ANÁLISIS DE DATOS*

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS versión 21.0 para Windows (IBM Corp., Armonk, NY). Los supuestos de normalidad se verificaron con la prueba de Shapiro-Wilk. Los estadísticos descriptivos se presentan como media más-menos desviación típica. Se utilizó una prueba ANOVA de medidas repetidas para evaluar las diferencias de las variables en función del set disputado. Se utilizó una prueba post hoc de Bonferroni para analizar las comparaciones por pares. El nivel de significación para todas las comparaciones se fijó en  $p < 0,05$ . El tamaño del efecto se evaluó mediante el valor de eta al cuadrado parcial ( $\eta^2$ ) (Cárdenas-Castro & Arancibia-Martini, 2014; Fritz et al., 2012).

## Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de la frecuencia cardiaca en función del set disputado.

**Tabla 1:** Variabilidad de la frecuencia cardiaca en función del set disputado.

<i>Variables</i>	<i>Set 1</i>	<i>Set 2</i>	<i>Set 3</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2$
FC Máxima (ppm)	187.2±7.7	193.0±5.2	199.0±7.3	4.091	0.076	0.577
FC Media (ppm)	149.0±11.4	154.0±13.8	150.0±8.7	1.292	0.341	0.301
FC Mínima	98.7±15.6	103.0±15.5	93.5±14.3	1.149	0.378	0.277
SDNN (ms)	25.0±18.7	22.1±11.9	23.7±13.8	0.585	0.586	0.163
RMSSD (ms)	29.9±24.0	29.5±15.0	30.7±18.7	0.056	0.946	0.018
PNN50 (%)	7.8±10.7	6.3±6.7	6.4±7.3	0.584	0.587	0.163
LF (ms <sup>2</sup> )	343.2±422.8	160.7±201.6	212.7±179.4	1.120	0.386	0.272
HF (ms <sup>2</sup> )	307.2±474.7	213.2±337.8	198.5±225.4	0.769	0.504	0.204
LF/HF	2.26±1.62	1.78±1.28	1.46±0.48	0.884	0.461	0.228
SD1 (ms)	21.2±16.9	20.9±10.6	21.7±13.2	0.051	0.951	0.017
SD2 (ms)	27.9±20.8	23.2±13.3	25.5±14.5	0.944	0.440	0.239

*Nota:* FC: Frecuencia Cardiaca. ppm: pulsaciones por minuto. SDNN: desviación típica de los intervalos R-R. RMSSD: raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado entre intervalos R-R normales adyacentes. pNN50: porcentaje de diferencias entre intervalos R-R superiores a 50 ms. AF: Alta frecuencia. LF: Baja frecuencia. SD1: Desviación estándar de los intervalos ortogonales transversales. SD2: Desviación estándar de los intervalos ortogonales longitudinales. ppm: pulsaciones por minuto.

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de las variables estudiadas, aunque si se tiene en cuenta el tamaño del efecto, se observan diferencias grandes en todas las variables estudiadas excepto la RMSSD y la SD1.

## Discusión

En el presente estudio el objetivo era analizar las diferencias en la frecuencia cardiaca y variabilidad de la frecuencia cardiaca en función del set disputado en jugadores masculinos del top-20 mundial.

La primera hipótesis planteaba que la frecuencia cardiaca máxima, media y mínima irían en ligero aumento a lo largo de los sets. Ésta no se cumplió en su totalidad, si bien la frecuencia cardiaca máxima sí que tuvo una tendencia en aumento a lo largo del partido. La segunda hipótesis tampoco se cumplió en su totalidad, sin embargo, teniendo en cuenta el tamaño del efecto, sí que se encontraron diferencias significativas en todas las variables estudiadas excepto RMSSD y SD1 puesto que se puede observar una tendencia hacia una mayor actividad simpática según avanza el partido con una tendencia a la baja en valores de SD2, HF, pNN50.

Continuando con los resultados obtenidos de frecuencia cardiaca se puede observar como la frecuencia cardiaca máxima va en aumento a lo largo de los tres sets cumpliendo con lo planteado en la hipótesis. A diferencia de otros estudios realizados con jugadoras femeninas de menor nivel (Carbonell Martínez et al., 2017) donde se veía que la frecuencia cardiaca máxima iba disminuyendo a lo largo del partido ( $175 \pm 11.5$  al inicio del partido frente a  $165 \pm 12.62$  al final del partido). En este caso el resultado fue al contrario y puede deberse a que al ser de mayor nivel los jugadores de esta muestra, el arranque del partido les suponga un menor estado de estrés que sumado a una posible mejora de la preparación física les permita alcanzar unos valores más altos de frecuencia cardiaca máxima. Aun así, la muestra de Carbonell et al. (2017) se realiza con deportistas femeninas y estos datos pueden suponer una diferencia en hombres debido a unas posibles demandas fisiológicas que presentan durante un estímulo competitivo (Aguilar-Macias & Ruiz-Sánchez, 2019). Este pensamiento puede ser contrario al encontrado en otro estudio (Mas et al., 2017b) donde los jugadores amateurs alcanzaban una ligera mayor frecuencia cardiaca máxima. Sin embargo, esto puede ser debido principalmente a que la media de edad de los jugadores amateur era menor ( $25.4 \pm 3.8$  años) que la de los jugadores profesionales ( $31.14 \pm 5.9$  años) y por tanto al ser de menor edad la frecuencia cardiaca máxima puede ser superior (Gellish et al., 2007).

Al analizar la frecuencia cardíaca media (FCM) los valores son estables si comparamos el primer y último set ( $149.0 \pm 11.4$  y  $150.0 \pm 8.7$  respectivamente) presentando un ligero aumento en el segundo set ( $154.0 \pm 13.8$ ). Estos datos nos confirman la hipótesis inicial encontrando el menor valor en el primer set

del partido. Esto puede ser debido al alto nivel de preparación que presentan los jugadores. Estos datos son ligeramente superiores a los encontrados en jugadores de nivel medio durante un partido:  $143.63 \pm 12.17$  (Villafaina et al., 2022). Sin embargo, en este último trabajo solo se recoge la FCM durante todo el partido sin hacer diferenciación entre sets. Si comparamos nuestros datos con una muestra de jugadores nacionales y de élite podemos encontrar valores similares ( $159.1 \pm 13.8$  frente a  $151.7 \pm 15.07$  pulsaciones por minuto), siendo ligeramente superiores en los jugadores nacionales (Mas et al., 2017b). Una vez más, esto puede ser debido al nivel de preparación de los deportistas. La frecuencia cardíaca mínima responde de manera similar a la FCM, siendo estables en el primer y último set:  $98.7 \pm 15.6$  y  $93.5 \pm 14.3$  respectivamente y presentando un ligero aumento en el segundo:  $103.0 \pm 15.5$ . No hemos encontrado ningún estudio en jugadores de pádel y solo podemos hacer una comparación con jugadoras de élite, donde los valores son muy superiores a los obtenidos:  $125 \pm 9.4$  (Pradas et al., 2014). Estos resultados sugieren diferencias en la frecuencia cardíaca que presentan hombres y mujeres en el pádel competitivo (Aguilar-Macias & Ruiz-Sánchez, 2019).

Pasando a analizar los parámetros de variabilidad de la frecuencia cardíaca en el dominio del tiempo se puede observar una tendencia a la baja en los parámetros de SDNN y pNN50 diferenciada del primer set respecto del segundo y tercer set donde el valor es similar, probablemente debido a que el primer set no es decisivo en el partido y por tanto, el estado de estrés sobre el sistema nervioso es menor respecto del segundo y tercer set (Parraca et al., 2022; Villafaina et al., 2022). Aparentemente, existe un estrés extra cuando los jugadores se enfrentan a superar un set en contra o tienen que cerrar el partido con un set a favor, además de la fatiga acumulada en el segundo set. Por otro lado, Rodas et al. (2011) observaron que en jugadores de hockey hierba durante el Campeonato del Mundo de 2006, el transcurso del mismo torneo iba causando efectos sobre el HRV. En concreto se apreció una disminución progresiva a lo largo del Campeonato en la variable pNN50:  $25,275 \pm 11,13$  del inicio a  $16,65 \pm 13,20$  en el séptimo partido, como también sucede en los resultados obtenidos de nuestra muestra de jugadores top-20 mundial. Sin embargo, los valores de RMSSD responden de manera diferente presentando una ligera disminución del set 1 al 2 y un suave aumento del set 2 al 3:  $29.9 \pm 24.0$  vs  $29.5 \pm 15.0$  vs  $30.7 \pm 18.7$ . Estos datos presentan el mismo comportamiento en una muestra de 27 jugadores de pádel amateur de edad  $37.26 \pm 9.42$  años:  $6.76 \pm 7.69$ ,  $5.96 \pm 4.98$  y  $6.84 \pm 9.31$  ms. Es necesario señalar que los valores encontrados en esta última muestra son menores que los aportados en el presente estudio (Parraca et al., 2022). Esto puede ser debido a la

menor edad y mayor nivel competitivo de nuestra muestra, que probablemente presente una mejor capacidad de adaptación generada por el nivel de entrenamiento habitual, haciendo que su modulación simpática sea menor ante una situación de estrés (Shaffer & Ginsberg, 2017).

Los parámetros de variabilidad de la frecuencia cardiaca en el dominio de la frecuencia siguen una relación inversa respecto a la frecuencia cardiaca máxima puesto que a lo largo del partido según va aumentando el valor de frecuencia cardiaca máxima las variables del dominio de la frecuencia como HF asociada a la modulación de la respuesta parasimpática va disminuyendo indicando una mayor actividad simpática. Así también muestran otros autores en sus investigaciones en las que cuando aumentaba ese estrés sobre el sistema se producía una disminución de la potencia de la banda de alta frecuencia (Rosales-Soto et al., 2016). No ocurre lo mismo con los valores de ratio LF/HF donde se observa una tendencia a la baja según avanzan los sets:  $2.26 \pm 1.62$ ,  $1.78 \pm 1.28$  y  $1.46 \pm 0.48$ . Además, estos valores son menores a los valores encontrados en jugadores amateur de mayor edad (Parraca et al., 2022; Villafaina et al., 2022).

Para terminar, sobre los parámetros de variabilidad de la frecuencia cardiaca en el dominio no lineal se observa una reducción durante el transcurso de los sets del parámetro SD2 especialmente entre el primer y segundo set, y siendo ligeramente superior en el tercer set respecto del segundo indicando de esta manera la buena adaptación simpática al partido puesto que este parámetro es indicativo de la variabilidad y modulación del sistema nervioso parasimpático a largo plazo (Catai et al., 2020) y nos permite comprobar cómo los jugadores son capaces de responder de forma adecuada a la situación de estrés que supone la competición (Shaffer & Ginsberg, 2017), especialmente en los sets decisivos. En otras investigaciones (Parraca et al., 2022) también se ha constatado una modulación a la baja de los parámetros SD2 y SD1 que tienden a estabilizarse e incluso aumentar ligeramente al final del partido ( $56.06 \pm 14.78$  en basal,  $12.15 \pm 5.74$  a los treinta minutos,  $10.68 \pm 4.90$  a los sesenta minutos y  $11.26 \pm 6.75$  tras noventa minutos de encuentro) como también sucede en nuestro estudio. Esta modulación a la baja de SD2 fue constatada en otro estudio donde además se comprobaba que sucedía tanto en el grupo que ganaba el partido como en el grupo que terminaba perdiendo (Villafaina et al., 2022).

Posiblemente las mayores limitaciones de este estudio sean el tamaño de la muestra, y la ausencia del registro del tanteo del partido. A pesar de contar con una muestra de jugadores de élite, estos resultados pueden no ser

extrapolables a la gran mayoría de participantes amateur que presenta este deporte. De igual manera, las respuestas en HRV durante un partido de hombres pueden ser diferentes en mujeres. Por lo tanto, futuros estudios con una mayor muestra y un registro del tanteo del partido podrían aportar más conocimientos sobre las interacciones entre el corazón, el cerebro y la dinámica del sistema nervioso en jugadores de pádel de diferentes niveles y sexos.

### **Conclusiones y aplicaciones prácticas**

Los resultados obtenidos sugieren que la frecuencia cardíaca máxima en jugadores de pádel élite aumenta en el segundo y tercer set respecto del primero, manteniendo una frecuencia cardíaca media y mínima similares durante el encuentro.

De igual manera, de acuerdo con el análisis realizado, se sugiere que los jugadores de pádel élite presentan una variabilidad de la frecuencia cardíaca que disminuye entre el primer y el segundo set, pero tiende a estabilizarse e incluso aumentar ligeramente en el último set. Existe una mayor predominancia del sistema nervioso simpático en el segundo y tercer sets al tratarse de ser los decisivos del partido. Aparentemente, los jugadores élite tienen la capacidad de estabilizar la respuesta de estrés de su sistema nervioso simpático en el último y definitivo set, en el que ambos se encuentran en igualdad de condiciones en cuanto al resultado. Nuestros resultados sugieren que existe una presión extra en forma de estrés a la hora de superar un set en contra o de cerrar el partido con un set a favor, además de la influencia de la fatiga acumulada en el segundo set.

Los jugadores de pádel deberían incorporar en sus entrenamientos situaciones reales de juego con alta frecuencia, donde al finalizar la sesión de entrenamiento hayan podido acumular un elevado tiempo bajo situación de estrés, para lo cual podrán ayudarse de las mediciones de variabilidad de la frecuencia cardíaca para la cuantificación de las cargas de entrenamiento. Como propuesta de ejercicios se aconseja la realización de juegos competitivos de corta duración y alta presión competitiva, donde haya un planteamiento que permita realizar un elevado número de puntos decisivos, tipo tie-break.

### **Financiación**

Este estudio ha sido financiado por la Universidad Europea de Madrid, mediante un proyecto competitivo interno con código CIPI/22.303.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar-Macias, A. S., & Ruiz-Sánchez, J. I. (2019). El entrenamiento femenino en el medio fondo, ciclo menstrual y necesidades actuales. *Ciencia y Deporte*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.34982/2223.1773.2019.V4.No1.001>
- Carbonell, J., Ferrándiz, J., & Pascual, N. (2017). Análisis de la frecuencia cardíaca en el pádel femenino amateur. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 32, 204-207.
- Cárdenas-Castro, J. M., & Arancibia-Martini, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G\* Power: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud & Sociedad*, 5(2), 210–244.
- Catai, A.M., Pastre, C.M., de Godoy, M.F., da Silva, E., de Medeiros Takahashi, A.C., & Vanderlei, L.C.M. (2020). Heart rate variability: Are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24, 91–102.
- Conde-Ripoll, R., Escudero-Tena, A., Suárez-Clemente, V.J., & Bustamante-Sánchez, Á. (2023). Precompetitive anxiety and self-confidence during the 2023 Finnish Padel championship in high level men's players. *Frontiers in Psychology*, 14, 1301623. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1301623>
- Francesco, B.; Maria Grazia, B.; Emanuele, G.; Valentina, F.; Sara, C.; Chiara, F.; Riccardo, M.; Francesco, F. (2012). Linear and nonlinear heart rate variability indexes in clinical practice. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2012, 1–5.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDonald, A., Russi, G., & Moudgil, V. K. (2007). Longitudinal Modeling of the Relationship between Age and Maximal Heart Rate. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), 822-829. <https://doi.org/10.1097/mss.0b013e31803349c6>
- Ibáñez, J. C., Martínez, B. J. S. A., Benítez, S. G., & Echegaray, M. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(34), 39-46.
- Leyro, T.M., Buckman, J.F., & Bates, M.E. (2019) Theoretical implications and clinical support for heart rate variability biofeedback for substance use disorders. *Current Opinion in Psychology*, 30, 92–97.
- Mas, J.R.L., Luján, J.F.G., & Gallego, R.M. (2018). Comparación de la frecuencia cardíaca en competición, entre jugadores de pádel de elite y de categoría nacional. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 33, 91-95.

- Parraca, J.A., Alegrete, J., Villafaina, S., Batalha, N., Fuentes-García, J.P., Muñoz, D., & Fernandes, O. (2022). Heart Rate Variability Monitoring during a Padel Match. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3623. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063623>
- Pradas de la Fuente, F., Cachón Zagalaz, J., Otín Benedí, D., Quintas Hijós, A.; Arraco Castellar, S.I., & Castellar Otín, C. (2014). Análisis antropométrico, fisiológico y temporal en jugadoras de pádel de elite. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25(1), 107-112.
- Rodas, G., Yanguas, X., Pedret, C., Ramos, J., & Capdevila, L. (2011). Cambios en la variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) en jugadores de hockey hierba durante el Campeonato del Mundo de 2006. *Apunts. Medicina De L'esport*, 46(171), 117-123. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.04.001>
- Rosales-Soto, G., Corsini-Pino, R., Monsálves-Álvarez, M., & Yáñez-Sepúlveda, R. (2016). Respuesta del balance simpático-parasimpático de la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante una semana de entrenamiento aeróbico en ciclistas de ruta. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 9(4), 143-147. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.07.002>
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2013). Historia del pádel. *Materiales para la Historia del Deporte*, 11, 57-60.
- Schwerdtfeger, A.R., Schwarz, G., Pfurtscheller, K., Thayer, J.F., Jarczok, M.N., Pfurtscheller, G. Heart rate variability (HRV): From brain death to resonance breathing at 6 breaths per minute (2020). *Clinical Neurophysiology*, 131, 676–693.
- Shaffer, F.; Ginsberg, J.P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258.
- Villafaina, S., Fuentes-García, J. P., Fernandes, O., Muñoz, D., Batalha, N., & Parraca, J. A. (2022). The impact of winning or losing a padel match on heart rate variability. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17479541221140066.
- Zhang, Y.; Zhou, B.; Qiu, J.; Zhang, L.; Zou, Z. (2020) Heart rate variability changes in patients with panic disorder. *Journal of Affective Disorders*, 267, 297–306.



## **ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DEL SAQUE Y RESTO EN PÁDEL PROFESIONAL**

### **ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF THE SERVE AND SERVE-RETURN IN PROFESSIONAL PADEL**

RODRIGO BUENO GARCÍA  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Ciencias del Deporte.

ALEJANDRO SÁNCHEZ-PAY  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Ciencias del Deporte.  
Orcid: 0000-0003-1600-4172

BERNARDINO SÁNCHEZ-ALCARAZ MARTÍNEZ  
Universidad de Murcia.  
Facultad de Ciencias del Deporte.  
Orcid: 0000-0001-7788-5175

DIEGO MUÑOZ  
Universidad de Extremadura.  
Facultad de Ciencias del Deporte.  
Grupo investigación GOERD.  
Orcid: 0000-0003-4107-6864

IVÁN MARTÍN MIGUEL  
Universidad de Extremadura.  
Facultad de Ciencias del Deporte.  
Orcid: 0000-0002-1894-3651

**Autor de correspondencia:** Iván Martín Miguel. Universidad de Extremadura, Avenida de la Universidad s/n, 10003, Cáceres. España. [ivanmartinmiguel97@gmail.com](mailto:ivanmartinmiguel97@gmail.com)

Recibido: 30/10/2023

Aceptado: 27/11/2023

## RESUMEN

El objetivo del estudio es analizar parámetros del saque y resto en función del tipo de punto, efectividad del punto y número de golpes. Se analizaron mediante observación sistemática 422 puntos correspondientes a 8 partidos (4 masculinos y 4 femeninos) del torneo Barcelona Master Finals del circuito World Padel Tour 2022. Los resultados no muestran diferencias en la eficacia del saque en pádel masculino ( $p=.6$ ) y femenino ( $p=.625$ ), habiendo una diferencia del 24-31.2% y .8-7.4% entre ganar y perder el punto en hombres y mujeres respectivamente. En pádel masculino, el tipo de punto no afecta a la dirección del saque ( $p=.627$ ), altura del resto ( $p=.788$ ), dirección del resto ( $p=.683$ ), jugador tras resto ( $p=.842$ ) y resultado del punto ( $p=.098$ ). Tampoco tiene efecto en pádel femenino en la dirección del saque ( $p=.529$ ), altura del resto ( $p=.888$ ), dirección del resto ( $p=.883$ ), jugador tras el resto ( $p=.292$ ) y resultado del punto ( $p=.720$ ). Los chicos muestran más igualdad con restos con globo ( $p=.395$ ), restos paralelos ( $p=.774$ ) y sacador como jugador tras resto ( $p=.782$ ). Las chicas con restos planos ( $p=.642$ ), restos cruzados ( $p=.730$ ) y la compañera de la sacadora como jugadora tras el resto ( $p=.072$ ) muestra una mayor igualdad. Jugadores masculinos tienden a ganar puntos con una media de  $8.57 \pm 6.247$  golpes y a perderlos con  $11.56 \pm 7.360$  golpes ( $p=.003$ ), jugadoras femeninas tienden a ganar puntos de  $9.88 \pm 5.464$  golpes y pierden puntos de  $12.40 \pm 7.561$  golpes ( $p=.005$ ). En conclusión, no hay diferencias en las variables, pero pequeñas divergencias que deben tenerse en cuenta para la eficacia del servicio.

*Palabras clave:* deportes de raqueta, rendimiento, análisis notacional, género, análisis del juego.

## ABSTRACT

The aim of the study is to analyse serve and return parameters according to the type of point, effectiveness of the point and number of strokes. A total of 422 points corresponding to 8 matches (4 men's and 4 women's) of the Barcelona Master Finals tournament of the World Padel Tour 2022 circuit were analysed by systematic observation. The results show no differences in the efficiency of the serve in men's padel ( $p=.6$ ) and women's padel ( $p=.625$ ), with a difference of 24-31.2% and .8-7.4% between winning and losing the point in men and women respectively. In men's padel, point type does not affect serve direction ( $p=.627$ ), return height ( $p=.788$ ), return direction ( $p=.683$ ), player after return ( $p=.842$ ) and point score ( $p=.098$ ). It also has no effect in women's padel on serve direction ( $p=.529$ ), return height ( $p=.888$ ), return direction ( $p=.883$ ), player after return ( $p=.292$ ) and point score ( $p=.720$ ). The boys show more equality with lob serves ( $p=.395$ ), parallel serves ( $p=.774$ ) and server as player after serve ( $p=.782$ ). Girls with flat serves ( $p=.642$ ), cross-court serves ( $p=.730$ )

and server partner as player after serve ( $p=.072$ ) show more equality. Male players tend to win points with a mean of  $8.57\pm 6.247$  strokes and lose points with  $11.56\pm 7.360$  strokes ( $p=.003$ ), female players tend to win points with  $9.88\pm 5.464$  strokes and lose points with  $12.40\pm 7.561$  strokes ( $p=.005$ ). In conclusion, there are no differences in the variables, but small divergences to be taken into account for service efficiency.

*Keywords:* racquet sports, performance, notational analysis, gender, game analysis.

## Introducción

En los últimos años el pádel ha aumentado el número de practicantes considerablemente tanto en España como en todo el mundo debido al carácter social (Rodríguez-Cayetano et al., 2023), siendo jugado en más de 60 países (Federación Internacional de Pádel, 2023), causando a su vez un aumento de las investigaciones científicas. Hughes y Franks (2004) indican que la duración de punto, distribución de los golpes, acciones de juego y datos relativos a la eficacia, entre otras, marcan o no el éxito de una competición en deportes de raqueta, es por ello que las principales áreas de investigación en pádel se han centrado en aspectos que determinan el rendimiento en la competición (Courel-Ibáñez et al., 2015; Sánchez-Alcaraz, Cánovas et al., 2022).

No obstante, a pesar de que el número de estudios realizados sobre el análisis de la competición en pádel profesional es bastante elevado, en especial cuando se habla del rendimiento y análisis del juego debido a la posibilidad de aplicación al entrenamiento (Martín-Miguel, Escudero-Tena et al., 2023; Sánchez-Alcaraz et al., 2018; 2021), es notoria la escasez de datos relacionados con el saque, el resto y su estrategia.

El saque, también denominado servicio, se considera el indicador más importante para el rendimiento en los deportes de raqueta (Gillet et al., 2009). En tenis la posibilidad de conseguir el punto con el primer servicio es notorio, siendo más elevado en hombres que en mujeres (O'Donoghue & Ingram, 2001; Gillet et al., 2009). En pádel, el saque es una situación técnico-táctica que permite a los jugadores tomar la iniciativa del punto al posicionarse cerca de la red (Sánchez-Alcaraz, Conde-Ripoll et al., 2022), aumentando la posibilidad de ganar el punto (Ramón-Llín et al., 2022). No obstante, existen

diferencias respecto al saque en tenis debido al reglamento, el cual indica que el saque se debe realizar a la altura o por debajo de la cintura tras el bote de la pelota en el suelo (Federación Internacional de Pádel, 2023), además de la táctica a utilizar: tradicional (el compañero del sacador se coloca en el lado opuesto a donde se realiza el saque) o australiana (el compañero del sacador se coloca en el lado de saque) (Ramón-Llín et al., 2019) y las diferentes direcciones al saque: cristal lateral, “T” o medio (Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020), convierten el saque en pádel en un aspecto del juego muy complejo.

Estudios previos han mostrado diferencias en las distancias recorridas, características de los jugadores, direcciones del saque, y efectividad del mismo entre ambas parejas y géneros. Por un lado, Ramón-Llín, Guzmán et al. (2021) indicaron que el sacador es el jugador que más distancia recorre en el partido en pádel profesional. Por otro lado, se ha visto que los sacadores tienen más posibilidades de conseguir el punto (Sánchez-Alcaraz, Valcarel et al., 2022), habiendo diferencias entre géneros ya que las jugadoras femeninas obtienen más roturas de servicio que los jugadores masculinos (Escudero-Tena et al., 2021; Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020), los cuales obtienen más ventaja con el primer servicio (Fernandez de Ossó, 2019), al igual que hay diferencias según la edad, horas de práctica y experiencia (Sánchez-Pay et al., 2023). Asimismo, la táctica al resto es importante debido a que un correcto uso permitirá ocupar posiciones ofensivas con mayor brevedad y así tener más posibilidades de conseguir el punto (Ramón-Llín et al., 2022). Es por ello que, debido a las diferentes estrategias y direcciones del saque al igual que las múltiples direcciones y alturas del resto, las cuales tienen unas ventajas técnicas y tácticas diferentes, permitirá que un mejor conocimiento del mismo posibilite el desarrollo de estrategias de juego (Kilit et al., 2016).

Finalmente, tras la implantación de la regla del punto de oro en 2020 (Federación Internacional de Pádel, 2020), un tercio de los puntos en pádel masculino y un cuarto de los puntos en pádel femenino se decide por punto de oro (Muñoz, Toro-Román, Vergara et al., 2022), no produciéndose alteración en los parámetros de juego tras su implantación (Almonacid et al., 2023), pero sí en parámetros relacionados con la situación al saque y dirección del mismo (Escudero-Tena, Galatti et al., 2023). Por lo tanto, es importante seguir analizando qué parámetros del saque y del resto se pueden ver alterados en función del tipo de punto jugado y cuyo conocimiento de las acciones tácticas del saque y del resto permitirá una ventaja de los jugadores en competición, por ello, el objetivo del estudio es analizar parámetros del saque y resto en función del tipo de punto, efectividad del punto y número de golpeos.

## Material y métodos

### *Muestra*

La muestra incluyó un total de 422 puntos correspondientes a 8 partidos (4 masculinos y 4 femeninos) del torneo Barcelona Master Finals del circuito oficial World Padel Tour (WPT) 2022. Se analizaron los datos relacionados con el saque y el resto de cada uno de los realizados por los 32 jugadores participantes (16 hombres y 16 mujeres). El estudio siguió las directrices de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013), y fue aprobado por el comité de Ética de la Universidad de Extremadura (154/2020).

### Variables.

Las variables analizadas fueron:

- Género: se diferenció entre categoría masculina y femenina.
- Resultado del punto: se identificó la pareja que conseguía ganar el punto diferenciando entre sacadores ganan punto y restadores ganan punto.
- Número de golpes por punto: se contabilizó el número de golpes en el punto.
- Estrategia al saque: distinguiendo entre estrategia tradicional y australiana.
- Tipo de punto: diferenciando entre punto no clave (tipo de punto con el que no se consigue el juego), punto clave (tipo de punto con el que se consigue el juego), punto de oro (tipo de punto con el que se consigue el juego cuando el marcador está en 40-40).
- Dirección del saque: se diferenció entre saque al cristal y a la “T”.
- Altura del resto: se clasificó entre golpeo recto y globo.
- Dirección del resto: se diferenció entre trayectoria cruzada y paralela.
- Jugador tras resto: se diferenció entre sacador y compañero del sacador.

### *Procedimiento*

Los partidos analizados son retransmitidos en streaming y posteriormente alojados en la página web de WPT, de donde fueron descargados para la observación, recogida y análisis de los datos. Para este proceso de registro y recogida de datos, se utilizó el software especializado LINCE (Gabin et al.,

2012), diseñando un instrumento ad-hoc para analizar las variables objeto de estudio. Para trazar las líneas divisorias en las que dividimos la dirección del saque (al cristal o a la "T"), se utilizó el software Kinovea (V.27.1; Kinovea open source Project, kinovea.org). Los datos se analizaron mediante observación sistemática, realizada por dos alumnos del Grado de Ciencias del Deporte, ambos especializados en pádel y entrenados para esta tarea. Al término del proceso de entrenamiento, cada observador analizó un mismo set con el objetivo de calcular la confiabilidad inter-observador a través del Multirater Kappa Free (Randolph, 2005), obteniendo valores por encima de .80. Para asegurar la consistencia de los datos, se evaluó la confiabilidad intra-observador al final del proceso de observación, obteniendo valores mínimos de .80. Los valores de kappa obtenidos permitieron considerar el grado de acuerdo como muy alto (>.80) (Altman, 1991).

### *Análisis estadístico*

En primer lugar, se realizó una exploración descriptiva de los datos obtenidos y se calculó la frecuencia (n) y porcentaje (%) sobre las variables objeto de estudio. Posteriormente, se realizaron las pruebas de Kolmogorov Smirnov para el estudio de la normalidad y la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas. Se realizó una comparativa de las estadísticas de saque y resto en función del género, eficacia del golpe y tipo de punto a través de la prueba Chi-Cuadrado de Pearson, con pruebas Z posteriores de comparación de proporciones de columna con ajuste de la significatividad según Bonferroni. Los residuos tipificados corregidos (RTC) se calcularon para analizar la significatividad de estas relaciones (Field, 2018). El tamaño del efecto se calculó a partir de la V de Crammer, donde valores de .1 representaron un efecto pequeño, .3 un efecto mediano y a partir de .5 un efecto grande (Fritz et al., 2012). Se estableció un nivel de significación de  $p < .05$ . Todos los datos fueron analizados con el paquete estadístico IBM SPSS 23.0 para Macintosh (Armonk, NY: IBM Corp.).

### **Resultados**

En pádel masculino hay una diferencia del 24-31.2% superior a ganar el punto al saque frente a perderlo, no habiendo diferencias en función de la estrategia utilizada ( $\chi^2 = .279$ ;  $df = 1$ ;  $sig = .598$ ;  $V = .038$ ). En pádel femenino, la diferencia varía entre .8-7.4% siendo superior a ganar el punto, no habiendo de igual forma diferencia entre la estrategia utilizada ( $\chi^2 = .238$ ;  $df = 1$ ;  $sig = .625$ ;  $V = .033$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1.-** Diferencias del resultado de punto según estrategia utilizada en ambos géneros.

Género	Estrategia Saque	Sacadores ganan punto		Restadores ganan punto		Sig.
		N (%)	RTC	N (%)	RTC	
Masculino	Tradicional	62 (62.0%) a	-.5	38 (38.0%) a	.5	.6
	Australiana	63 (65.6%) a	.5	33 (34.4%) a	.5	
Femenino	Tradicional	58 (50.4%) a	-.5	57 (49.6%) a	.5	.625
	Australiana	58 (53.7%) a	.5	50 (46.3%) a	-.5	

Nota: N: Frecuencia, %: Porcentaje, RTC: Residuo tipificado corregido, Sig: Significación

En pádel masculino la dirección del saque ( $X^2=.945$ ;  $df=2$ ;  $sig=.623$ ;  $V=.069$ ), en más del 78% de los puntos se realiza hacia el cristal lateral. La altura del resto ( $X^2=.483$ ;  $df=2$ ;  $sig=.785$ ;  $V=.050$ ) se reparte proporcionalmente en globos y golpes planos. La dirección del resto ( $X^2=.772$ ;  $df=2$ ;  $sig=.680$ ;  $V=.063$ ) muestra que en puntos no clave la tendencia suele ser realizarlo paralelo en más del 10% de los restos frente al cruzado, mientras que en puntos clave, el cruzado es un 4.2% superior que el paralelo. El jugador tras el resto ( $X^2=.348$ ;  $df=2$ ;  $sig=.840$ ;  $V=.042$ ) principal es el sacador en más del 15% de los saques frente a su compañero, siendo más buscado en puntos clave. El resultado del punto ( $X^2=4.656$ ;  $df=2$ ;  $sig=.087$ ;  $V=.097$ ) indica cómo la pareja al saque gana más puntos con el servicio, pasando de un 80% en puntos de oro, al 30% en puntos normales y disminuyendo hasta el 10.2% en puntos clave en comparación con la pérdida del punto con el servicio. El número de golpes de media oscila entre los 9 y 10 golpes. Todos estos parámetros no se ven condicionados en función del tipo de punto (Tabla 2).

**Tabla 2.-** Diferencia en la dirección del saque, altura de resto, dirección del resto, resultado del punto, estrategia al saque, jugador al saque y número de golpes en función del tipo de punto en pádel masculino.

Variable		Tipo de punto			Sig.	ES
		No clave N (%)	Clave N (%)	Oro N (%)		
<b>Dirección Saque</b>	Cristal	108 (78.30%) a	40 (81.60%) a	9 (90.00%) a	.627	.005
	T	30 (21.70%) a	9 (18.40%) a	1 (10.00%) a		
<b>Altura resto</b>	Globo	69 (50.00%) a	25 (52.10%) a	4 (40.00%) a	.788	.002
	Plano	69 (50.00%) a	23 (47.90%) a	6 (60.00%) a		
<b>Dirección resto</b>	Cruzado	62 (44.90%) a	25 (52.10%) a	5 (50.00%) a	.683	.004
	Paralelo	76 (55.10%) a	23 (47.90%) a	5 (50.00%) a		
<b>Jugador tras resto</b>	Sacador	79 (57.70%) a	30 (62.50%) a	6 (60.00%) a	.842	.002
	Compañero Sacador	58 (42.30%) a	18 (37.50%) a	4 (40.00%) a		
<b>Resultado punto</b>	Sacador gana punto	89 (65.00%) a	27 (55,10%) a	9 (90,00%) a	.098	.024
	Restador gana punto	48 (35.00%) a	22 (44,90%) a	1 (10,00%) a		
<b>Número golpes</b>		9.34 a	10.41 a	9.10 a	.527	

Nota: N: Frecuencia, %: Porcentaje, RTC: Residuo tipificado corregido, Sig: Significación, ES: Error estándar.

En pádel femenino, la dirección del saque ( $X^2=1.287$ ;  $df=2$ ;  $sig=.526$ ;  $V=.076$ ), en torno al 71-88% de los puntos se realiza hacia el cristal lateral. La altura del resto ( $X^2=.240$ ;  $df=2$ ;  $sig=.887$ ;  $V=.033$ ) tiende a ser principalmente globos en 6 de cada 10 restos. La dirección del resto ( $X^2=.251$ ;  $df=2$ ;  $sig=.882$ ;  $V=.034$ ) muestra una tendencia a realizarse cruzado mínimo un 7.8% más que en paralelo. El jugador tras el resto ( $X^2=2.479$ ;  $df=2$ ;  $sig=.290$ ;  $V=.106$ ) principal es el sacador en más del 19% de los saques en puntos clave y no clave, siendo el compañero del sacador el predominante en puntos de oro. El

resultado del punto ( $X^2=.665$ ;  $df=2$ ;  $sig=.717$ ;  $V=.055$ ) muestra similitudes en los distintos tipos de puntos, siendo en puntos clave donde pierden el punto al servicio las jugadoras femeninas. El número de golpes de media oscila entre los 10 y 14 golpes siendo superior en puntos de oro. Todos estos parámetros no se ven condicionados en función del tipo de punto (Tabla 3).

**Tabla 3.-** Diferencia en la dirección del saque, altura de resto, dirección del resto, resultado del punto, estrategia al saque, jugador al saque y número de golpes en función del tipo de punto en pádel femenino.

Variable		Tipo de punto			Sig.	ES
		No clave N (%)	Clave N (%)	Oro N (%)		
<b>Dirección Saque</b>	Cristal	120 (71.90%) a	32 (71.10%) a	8 (88.90%) a	.529	.006
	T	47 (28.10%) a	13 (28.90%) a	1 (11.10%) a		
<b>Altura resto</b>	Globo	106 (63.50%) a	27(60.00%) a	6 (66.70%) a	.888	.001
	Plano	61 (36.50%) a	18 (40.00%) a	3 (33.30%) a		
<b>Dirección resto</b>	Cruzado	90 (53.90%) a	25 (55.60%) a	5 (62.50%) a	.883	.001
	Paralelo	77 (46.10%) a	20 (44.40%) a	3 (37.50%)a		
<b>Jugador tras resto</b>	Sacador	99 (59.60%) a	27 (60.00%) a	3 (33.30%) a	.292	.011
	Compañero Sacador	67 (40.40%) a	18 (40.00%) a	6 (66.70%) a		
<b>Resultado punto</b>	Sacador gana punto	90 (53.30%) a	21(46.70%) a	5 (55.60%) a	.720	.003
	Restador gana punto	79 (46.70%) a	24 (53.30%) a	4 (44.40%) a		
<b>Número golpes</b>		11.12 a	10.24 a	14.89 a	.161	

Nota: N: Frecuencia, %: Porcentaje, RTC: Residuo tipificado corregido, Sig: Significación, ES: Error estándar.

Parámetros específicos del resto (Tabla 4), muestran cómo en pádel masculino, a pesar de que no hay ninguna medida que muestre diferencias, tienden a ganar un 6% más de puntos la pareja al saque cuando el resto es plano ( $X^2=.724$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.061$ ), al igual que ocurre con la trayectoria cruzada siendo un 2% superior al paralelo ( $X^2=.83$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.021$ ) y cuando el compañero del sacador es quien recibe el resto ( $X^2=.77$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.020$ ). En pádel femenino tampoco existen diferencias entre los parámetros en función del resultado. Existen similitudes en la altura del resto ( $X^2=.217$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.031$ ) siendo un 3.2% más beneficioso un resto con globo para la pareja al servicio. La dirección del resto cruzada es un 2.3% favorable a la pareja al servicio ( $X^2=.119$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.23$ ). El jugador tras resto ( $X^2=3.241$ ;  $df=1$ ;  $p>.05$ ;  $V=.121$ ) muestra que si el sacador recibe el resto tienen un 14.8% más de probabilidades de ganar el punto y un 9.8% más probabilidades de perder el punto si recibe el compañero del sacador.

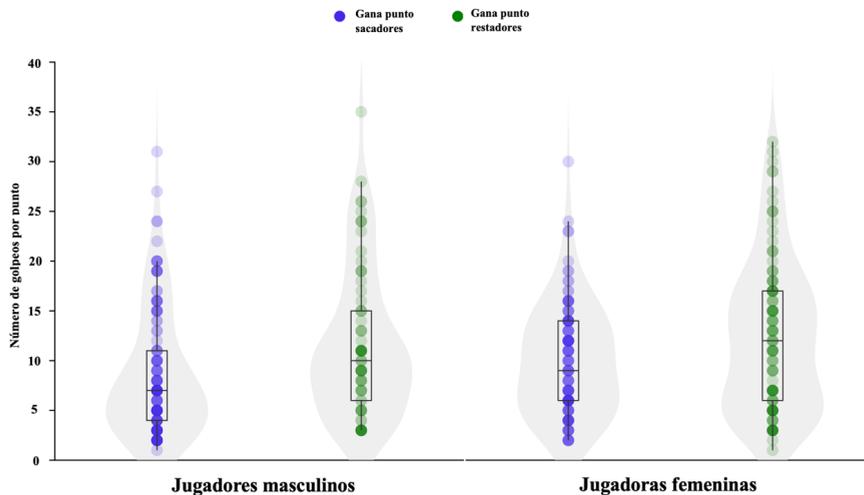
**Tabla 4.-** Diferencias del resultado de punto según altura, dirección de resto y jugador al que se dirige ambos géneros.

		Sacadores ganan		Restadores ganan		
Masculino		N(%)	RTC	N (%)	RTC	Sig.
Altura resto	Globo	59 (60.8%) a	-.9	38 (39.2%) a	.9	.395
	Recto	66 (66.7%) a	.9	33 (33.3%) a	-.9	
Dirección resto	Cruzado	59 (64.8%) a	-.3	32 (35.2%) a	.3	.774
	Paralelo	66 (62.9%) a	.3	39 (37.1%) a	-.3	
Jugador tras resto	Sacador	72 (62.6%) a	-.3	43 (37.4%) a	.3	.782
	Compañero Sacador	51 (64.6%) a	.3	28 (35.4%) a	-.3	
Femenino						
Altura resto	Globo	74 (53.2%) a	.5	65 (46.8%) a	-.5	.642
	Recto	41 (50.0%) a	-.5	41 (50.0%) a	.5	
Dirección resto	Cruzado	64 (53.3%) a	.3	56 (46.7%) a	-.3	.730
	Paralelo	51 (51.0%) a	-.3	49 (49.0%) a	.3	
Jugador tras resto	Sacador	74 (57.4%) a	1.8	55 (42.6%) a	-1.8	.072
	Compañero Sacador	41 (45.1%) a	-1.8	50 (54.9%) a	1.8	

Nota: N: Frecuencia, %: Porcentaje, RTC: Residuo tipificado corregido, Sig: Significación.

En relación a la proporción de número de golpes y efectividad del punto (Figura 1). Jugadores masculinos tienen una media de  $9.641 \pm 6.79$  golpes por punto en los que se produce diferencias en función del resultado del punto ( $p=.003$ ). La pareja al servicio tiende a ganar puntos más cortos con una media de  $8.57 \pm 6.247$  golpes y a perder el servicio en puntos más largos de  $11.56 \pm 7.360$  golpes de media. Jugadoras femeninas tienen una media de  $11.094 \pm 6.659$  golpes por punto, habiendo diferencias en función del resultado del punto ( $p=.005$ ). La pareja al servicio tiende a ganar puntos más cortos de  $9.88 \pm 5.464$  golpes de media, mientras que tienden a perder puntos de  $12.40 \pm 7.561$  golpes de media.

**Figura 1.-** Número de golpes por punto en función del resultado y género.



## Discusión

El objetivo del estudio es analizar parámetros del saque y resto en función del tipo de punto, efectividad del punto y número de golpes.

El saque proporciona una ventaja para tomar la iniciativa del punto (Sánchez-Alcaraz, Conde-Ripoll et al., 2022), la cual como los resultados indican, jugadores masculinos consiguen aprovechar ganando más puntos al saque en comparación con la pérdida del punto al igual que indican estudios previos (Ramón-Llín, Guzmán, Martínez-Gallego, Vučković et al., 2021; Sánchez-Alcaraz et al., 2020; Sánchez-Alcaraz, Valcarcel et al., 2022), debido probablemente a la elevada efectividad en golpes en red y remates que disminuye la

posibilidad de perder la red (Escudero-Tena, Parraca et al., 2023). De igual forma, Ramón-Llín, Guzmán, Martínez-Gallego, Muñoz et al. (2021) mostraron un mayor porcentaje de puntos ganados al saque en posición tradicional pero con una diferencia muy pequeña especialmente en los dos primeros set del partido, datos que coinciden con los obtenidos donde no existen diferencias en la efectividad del saque en función de la estrategia utilizada. En pádel femenino, la diferencia entre ganar el punto al saque o perderlo es muy similar al igual que indican (Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020), especialmente en posición tradicional. Un mayor uso del globo durante el juego, número de intercambios de posiciones ofensivas y defensivas (Escudero-Tena, Gómez-Ruano et al., 2023; Muñoz et al., 2017), posibilitan la pérdida de la ventaja que ofrece el servicio de ocupar posiciones en red en el caso de las mujeres.

Respecto a la diferencia en función del tipo de punto, no se aprecian diferencias en las variables analizadas independientemente del género de los jugadores por lo que los jugadores no varían la estrategia del juego en función de la importancia del punto. A pesar de que el tipo de punto parece tener influencias significativas en factores tales como el tipo de golpeo utilizado (Escudero-Tena, Ibáñez et al., 2023), número de golpes (Muñoz, Toro-Román, Escudero-Tena et al., 2022), dirección del saque y estrategia utilizada (Escudero-Tena, Galatti et al., 2023) y pequeñas diferencias en la efectividad del saque dependiendo de la estrategia utilizada (Martín-Miguel, Muñoz et al., 2023), no existen diferencias en las variables analizadas debido probablemente a la muestra utilizada. No obstante, se aprecian pequeñas diferencias en determinados parámetros analizados en función del sexo. Así, respecto a la dirección del saque en ambos sexos, la dirección hacia el cristal lateral es la predominante debido a la menor efectividad tras los golpes en la pared lateral (Conde-Ripoll et al., 2021), al igual que en la doble pared (Sánchez-Alcaraz, Ferrer et al., 2021), en comparación con los golpes en pared de fondo, de igual forma, la intención por parte de la pareja al saque de arrinconar en la esquina a los jugadores de fondo provoca un mayor número de saques hacia la pared lateral. Respecto a la altura del resto, jugadores masculinos optan por variar más la altura del mismo pero jugadoras femeninas optan por un mayor uso del globo en más ocasiones, el mayor uso del globo en mujeres (Muñoz et al., 2017, Sánchez-Alcaraz, Ramón-Llín et al., 2022), se ve representado desde el comienzo del punto con el resto, de igual forma, resultados mostrados en estudios previos acerca de la diferencia en la efectividad de los remates entre ambos géneros (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020), responden acerca de la diferencia entre ambos géneros en la altura del resto. El jugador tras el resto muestra pequeñas diferencias en ambos géneros en función del tipo de

punto, en pádel masculino el sacador es el jugador predominante para recibir el resto, la mayor distancia a recorrer (Ramón-Llín, Guzmán, Martínez-Gallego, Muñoz et al., 2021), junto al elevado número de golpes planos buscando el espacio libre que genera se convierte en el principal jugador tras el resto especialmente en puntos clave. En pádel femenino siguen la misma dinámica del sacador como principal jugador tras el resto, pero en puntos de oro parece que la tendencia es buscar al compañero del sacador tras el resto, la posición en red de dicha jugadora en el inicio del punto (Sánchez-Alcaraz, Conde-Ripoll et al., 2022), unido al mayor uso del globo en el resto, puede provocar que esta jugadora genere más espacio posibilitando que el globo sea más eficaz. Finalmente, respecto al resultado del punto, parece ser que en ambos géneros, los puntos clave tienden a ser más igualados, siendo en pádel femenino donde los restadores consiguen ganar más puntos, aspectos psicológicos los cuales aumenten la fatiga en este tipo de puntos (Díaz-García et al., 2021), disminuye la efectividad del golpeo y precisión del mismo pudiendo ser la causante en este tipo de puntos de que la ventaja al servicio se vea disminuida.

Respecto a variables del resto, igualmente no muestran diferencias en función del resultado del punto pero sí pequeñas diferencias que pueden ser determinantes. En pádel masculino, a pesar de la efectividad en los remates (Escudero-Tena, Parraca et al., 2023), tienden a ganar un porcentaje menos de puntos al saque, no habiendo tantas diferencias en la dirección del resto y el jugador tras el resto. En pádel femenino, las diferencias entre ganar el punto y perderlo es menor, siendo más igualados los puntos con restos planos, debido probablemente a la menor efectividad en las voleas (Escudero-Tena, Almonacid et al., 2022), de igual forma, cuando el compañero del sacador es quien recibe el saque, tienden a perder más puntos que cuando recibe el resto el sacador. Por lo tanto, a pesar de que las diferencias no sean significantes, las pequeñas diferencias en ambos géneros pueden ser determinantes tanto para la pareja al resto como al saque para poder obtener ventaja en el punto.

Finalmente, respecto al número de golpes, estudios previos han mostrado cómo la duración del punto tiene efecto en el porcentaje de errores en función del resultado del partido (Martín-Miguel, Sánchez-Alcaraz et al., 2023), al igual que ocurre con el porcentaje de puntos ganados al saque (Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al., 2020; Sánchez-Alcaraz, Valcarcel et al., 2022), ya que han mostrado que cuanto más se alargue el punto más probabilidades hay de perder el punto. Los resultados obtenidos corroboran los estudios previos, mostrando además cómo en pádel masculino puntos con duración media de 8-9 golpes facilitan la consecución del punto a la pareja al saque, conviniendo más a la pareja al resto puntos con más intercambios de golpes siendo una

media de 11 golpes. De igual forma, jugadoras femeninas tienden a ganar puntos con una duración media de 9-10 golpes, mientras que la pareja res-tadora obtiene más puntos con golpes en torno a 12-13. Por lo tanto, aunque en pádel femenino el número de golpes sea mayor, parece ser conveniente en ambos géneros un número de golpes inferior a 10 intercambios para man-tener la ventaja al servicio.

El conocimiento permitirá a los entrenadores y jugadores poder optimizar el rendimiento en competición mediante sesiones físicas, tácticas y psicológi-cas en entrenamiento así como ajustar la táctica en los partidos. Así, los datos permitirán adoptar estrategias en función del tipo de punto y conocer la ten-dencia de parámetros del saque y de resto para poder anticiparse al golpeo de la pareja contraria pudiendo obtener una ventaja en el punto, asimismo, los datos permitirán ajustar la táctica en función del número de golpes que se vayan ejecutando durante el punto en función de si la pareja está al servicio o al resto.

A pesar de que las variables analizadas son amplias permitiendo abordar parámetros del saque y resto desde diferentes perspectivas, la principal limi-tación del estudio ha sido el número de saques analizados especialmente en puntos clave y puntos de oro ya que no ha permitido analizar con profundidad estos dos tipos de punto. Por otro lado, aspectos como la lateralidad del juga-dor y lado del servicio (derecha o izquierda) no se han tenido en cuenta, así como diferenciar tres direcciones de saque (cristal, "T" y cuerpo) y tres alturas de resto (globo, recto y "chiquita") siendo importante abordar estas limitacio-nes en futuros estudios para poder complementar y contrastar los resultados aportados.

## Conclusiones.

Las conclusiones más relevantes del estudio son las siguientes:

- Respecto a la estrategia al saque, en pádel masculino la tendencia es ganar el punto al saque independientemente de la táctica utilizada. En pádel femenino, la diferencia entre ganar y perder el punto es menor, siendo aún más igualados puntos con una estrategia tradicional al sa-que.
- En pádel masculino, el cristal lateral es la dirección predominante es-pecialmente en puntos clave. Los restos se reparten entre globo y plano siendo paralelo principalmente en puntos no clave y cruzado en puntos clave y el sacador como jugador predominante tras el resto. La

igualdad entre conseguir el punto en ambas parejas se iguala en puntos clave.

- En pádel femenino, el cristal lateral es la dirección principal del saque. El resto con globo es el principal, con dirección cruzada y paralela similares independientemente del punto. La sacadora en puntos no clave y su compañera en puntos de oro son los principales, tienden a ganar los sacadores los puntos no clave y oro y los restadores los puntos clave.
- Respecto al resto, en hombres tienden a ganar el punto los sacadores independientemente de la altura, dirección y jugador tras resto, no obstante, restos con globo reduce el porcentaje de puntos ganados al saque. En mujeres, restos planos, cruzados y la compañera de la sacadora como jugadora tras el resto muestra más igualdad, siendo la última variable con la que la pareja al resto tiene más probabilidad de ganar el punto.
- Finalmente, jugadores masculinos muestran una media de  $9.641 \pm 6.79$  golpes por punto, tendiendo a ganar puntos al saque con golpes de media de  $8.57 \pm 6.247$  y a perderlo con puntos de  $11.56 \pm 7.360$  golpes de media. Jugadoras femeninas tienen una media de  $11.094 \pm 6.659$  golpes por punto, tendiendo a ganar puntos con  $9.88 \pm 5.464$  golpes de media y a perderlo con puntos con  $12.40 \pm 7.561$  golpes de media.

### Referencias bibliográficas

- Almonacid, B., Martínez, J., Escudero-Tena, A., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Muñoz D. (2023). Influencia del punto de oro sobre parámetros de juego en pádel profesional. Diferencias entre género, sets y rondas de juego. *E-Balmano: Revista de Ciencias del Deporte*, 19(1), 13-20.
- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research Chapman and Hall*. London and New York.
- Conde-Ripoll, R., Llanos, M.B., García, J.M., & Sánchez-Alcaraz, B.J. (2021). Análisis de los golpes de pared en pádel profesional. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 35(2), 3-11.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Cañas, J. (2015). Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 632-640. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868820>
- Díaz-García, J., González-Ponce, I., López-Gajardo, M.Á., Van Cutsem, J., Roelands, B., & García-Calvo, T. (2021). How mentally fatiguing are

- consecutive World Padel Tour matches? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9059.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18179059>
- 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*, 19(3), 1384-1389.  
<https://doi.org/10.1177/17479541221139970>
- Escudero-Tena, A., Galatti, L., Sánchez-Alcaraz, B.J., Muñoz, D., & Ibáñez, S.J. (2023). Effect of the golden points and non-golden points on performance parameters in professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(3), 1314-1323.  
<https://doi.org/10.1177/17479541231161288>
- Escudero-Tena, A., Gómez-Ruano, M.Á., Ibáñez, S.J., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Muñoz, D. (2023). Importance of maintaining net position in men's and women's professional padel. *Perceptual and Motor Skills*, 130(5), 2210-2225. <https://doi.org/10.1177/00315125231194026>
- Escudero-Tena, A., Ibáñez, S.J., Parraca, J.A., Sánchez-Alcaraz, B.J., & Muñoz, D. (2023). Influence of the importance of the point and service tactical position in the shot following the return in men's and women's professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(3), 1357-1365. <https://doi.org/10.1177/17479541231163535>
- 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 outcome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4904.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18094904>
- Escudero-Tena, A., Parraça, J.A., Sánchez-Álcaraz, B.J., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2023). Analysis of finishing smashes in profesional padel. *E-balonmano Com*, 19(2), 117-126.
- Federación Internacional de Pádel. (2023). Federaciones mundiales de pádel. <https://www.padelfip.com/federation/>
- Federación Internacional de Pádel. (2020). Reglas del juego en pádel de 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. Doctoral dissertation. Universidad Pablo de Olavide.  
<https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/7028>
- Field, A. (2018) *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 5th Edition, SAGE Publications Ltd., London.
- Fritz, C.O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology:*

- General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R., & Stein, J.-F. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-Return strategies on slow surface. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 532-539.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). Notational analysis—a review of the literature. *Notational analysis of sport*, 71-116.
- Kilit, B., Şenel, Ö., Arslan, E., & Can, S. (2016). Physiological responses and match characteristics in professional tennis players during a one-hour simulated tennis match. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 83-92. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0173>
- Martín-Miguel, I., Escudero-Tena, A., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2023). Performance analysis in padel: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 89, 213-230. <https://doi.org/10.5114/jhk/168640>
- Martín-Miguel, I., Sánchez-Alcaraz B.J., Parraca, J. & Muñoz D. (2023). Analysis of padel stroke effectiveness as a function of gender, point duration and point type. *Revista De Psicología Del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 32(2), 313-322.
- Martín-Miguel, I, Muñoz D., Lupo, C. & Alcaraz, B.J. (2023). Absence of association between serve and winning point in professional padel. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 64(2), 103-110. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.23.15291-1>
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz García, J., Grijota Pérez, F. J., & Muñoz-Jiménez, 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, Deportes y Recreación*, 31, 19-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.48988>
- Muñoz, D., Toro-Román, V., Escudero-Tena, A., & Sánchez-Alcaraz, B.J. (2022). Influencia del punto de oro sobre el volumen de juego en pádel profesional masculino y femenino. *Revista de Psicología del Deporte*, 31(4), 215-222
- Muñoz, D., Toro-Román, V., Vergara, I., Romero, A., Fernández de Ossó Fuente, A. I., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2022). Análisis del punto de oro y su relación con el rendimiento en jugadores profesionales de pádel masculino y femenino. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deportes y Recreación*, 45, 275-281. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92388>
- O'Donoghue, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107-115. <https://doi.org/10.1080/026404101300036299>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Llana, S., Martínez-Gallego, R., James, N., & Vučković, G. (2019). The effect of the return of serve on the server pair's

- movement parameters and rally outcome in padel using cluster analysis. *Frontiers in psychology*, *10*, 1194. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01194>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., Sánchez-Alcaraz, B.J. (2021). Análisis de la situación en la pista de los jugadores en el saque y su relación con la dirección, el lado de la pista y el resultado del punto en pádel de alto nivel. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deportes y Recreación*, *41*: 399-405.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Vučković, G., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Comparison of service tactic formation on players' movements and point outcome between national and beginner level padel. *PLOS ONE*, *16*(10), e0250225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250225>
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Muñoz, D., Martínez-Gallego, R., Sánchez-Pay, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2022). Análisis secuencial de golpes finales del punto en pádel mediante árbol decisional. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, *22*(88), 933-947. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.013>
- Randolph, J. J. (2005). Free-Marginal Multirater Kappa (multirater K [free]): An Alternative to Fleiss' Fixed-Marginal Multirater Kappa. *Online submission*.
- Rodríguez-Cayetano, A., Aliseda García, V., Morales Campo, P. T., & Pérez-Muñoz, S. (2023). ¿Por qué el pádel es tan popular?: Análisis de los motivos de participación y nivel de satisfacción intrínseca. *Padel Scientific Journal*, *1*(2), 137-156. <https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.137>
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Cánovas, J., Sánchez-Pay, A., & Muñoz, D. (2022). Research in padel. Systematic review. *Padel Scientific Journal*, *1*(1), 71-105. <https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.7>.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J. & Cañas, J. (2018). Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deportes y Recreación*, *33*, 129-133.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Conde-Ripoll, R., Genevois, C. & Muñoz, D. (2022). Análisis técnico-táctico del saque en pádel profesional. Revisión narrativa. *Trances*, *14*(2): 92-110
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Ferrer, F., Zurano, A., Muñoz, D. & Ramón-Llín, J. (2021). Análisis del golpe de doble pared abierta en pádel profesional. Diferencias entre géneros. *Acción Motriz*, *25*: 113-122.
- Sánchez-Alcaraz, B., Jiménez, V., Muñoz, D., & Ramón-Llín, J. (2021). Diferencias en los parámetros de carga externa entre el pádel masculino y femenino profesional. *Journal of Sport & Health Research*, *13*(3).
- 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., Perez-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., Ramón-Llín, J., González, R., Martínez Gallego, R., & Sánchez Pay, A. (2022). Análisis de la acción del globo en pádel masculino y femenino profesional: Estudio piloto. *Padel Scientific Journal*, 1(1), 39-54.  
<https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.39>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Valcarcel, M., Sánchez-Pay, A., Ramón-Llín, J., Martínez-Gallego, R., & Muñoz, D. (2022). Análisis del saque en pádel profesional. *Kronos*, 21(1), 1-9
- Sánchez-Pay, A., Escudero-Tena, A., Martínez Nieto, F. J., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2023). Análisis de la velocidad y precisión en el saque en jugadores de pádel amateur. *Padel Scientific Journal*, 1(2), 157-172.  
<https://doi.org/10.17398/2952-2218.1.157>
- World Medical Association. (2013). World medical association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Jama*, 310(20), 2191-2194.





**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE FUERZA EN EL RENDIMIENTO FÍSICO  
EN JUGADORAS AMATEUR DE PÁDEL**

**EFFECTS OF STRENGTH TRAINING PROGRAM ON PHYSICAL PERFORMANCE  
IN AMATEUR FEMALE PADEL PLAYERS**

ÓSCAR VILLANUEVA-GUERRERO  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.  
Orcid: 0000-0001-7952-5798

ZAIRA FERRER-BAQUEDANO  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.

NAGORE MORENO-APELLANIZ  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.  
Orcid: 0009-0007-7208-9461

MARINA MEJÍAS-MARTÍNEZ  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.  
Orcid: 0000-0002-7015-8343

ALEJANDRA GUTIÉRREZ-LOGROÑO  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.  
Orcid: 0009-0005-4111-0569

ELENA MAINER-PARDOS  
Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad San Jorge.  
Orcid: 0000-0003-2947-9564

**Autor de correspondencia:** Elena Mainer Pardos. Universidad San Jorge, Autov A23 km 299, Villanueva de Gállego, 50830 Zaragoza, España. [epardos@usj.es](mailto:epardos@usj.es)

Recibido: 26/01/2024

Aceptado: 09/05/2024

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en el rendimiento físico de jugadores amateur de pádel. Ocho jugadoras amateur de pádel, de entre 25 y 40 años, fueron divididas aleatoriamente en dos grupos: un grupo de control (CG, n=4) y un grupo experimental (EG, n=4). El grupo experimental llevó a cabo un programa de entrenamiento de fuerza explosiva de 6 semanas. Las variables de rendimiento físico se midieron antes y después de la intervención mediante diversas evaluaciones: Se evaluó el cambio de dirección utilizando una prueba modificada específica para el pádel (Test 505) con la aplicación "COD Timer". Los saltos horizontales bilaterales y unilaterales, junto con el salto de contramovimiento (CMJ), se midieron utilizando la aplicación "Myjump". La fuerza de las extremidades superiores se evaluó mediante lanzamiento de balón medicinal por encima de la cabeza. El grupo experimental mostró mejoras significativas en todas las variables analizadas, excepto en el salto horizontal bilateral, lo que indica una mejora general en su rendimiento después de la intervención. Estos hallazgos contribuyen a arrojar luz sobre este deporte, especialmente en el ámbito amateur, ya que la mayoría de los clubes sociales dependen de él para subsistir a pesar de la limitada información disponible.

*Palabras clave:* iniciación, entrenamiento, intervención, deporte de raqueta.

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of an explosive strength training program on the physical performance of amateur padel players. Eight females amateur padel players, aged between 25 and 40, were randomly split up in two groups: a control group (CG, n=4) and an experimental group (EG, n=4). The experimental group performed a 6-week explosive strength training program. Physical performance variables were measured before and after the intervention using several assessments: Change of direction was gauged using a modified padel-specific test (Test 505) with the "COD Timer" application. Bilateral and unilateral horizontal jumps, along with the countermovement jump (CMJ), were measured using the "Myjump" application. Upper extremity strength was evaluated through overhead medicine ball throwing. The experimental group showed significant improvements in all analyzed variables except for the bilateral horizontal jump, displaying an overall enhancement in their performance following the intervention. These findings contribute to shedding light on this sport, especially within the amateur domain, as most social clubs rely on it for sustenance despite the limited available information.

*Keywords:* Racquet sport, intervention, amateur, training.

## Introducción

El pádel es un deporte de implemento de cancha dividida que se juega por parejas. Este juego se caracteriza por sus dimensiones reducidas (20x10 m) y se practica en una cancha cerrada con paredes, lo que añade un elemento estratégico único a la dinámica del juego (Sánchez-Alcaraz et al., 2023). Es un deporte intermitente, que combina periodos cortos de alta intensidad y acciones frecuentes (0.7-1.5 por segundo), con periodos de descanso alternados, tal y como marcan las reglas del juego (20 s) (Sánchez-Muñoz et al., 2020). Por lo tanto, la capacidad que más se trabajará será la fuerza explosiva (Pradas et al., 2021), debido además a las demandas que genera a nivel físico con desplazamientos, aceleraciones y desaceleraciones hacia todos los vectores.

A lo largo de la última década, el pádel ha sido uno de los deportes que más evolución y auge ha experimentado llegando a más de 25 millones de jugadores a nivel mundial (*PadelFip: Federación Internacional de Pádel*, n.d.). Además, en España, ocupa un puesto importante en los 10 deportes más practicados y cuenta además con más de cuatro millones de personas que lo practican, 100.000 de ellos de manera federada (Courel Ibáñez et al., 2017; *Federación Española de Pádel · FEP*, n.d.).

El crecimiento de este deporte puede ir asociado a su menor índice de esfuerzo que viene de la alternancia de periodos cortos de actividad y de descanso ya nombrada anteriormente (Carrasco et al., 2011; García-Benítez et al., 2018). Además, es un deporte en el que los jugadores tienen una mayor implicación, aumentando así el disfrute y la motivación que los lleva a la práctica más continuada independientemente del entorno, es decir, genera una mayor adherencia en comparación con sus similares de implemento (Cádiz Gallardo et al., 2023; Cantón Chirivella, 1995). Además, otro de los factores que contribuyen al auge de este deporte es su práctica al aire libre y su equipamiento accesible, dado su bajo coste (Pradas et al., 2021).

Este crecimiento no ha sido solo a nivel deportivo, sino que se ve también en un aumento de la literatura científica de este deporte (García-Giménez et al., 2022), pasando de encontrar simplemente 6 resultados de publicaciones al año hace una década a 44 el año pasado en la base de datos PubMed. El avance de la ciencia y el auge comercial de los deportes de raqueta en tiempos recientes han generado un enfoque significativo en la optimización del rendimiento, lo que ha impulsado una investigación más exhaustiva y una comprensión más profunda de todos los elementos asociados a dichos deportes (Lees, 2003). La literatura que hallamos principalmente trata diversos temas como las acciones de los atletas, aptitud física y dinámica durante el partido (Pradas et al., 2021).

El entrenamiento de fuerza es esencial en el acondicionamiento de deportistas, pero la mayoría de los estudios se enfocan en jugadores avanzados de pádel, dejando de lado a los principiantes, a pesar de su importancia en la prevención de lesiones (Sánchez-Alcaraz et al., 2021). Un estudio examinó las características de condición física en jugadores profesionales de pádel, evaluando diferencias de rendimiento según el género. Se realizó un programa de cuatro días que incluyó pruebas de fuerza, saltos, lanzamientos, pruebas de resistencia, antropometría y pruebas de capacidad aeróbica máxima. Los resultados mostraron un mejor desempeño en los jugadores masculinos, proporcionando una guía útil para entrenadores en la evaluación y desarrollo de jugadores en el futuro (Priego et al., 2013). Este tipo de estudios son necesarios para lograr una correcta cuantificación de la carga y planteamiento del entrenamiento para así lograr una optimización y mejora del rendimiento del deportista (Svensson & Drust, 2005).

El objetivo principal de esta investigación es comprobar si un entrenamiento de fuerza explosiva tiene efectos sobre el rendimiento físico en jugadoras de iniciación de pádel. La hipótesis que se plantea es que, mediante la ejecución de ejercicios específicos de fuerza, se conseguirá mejorar la fuerza explosiva de extremidades superiores e inferiores y la velocidad del cambio de dirección de las jugadoras de pádel seleccionadas.

## **Material y métodos**

### *Participantes*

Ocho jugadoras de pádel principiantes, con edades comprendidas entre los 25 y los 40 años, se ofrecieron voluntariamente como participantes. La recopilación de datos se llevó a cabo durante el transcurso de sus sesiones de entrenamiento. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo control (GC, n=4) y grupo experimental (GE, n=4). Todas las participantes cumplieron rigurosamente con los siguientes criterios de inclusión: (i) Tener entre 25 y 40 años, (ii) Género femenino, (iii) Pertener a la escuela de iniciación de Pádel Indoor Utebo. Los criterios de exclusión fueron: (i) Lesión durante los últimos 4 meses, (ii) No participar en el 85% de las sesiones de entrenamiento. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes. El estudio se desarrolló siguiendo los estándares Éticos de la Asociación Médica Mundial, la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité Ético Local de Investigación Clínica (71/2/22-23).

### *Técnicas instrumentales*

En la fase inicial del estudio, se llevaron a cabo una serie de pruebas de valoración física antes de la implementación de la intervención. Para una mayor familiarización con los tests, las participantes las ejecutaron 3 días antes a modo de prueba. Al finalizar la intervención, se repitieron estas pruebas en ambos grupos.

**Salto Horizontal bilateral (SH):** Este test midió la fuerza explosiva del tren inferior en términos de aplicación de fuerza en dirección horizontal. La participante partía desde una posición relajada con los pies juntos y finalizaba de la misma manera, manteniendo el equilibrio durante 3 segundos. Cada deportista realizó dos intentos con un intervalo de recuperación de 30 segundos entre ellos. La distancia se determinó con una cinta métrica estándar y el valor más alto de los intentos fue el utilizado para el posterior análisis. La medición se realizó desde una marca señalada en el suelo (los participantes debían saltar desde detrás de la marca) hasta el talón más retrasado en el aterrizaje tras el salto.

**Salto Horizontal Unilateral:** Similar al salto horizontal, este test evaluó la fuerza explosiva del tren inferior, pero con un solo apoyo en el suelo. El participante saltaba con una pierna y caía sobre la misma pierna de impulso. Se realizaron dos intentos con cada pierna, con un intervalo de recuperación de 30 segundos entre cada intento, y se registró la distancia máxima alcanzada utilizando un metro utilizando el mismo método que en la prueba anterior. El valor más alto de los intentos fue el escogido para el análisis.

**Test de salto con contramovimiento bilateral (Counter-Movement Jump):** Los participantes realizaron este test desde una posición anatómica y relajada, con los pies separados a la anchura de las caderas. El objetivo era saltar lo más alto posible y aterrizar equilibradamente, manteniendo esta posición durante 3 segundos. Cada sujeto tuvo dos intentos con un intervalo de recuperación de 30 segundos entre ellos, y se registró la altura alcanzada utilizando la aplicación "MyJump" (Balsalobre-Fernández et al., 2015). El valor más alto de los intentos fue el escogido para el análisis.

**Test de 505:** Este test consistió en realizar dos sprints de 5 metros con un cambio de dirección de 180°, totalizando una distancia de 10 metros. Los participantes partían desde una línea de salida/llegada, realizaban un sprint de 5 metros, cambiaban de dirección en la línea de los 5 metros primero con el pie izquierdo y luego con el derecho, y ejecutaban otro sprint de 5 metros de regreso a la línea de salida/llegada. Cada sujeto tuvo dos intentos con cada pierna, con un intervalo de recuperación de 90 segundos entre cada intento,

y se registró el mejor resultado obtenido utilizando la aplicación "COD Timer" (Balsalobre-Fernández et al., 2019) .

**Lanzamiento de Balón Medicinal (LBM):** Este test se realizó desde una posición de pie, donde el participante lanzaba un balón medicinal de 5 kg por encima de la cabeza para evaluar la potencia del tren superior. Cada participante tuvo dos intentos con un intervalo de recuperación de 30 segundos entre ellos, y se escogió el mejor resultado obtenido. La distancia se determinó con una cinta métrica estándar

Todas estas pruebas se llevaron a cabo en un espacio de entrenamiento que contaba con un suelo técnico de caucho de 20 mm, y los participantes utilizaron sus zapatillas de pádel durante la realización de las mismas. Es importante destacar que se siguieron las pautas y los protocolos establecidos para cada una de estas pruebas, garantizando así la precisión y la consistencia en la recopilación de datos.

#### *Procedimiento*

El estudio involucró dos grupos: el grupo control (grupo 1), que se sometió a un entrenamiento semanal de pádel de 1 hora de duración, sin un enfoque específico en el entrenamiento de fuerza, y el grupo experimental (grupo 2), que también entrenó una vez por semana en pádel, pero adicionalmente llevó a cabo un programa de entrenamiento de fuerza.

El programa de entrenamiento de fuerza implementado en el grupo experimental consistió en una variedad de ejercicios, tanto unilaterales como bilaterales, como se detalla en la tabla 1. Un componente significativo de las sesiones se centró en ejercicios fundamentales, tales como sentadillas, zancadas, peso muerto, entre otros, con el propósito de estimular el sistema nervioso central y promover la adaptación técnica. Además, se incorporaron ejercicios de fuerza explosiva, incluyendo multisaltos y ejercicios excéntricos, con el objetivo de mejorar los resultados obtenidos en el estudio. Antes de cada sesión de entrenamiento, se realizó una activación con ejercicios de movilidad, sentadillas con autocargas, saltos y estabilidad lumbo-pélvica.

**Tabla 1.-** Programa de entrenamiento de fuerza.

Ejercicio	Series	Repeticiones
Sentadilla búlgara con salto	3	6
CMJ	3	6
Lanzamiento de balón medicinal	3	6
Sentadilla con 10 kg	3	6
Zancada + press militar con 5 kg	3	6

### *Análisis estadístico*

Se realizó un análisis de estadística descriptiva para resumir las características de las muestras. Además, se aplicaron pruebas de normalidad utilizando el método de Shapiro-Wilk para verificar la distribución normal de los datos dentro de cada grupo. Para determinar si existían diferencias significativas en las variables de interés dentro de cada grupo, se utilizaron pruebas paramétricas apropiadas. Para determinar si hubo diferencias significativas entre los grupos, se realizaron comparaciones dentro del grupo (prueba t de Student pareada) para detectar diferencias significativas entre la prueba pre-test y la post-test en todas las variables de ambos grupos. Los datos intergrupo se analizaron usando un ANOVA factorial  $2 \times 2$  con medidas repetidas usando un interfactor (GC vs. GE) y un intrafactor (Pre vs. Post-entrenamiento) con comparaciones post-hoc de Bonferroni (GC vs. GE) para aclarar la interacción. Se calculó el porcentaje de cambio (%) para cada todas las variables analizadas en el estudio  $[(\text{post} - \text{pre}/\text{pre}) \times 100]$ .

En todos los análisis, se consideró un nivel de significación estadística establecido en  $p < .05$ , lo que indicó que las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 25, garantizando la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos en el estudio.

### **Resultados**

Los resultados de las pruebas intragrupo se muestran en la tabla 2.

En cuanto al grupo control, se encontraron diferencias significativas en la prueba 505I ( $p=.02$ ) y en el salto horizontal bilateral ( $p=.03$ ). En el grupo

experimental se hallaron diferencias significativas en todas las variables a excepción del salto horizontal bilateral ( $p = .34$ ).

**Tabla 2.-** Resultados de los test en grupo control y grupo experimental (datos expresados como media  $\pm$  desviación estándar)

Variable	Pre-test	Post-test	p	%
<b>Grupo control</b>				
SH (cm)	141.50 $\pm$ 11.09	143.50 $\pm$ 13.35	.03*	1.41
SHI (cm)	111.75 $\pm$ 8.50	115.25 $\pm$ 9.83	.11	3.13
SHD (cm)	102.00 $\pm$ 0.20	105.00 $\pm$ 7.02	.12	2.94
CMJ (cm)	21.45 $\pm$ 1.10	21.52 $\pm$ 1.33	.34	.33
505I (s)	3.34 $\pm$ .09	3.30 $\pm$ .07	.02*	1.20
505D (s)	3.37 $\pm$ .14	3.36 $\pm$ .12	.24	0.30
LBM (cm)	305.00 $\pm$ 31,62	310.00 $\pm$ 27.07	.25	1.64
<b>Grupo experimental</b>				
SH (cm)	152.00 $\pm$ 18.25	150.00 $\pm$ 18.05	.34	-1.32
SHI (cm)	105.50 $\pm$ 23.47	120.00 $\pm$ 18.25	.03*	13.74
SHD (cm)	122.25 $\pm$ 21.32	132.00 $\pm$ 20.96	.05*	16.16
CMJ (cm)	22.52 $\pm$ 3.81	23.55 $\pm$ 4.02	.03*	4.57
505I (s)	3.36 $\pm$ .02	3.32 $\pm$ .02	.03*	1.19
505D (s)	3.42 $\pm$ .05	3.34 $\pm$ .03	.03*	2.34
LBM (cm)	346.25 $\pm$ 39.71	361.25 $\pm$ 41.30	.03*	4.33

SH = Salto horizontal; SHI = salto horizontal izquierda; ; SHD = salto horizontal derecha; CMJ = countermovement jump; 505I: Test 505 pierna izquierda; 505D: Test 505 pierna derecha; LBM = Lanzamiento balón medicinal; % = porcentaje de mejora; DE = desviación estándar; cm: centímetros; s = segundos; . \* Diferencias significativas entre pre-test y post-test ( $p < .05$ ).

Al realizar el análisis intragrupo con ANOVA 2x2, en la prueba CMJ, hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.03$ ) con una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.05$ ). En el análisis post hoc, se encontraron diferencias significativas en el grupo experimental ( $p=.01$ ). En la prueba salto horizontal bilateral hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.01$ ) sin una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.38$ ). En la prueba de SHI hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.01$ ) sin una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.08$ ). En la prueba de SHD hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.02$ ) sin una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.15$ ). En la prueba COD izquierda hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.01$ ) con una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.03$ ). En el análisis post hoc, se encontraron diferencias significativas en el grupo experimental ( $p=.01$ ). En la prueba COD derecha hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.01$ ) sin una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.84$ ). En la prueba de lanzamiento de balón medicinal hubo efectos principales significativos del tiempo ( $p=.05$ ) sin una interacción significativa grupo por tiempo ( $p=.27$ ).

## Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en jugadoras de iniciación de pádel. Los principales hallazgos revelaron mejoras significativas en las pruebas intragrupo del grupo experimental, mientras que el grupo control mostró mejoras intragrupo solamente en la prueba de salto horizontal.

Recientes estudios han examinado los efectos de distintas metodologías de entrenamiento en la mejora del CD (Sáez de Villarreal et al., 2023; Young et al., 2021). Se ha demostrado que tanto el entrenamiento pliométrico (Asadi et al., 2016; Fernandez-Fernandez et al., 2014; Pardos-Mainer et al., 2017) como neuromuscular (Fernandez-Fernandez et al., 2018; Wang et al., 2022) son herramientas adecuada para mejorar el rendimiento en cuanto al cambio de dirección. En nuestro estudio, se evaluó mediante un programa de entrenamiento de fuerza la capacidad de cambio en el test 505. Se encontraron mejoras significativas, lo que podría implicar un aumento en la agilidad, habilidad crucial para la dinámica del juego. En este estudio con intervención de Sáez de Villarreal et al., los dos grupos que realizaron un programa de fuerza de 8 semanas, mejoraron los resultados de la prueba de CD (Sáez de Villarreal et al., 2023). En ambas variantes (pierna dominante y no dominante) en el grupo experimental se obtuvieron valores significativos.

Para la óptima realización de la prueba de CMJ, existen ciertos factores como la capacidad máxima de fuerza, la tasa de desarrollo de fuerza, coordinación muscular y el uso del ciclo de estiramiento acortamiento (CEA) (Rimmer & Sleivert, 2000), que tienen que ser utilizados de forma óptima para lograr la mejor ejecución. En nuestro estudio, se encontraron diferencias significativas en cuanto al grupo experimental, al contrario que en el grupo control. Estos resultados nos podrían indicar un aumento de fuerza explosiva en el tren inferior, pudiendo traducirse en golpes más potentes y una mayor capacidad de desplazamiento en la pista. Coincidiendo con nuestros resultados (Sáez de Villarreal et al., 2023) sugiere que el entrenamiento aislado de las habilidades de salto mediante un programa neuromuscular es un estímulo suficiente para su mejora.

Otra de las pruebas que se llevó a cabo en este estudio fue el SH, encontrando diferencias significativas en las variantes unilaterales después de las seis semanas de entrenamiento. En estos estudios con intervención de un programa neuromuscular (Dobos et al., 2021; Mainer-Pardos et al., 2024) se encontraron diferencias significativas tanto con la pierna dominante como con la no dominante. Estas mejoras podrían significar un aumento de la agilidad y rapidez de las deportistas, además de una mayor capacidad de absorción de los impactos al desplazarse por la pista acelerando, desacelerando o saltando.

Nuestras deportistas del grupo experimental mejoraron significativamente sus valores en la prueba de lanzamiento de balón medicinal. El fortalecimiento de los músculos del tren superior, puede contribuir a golpes más potentes y precisos en este deporte (Cádiz Gallardo et al., 2023; Sánchez-Alcaraz et al., 2023). La tasa de mejora en la fuerza varía significativamente entre individuos con experiencia en el entrenamiento en comparación con aquellos sin experiencia, observándose que los individuos con experiencia tienden a mostrar un ritmo de progresión y mejora más gradual en este aspecto (Demeco et al., 2022). Un estudio que evaluó los impactos de un programa de entrenamiento de fuerza de 6 semanas con tres sesiones semanales en jugadores de pádel reveló la presencia de diferencias significativas, indicando mejoras tanto en los niveles de fuerza como en la condición física de los participantes. En comparación con nuestro estudio, la frecuencia y volumen de entrenamiento es menor, por lo que sería necesario un aumento progresivo del volumen y carga del entrenamiento para encontrar mayores adaptaciones (González Castellanos, 2015).

Luego de un análisis en el contexto del tenis y deportes de raqueta, se concluye que es esencial fomentar el desarrollo de la relación entre fuerza y

velocidad mediante ejercicios que involucren saltos, sprints, lanzamientos, utilizando tanto el peso corporal como cargas adicionales como balones medicinales o resistencias externas, como lastres o la colaboración de compañeros (Berdejo del Fresno & González Ravé, 2009).

Estos hallazgos son de particular relevancia en el contexto del pádel, ya que ofrecen una visión importante sobre la influencia del entrenamiento de fuerza en las capacidades físicas de los jugadores para poder aumentar su rendimiento y reducir la probabilidad de lesión.

Las principales limitaciones de este estudio fueron la escasa muestra empleada, compuesta de 8 jugadoras amateur de pádel, lo que restringe la extrapolación de los resultados y la duración del estudio, puesto que con solo seis semanas de entrenamiento es difícil concluir que las mejoras del entrenamiento de fuerza se podrían mantener a largo plazo.

## Conclusiones

El programa de entrenamiento tuvo mejoras significativas intragrupo en las variables de rendimiento físico. Al compararla con el grupo control, no aparecieron mejoras significativas. Estos resultados respaldan la importancia de incluir el entrenamiento de fuerza en el programa de acondicionamiento físico de los jugadores de pádel, ya que puede tener un impacto positivo en diversas habilidades y aspectos relacionados con el rendimiento. Además, será de gran ayuda para la prevención de lesiones causadas por la alta intensidad que se requiere para practicar este deporte. Es importante destacar que se requieren investigaciones adicionales para comprender mejor la relación entre el entrenamiento de fuerza y el rendimiento específico en el pádel y para determinar las dosis óptimas de entrenamiento para diferentes niveles de jugadores.

## Referencias bibliográficas

- Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., & De Villarreal, E. S. (2016). The Effects of plyometric training on change-of-direction ability: a meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563–573. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2015-0694>
- Balsalobre-Fernández, C., Bishop, C., Beltrán-Garrido, J. V., Cecilia-Gallego, P., Cuenca-Amigó, A., Romero-Rodríguez, D., & Madruga-Parera, M. (2019). The validity and reliability of a novel app for the measurement of change of direction performance. *Journal of Sports Sciences*, 37(21), 2420–2424. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1640029>

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, *33*(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Berdejo del Fresno, D., & González Ravé, J. M. (2009). Entrenamiento de la velocidad en jóvenes tenistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, *9*(35), 254–263.
- Cádiz Gallardo, M. P., Pradas de la Fuente, F., Moreno-Azze, A., & Carrasco Páez, L. (2023). Physiological demands of racket sports: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1149295. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1149295>
- Cantón Chirivella, E. (1995). Motivación en el deporte y el ejercicio. Roberts, G.C. (Ed.) (1995) Editorial Desclée de Brouwer (DDB), 11–12. <http://reme.uji.es/articulos/acante4073101103/texto.html>
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, B., & de Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science & Sports*, *26*(6), 338–344. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2010.12.016>
- Courel Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J., García Benítez, S., & Echegaray, M. (2017). Evolution of padel in Spain according to practitioners' gender and age. *Cultura, Ciencia y Deporte*, *12*(34), 39–46. <https://doi.org/10.12800/ccd.v12i34.830>
- Demeco, A., de Sire, A., Marotta, N., Spanò, R., Lippi, L., Palumbo, A., Iona, T., Gramigna, V., Palermi, S., Leigh, M., Invernizzi, M., & Ammendolia, A. (2022). Match analysis, physical training, risk of injury and rehabilitation in padel: overview of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph19074153>
- Dobos, K., Novak, D., & Barbaros, P. (2021). Neuromuscular fitness is associated with success in sport for elite female, but not male tennis players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126512>
- Federación Española de Padel · FEP. (n.d.). Retrieved April 8, 2024, from <https://www.padelfederacion.es/Home>
- Fernandez-Fernandez, J., Granacher, U., Sanz-Rivas, D., Sarabia Marín, J. M., Hernandez-Davo, J. L., & Moya, M. (2018). Sequencing effects of neuromuscular training on physical fitness in youth elite tennis players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *32*(3), 849–856. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002319>
- Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: how valuable is it? *British Journal of Sports Medicine*, *48*(Suppl 1), i22–i31. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093152>
- García-Benítez, S., Courel-Ibáñez, J., Pérez-Bilbao, T., & Felipe, J. L. (2018). Game responses during young padel match play: Age and sex

- comparisons. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 1144–1149. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001951>
- 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>
- González Castellanos, J. (2015). Entrenamiento de fuerza mediante una periodización ondulante en jugadores de pádel. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 8(4), 188. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.011>
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707–732. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140275>
- Mainer-Pardos, E., Villavicencio Álvarez, V. E., Moreno-Apellaniz, N., Gutiérrez-Logroño, A., & Calero-Morales, S. (2024). Effects of a neuromuscular training program on the performance and inter-limb asymmetries in highly trained junior male tennis players. *Heliyon*, 10(5), e27081. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27081>
- PadelFip: Federación Internacional de Pádel. (n.d.). Retrieved April 8, 2024, from <https://www.padelfip.com/>
- Pardos-Mainer, E., Ustero-Pérez, O., & Gonzalo-Skok, O. (2017). Efectos de un entrenamiento pliométrico en extremidades superiores e inferiores en el rendimiento físico en jóvenes tenistas. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 13(49), 225–243. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.04903>
- 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. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115967>
- Priego, J. I., Melis, J. O., Llana-Belloch, S., Pérezsoriano, P., García, J. C. G., & Almenara, M. S. (2013). Padel: A quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 925–931. <https://doi.org/10.4100/jhse.2013.84.04>
- Rimmer, E., & Sleivert, G. (2000). Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(3), 295–301.
- Sáez de Villarreal, E., Ramos-García, D., Calleja-González, J., Alcaraz, P. E., & Ramirez-Campillo, R. (2023). Comparison of two 8-week training interventions on the athletic performance of padel players. *Kinesiology*, 55(1), 38–48. <https://doi.org/10.26582/k.55.1.5>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Cánovas Martínez, J., Sánchez Pay, A., & Muñoz, D. (2023). 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., Martínez-Gallego, R., Llana, S., Vučković, G., Muñoz, D.,

- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Pay, A., & Ramón-Llin, J. (2021). Ball impact position in recreational male padel players: implications for training and injury management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(2), 1–9. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020435>
- Sánchez-Muñoz, C., Muros, J. J., Cañas, J., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Zabala, M. (2020). Anthropometric and physical fitness profiles of world-class male padel players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(2), 508. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020508>
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 601–618. <https://doi.org/10.1080/02640410400021294>
- Wang, Z. H., Pan, R. C., Huang, M. R., & Wang, D. (2022). Effects of integrative neuromuscular training combined with regular tennis training program on sprint and change of direction of children. *Frontiers in Physiology*, *13*, 831248. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.831248>
- Young, W., Rayner, R., & Talpey, S. (2021). It's time to change direction on agility research: a call to action. *Sports Medicine - Open*, *7*, 12. <https://doi.org/10.1186/S40798-021-00304-y>



**ANÁLISIS DE LOS REMATES FINALISTAS DEL QATAR MAJOR  
PREMIER PADEL 2023**

**ANALYSIS OF THE FINALIST SMASHES OF QATAR MAJOR  
PREMIER PADEL 2023**

ADRIÁN ESCUDERO-TENA

Grupo de Investigación GOERD.  
Facultad de Ciencias del Deporte,  
Universidad de Extremadura.  
Orcid: 0000-0002-7196-5606

CARLOS AMAYA

Grupo de Investigación GOERD.  
Facultad de Ciencias del Deporte,  
Universidad de Extremadura.

RAFAEL CONDE-RIPOLL

Facultad de Ciencias del Deporte,  
Universidad Europea de Madrid.  
Orcid: 0000-0003-1272-5255

SERGIO J IBÁÑEZ

Grupo de Investigación GOERD.  
Facultad de Ciencias del Deporte,  
Universidad de Extremadura.  
Orcid: 0000-0001-6009-4086

**Autor de correspondencia:** Adrián Escudero Tena, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura. Avenida de la Universidad s/n, 10003, Cáceres, España. Email: [adescuder@alumnos.unex.es](mailto:adescuder@alumnos.unex.es)

Recibido: 25/03/2024

Aceptado: 12/05/2024

## RESUMEN

El objetivo fue analizar las características de los remates finalistas, a través del instrumento validado OASP (Observation instrument for the Analysis of the Smash in Padel), según su efectividad en pádel profesional masculino. Para ello, se analizaron 880 remates finalistas correspondientes a 20 partidos masculinos del torneo Major de Premier Padel disputado en Qatar durante la temporada 2023, realizando un análisis descriptivo e inferencial. Los resultados indican que el 73.18 % de los remates finalistas son golpes ganadores, mientras que únicamente el 26.82 % de los remates finalistas son errores. Además, los remates finalistas ganadores son realizados desde las zonas cercanas a la red (zonas 3 (RTC=4.9) y 4 (RTC=5.3)) y en menor medida desde las zonas medias de la pista (zonas 2 (RTC=2.6) y 5 (RTC=2.6)) y suelen ser planos (RTC=8.4), paralelos (RTC=5.4) y que finalizan X3 (RTC=6.2) o X4 (RTC=5.0). Los remates finalistas que terminan en error suelen realizarse desde las zonas de fondo de la pista (zonas 1 (RTC=8.9) y 6 (RTC=6.7)) y suelen ser cortados (RTC=11.9), cruzados (RTC=5.4) y que finalizan en campo propio (se quedan en la red; RTC=3.9) o campo contrario (la pelota golpea sobre el cristal o la reja directamente; RTC=3.5). Así, los jugadores de pádel deberían conocer estos resultados para realizar remates eficaces en situaciones reales de competición para promover el éxito en el partido.

*Palabras clave:* deportes de raqueta; análisis del juego, rendimiento, acciones de juego.

## ABSTRACT

The aim was to analyze the characteristics of the finalist shots, through the validated OASP (Observation instrument for the analysis of the smash in padel), instrument, according to their effectiveness in men's professional padel. For this, 880 finalist smashes corresponding to 20 male matches of the Premier Padel Major tournament played in Qatar during the 2023 season were analyzed, carrying out a descriptive and inferential analysis. The results indicate that 73.18% of the final smashes are winners, while only 26.82% of the final smashes are errors. In addition, the winning finalist smashes are made from the zones close to the net (zones 3 (RTC=4.9) and 4 (RTC=5.3)) and to a lesser extent from the middle zones of the court (zones 2 (RTC=2.6). and 5 (RTC=2.6)) and are usually flat (RTC=8.4), parallel (RTC=5.4) and ending X3 (RTC=6.2) or X4 (RTC=5.0). While the finalist smashes that end in error are usually made from the end zones of the court (zones 1 (RTC=8.9) and 6 (RTC=6.7)) and are usually slice (RTC=11.9), crossed (RTC=5.4) and that end in their own court (they stay in the net; RTC=3.9) or opposite court (the ball hits the glass or the fence directly; RTC=3.5). Thus, padel players should know these results to perform effective shots in real competition situations to promote success in the match.

*Keywords:* racket sports; game analysis, performance, game actions.

## Introducción

El pádel es un deporte de raqueta practicado dos vs. dos (colaboración-oposición), que se juega en una pista de 20 x 10 metros, dividida por una red central, con un cerramiento exterior formado por mallas y cristal de cuatro metros de altura en el fondo de la pista y tres metros a los lados, donde puede golpear la pelota durante el juego (FIP, 2023). El pádel ha tenido un crecimiento exponencial en las últimas décadas (Courel-Ibáñez et al., 2017; FIP, 2023) y es practicado por jugadores de diferentes edades y niveles competitivos debido a la sencillez de sus reglas y al hecho de que las exigencias físicas y técnico-tácticas del deporte se adaptan al nivel de juego (Courel-Ibáñez et al., 2018; García-Benítez et al., 2018; Pradas et al., 2022). Este deporte es practicado actualmente en más de 70 países, lo que ha producido en los últimos años un importante aumento en el número de instalaciones, acuerdos comerciales (patrocinios, contratos laborales, etc.), licencias deportivas, etc. (FIP, 2023; Muñoz et al., 2016). Igualmente, el número de trabajos científicos que tienen como objeto de estudio al pádel se ha visto incrementado en los últimos años (García-Giménez et al., 2022; Sánchez-Alcaraz, Cánovas-Martínez et al., 2022).

En pádel profesional, el circuito más importante a nivel mundial era el World Padel Tour (WPT) el cual realizaba más de 20 torneos en diferentes ciudades del mundo durante cada temporada. Así, los participantes de este circuito, han sido objeto de estudio de numerosas investigaciones, las cuales han determinado las diferencias que existen entre las parejas de pádel profesional ganadoras y perdedoras del partido (Escudero-Tena, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez et al., 2020). Estos estudios indican que las parejas ganadoras del partido suelen ganar los puntos de larga duración (más de 11 segundos), no cometen errores en los primeros cuatro segundos del punto y son muy eficaces en los puntos de break. Además, realizan más acciones de ataque en el 85% de los puntos, pasan más tiempo en zonas de red y realizan más remates (Sánchez-Alcaraz, Courel-Ibáñez et al., 2020). Por el contrario, las parejas perdedoras suelen perder más puntos de larga duración, realizan menos acciones de ataque por punto y por partido, efectúan más golpes de fondo con o sin pared durante el partido y realizan más bandejas. Así pues, existe una relación directa entre ganar puntos y ocupar zonas cercanas a la red (Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017a; Escudero-Tena, Galatti et al., 2023).

El objetivo de la pareja de jugadores que se encuentra en zonas de fondo de la pista es luchar por ocupar zonas cercanas a la red, arrebatando dichas

zonas a los adversarios (Courel-Ibáñez et al., 2017). Por otro lado, el objetivo de la pareja de jugadores que se encuentra en zonas cercanas a la red es luchar por mantener esa posición ventajosa y finalizar el punto exitosamente (Courel-Ibáñez et al., 2017). La acción técnico-táctica más empleada por los jugadores en zonas de fondo de la pista para conseguir ocupar zonas cercanas a la red es el globo (Escudero-Tena et al., 2020; Muñoz et al., 2017). Por el contrario, el remate es la acción técnico-táctica más característica y eficaz por los jugadores que se encuentran en zonas cercanas a la red para finalizar el punto satisfactoriamente (Escudero-Tena, Almonacid et al., 2022). El remate, es un golpe ofensivo, sin bote, que se ejecuta sobre la cabeza del jugador (Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020). Sin embargo, son varios los tipos de remates existentes en pádel, los cuales, según sus características en cuanto a dirección, altura de golpeo, efecto, zona de golpeo o finalización, entre otras características, pueden hacer que varíe su eficacia (Escudero-Tena, Antúnez et al., 2023; Escudero-Tena, Parraca et al., 2023; Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al., 2020).

Una vez analizada la literatura científica, el número de investigaciones dedicadas al estudio de los jugadores que disputaban el WPT es elevado, sin embargo, la última temporada de dicho circuito fue en 2023. Hasta donde se conoce no hay ninguna investigación que analice los jugadores que disputan otros circuitos profesionales, como Premier Padel. Sus condiciones de juego podrían ser diferentes, por ejemplo, debido a las variaciones en las condiciones de la pista. Además, como se ha indicado anteriormente, el remate es el golpeo finalista más característico y eficaz en pádel (Escudero-Tena, Almonacid et al., 2022; Escudero-Tena, Muñoz et al., 2022). Sin embargo, no se ha encontrado ningún estudio que analice las características de los remates finalistas en las condiciones de pista del nuevo circuito Premier Padel y a través de un instrumento validado. Con el fin de tener en cuenta dichas características para aplicar durante los entrenamientos las necesidades de la competición. Por ello, el objetivo de este estudio fue analizar las características de los remates finalistas masculinos del circuito Premier Padel, a través del instrumento validado OASP, según su efectividad.

## **Material y Métodos**

### *Diseño de investigación*

El diseño de la presente investigación se encuadra bajo la metodología empírica y más específicamente se trata de un estudio con estrategia descriptiva. Igualmente, se incluye dentro de la categoría observacional, siendo no-motético, puntual y multidimensional (Ato et al., 2013), pues se observan,

registran y analizan las diversas características de los remates finalistas del torneo Major de Premier Padel disputado en Qatar durante la temporada 2023.

### *Muestra*

Se analizaron un total de 880 remates finalistas registrados de 20 partidos masculinos de las rondas de dieciseisavos, octavos, cuartos, semis y finales correspondientes al torneo Major de Premier Padel disputado en Qatar durante la temporada 2023 (disputado sobre el nivel del mar y en pista al aire libre), tras la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura (referencia 157/2022).

### *Variables de estudio*

Para la realización de este estudio se definió la unidad de análisis o “remate finalista”: siendo un golpe ofensivo, sin bote, que se ejecuta sobre la cabeza del jugador, donde tras dicho golpeo se termina el punto, ganándolo, o cometiendo un error, sin que ninguno de los jugadores de la pareja contraria toque la pelota.

Se emplearon variables del instrumento diseñado y validado OASP (Escudero-Tena, Antúnez et al., 2023), donde se definieron y analizaron las variables a partir de su núcleo categorial y su grado de apertura (Anguera & Hernández-Mendo, 2016):

- Jugador: posición que tiene en el campo el jugador que realiza el remate, diferenciando entre jugador del lado derecho de la pista y jugador del lado izquierdo.
- Lateralidad: mano dominante del jugador que realiza el remate, diferenciando entre jugador diestro y jugador zurdo.
- Zona de golpeo: zona desde la que se realiza el remate (figura 1).

**Figura 1.-** Zonas desde las que se realiza el remate

- Tipo de remate: efecto con el que el jugador que realiza el remate golpea a la pelota, distinguiendo entre plano, liftado y cortado.

- Dirección del remate: trayectoria que lleva la pelota una vez que ha sido golpeada por el jugador que realiza el remate, diferenciando entre paralelo y cruzado.

- Eficacia del remate: consecuencia que se produce cuando el jugador realiza el remate, distinguiendo entre ganador y error.

- Finalización del remate: lugar en el que termina la pelota una vez que el jugador ha realizado el remate, distinguiendo entre x3, x4, campo propio y campo contrario.

#### *Procedimiento*

Los partidos analizados fueron retransmitidos en streaming y posteriormente alojados en el canal de YouTube de Premier Padel (<https://www.youtube.com/@PremierPadelTV>), de donde fueron identificados para la observación, recogida y análisis de los datos. Para este proceso de registro y recogida de datos se utilizó el instrumento OASP empleando el software especializado LINCE (Gabin et al., 2012). Los datos se analizaron mediante observación sistemática, realizados por un investigador especializado en pádel (Doctor en Ciencias del Deporte, monitor de pádel y autor de diversos artículos sobre pádel publicados en revistas de gran impacto). Al término del

proceso de recogida de datos, se realizó un análisis de confiabilidad intra-observador para asegurar la veracidad de los datos recopilados. El observador analizó de nuevo todas las variables de una muestra de 180 puntos aleatorios 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 0.92, considerado como casi perfecto (Landis & Koch, 1977). Este procedimiento ya ha sido empleado en estudios de pádel (Escudero-Tena, Gallati et al., 2023; Escudero-Tena, Ibáñez et al., 2023).

### *Análisis estadístico*

Se realizó un análisis descriptivo para obtener información sobre la cantidad de veces que se produjeron las categorías de cada variable del estudio (frecuencia y porcentaje). Se prosiguió con la realización de un análisis inferencial realizando tablas de contingencia, incluyendo la prueba estadística Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con el fin de obtener la asociación entre variables. Se calculó además la fuerza de asociación entre las variables, para lo que se utilizó el coeficiente V de Cramer ( $V_c$ ) (Field, 2019). Crewson (2006) diferencia la fuerza de la asociación en función del valor, considerando una asociación pequeña ( $<0.100$ ), baja (0.100-0.299), moderada (0.300-0.499) o alta ( $>0.500$ ). Además, se realizaron pruebas Z posteriores para comparar proporciones de columna, ajustando los valores de  $p < 0.05$  según Bonferroni. Las tablas de contingencia permitieron identificar las asociaciones entre las categorías de las variables a través de los residuos tipificados corregidos (RTC). Los residuos  $> |1.96|$  delataron más o menos casos de los que debería haber (Field, 2009). El nivel de significación fue establecido en  $p < 0.05$  y el análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 27.0 para Windows.

## **Resultados**

Los resultados muestran que la eficacia de los remates está asociada a la zona de golpeo ( $\chi^2=163.197$ ;  $gl=5$ ;  $p<0.001$ ,  $V_c=0.431$ ), al tipo de remate ( $\chi^2=145.011$ ;  $gl=2$   $p<0.001$ ,  $V_c=0.406$ ), a la dirección ( $\chi^2=28.869$ ;  $gl=1$ ;  $p<0.001$ ,  $V_c=0.181$ ) y a la finalización ( $\chi^2=72.699$ ;  $gl=3$ ;  $p<0.001$ ,  $V_c=0.287$ ).

En la tabla 1 se expone la frecuencia, el porcentaje, los residuos tipificados corregidos y la significación de las diferencias entre los remates finalistas ganadores y errados según el jugador, la lateralidad, la zona de golpeo, el tipo de remate, su dirección y finalización.

**Tabla 1.-** Análisis de los remates finalistas en pádel profesional. Diferencias según la eficacia del remate

Total		Golpe ganador			Error			p	
		n	%	RTC	n	%	RTC		
		644	73.18		236	26.82			
Jugador	Derecha	287	44.6a	0.1	104	44.1a	-0.1	0.895	
	Izquierda	357	55.4a	-0.1	132	55.9a	0.1		
Lateralidad	Diestro	518	80.4a	-0.4	193	81.8a	0.4	0.654	
	Zurdo	126	19.6a	0.4	43	18.2a	-0.4		
Zona de golpeo	1	64	9.9a	-8.9	83	35.2b	8.9	*	
	2	205	31.8a	2.6	54	22.9b	-2.6		
	3	92	14.3a	4.9	6	2.5b	-4.9	<0.001	
	4	81	12.6a	5.3	2	0.8b	-5.3		
	5	163	25.3a	2.6	40	16.9b	-2.6		
	6	39	6.1a	-6.7	51	21.6b	6.7		*
Tipo	Plano	485	75.3a	8.4	107	45.3b	-8.4	<0.001	
	Liftado	119	18.5a	0.8	38	16.1a	-0.8		
	Cortado	40	6.2a	-11.9	91	38.6b	11.9		*
Dirección	Paralelo	398	61.8a	5.4	98	41.5b	-5.4	<0.001	
	Cruzado	246	38.2a	-5.4	138	58.5b	5.4		*
Finalización	X3	100	15.5a	6.2	1	0.4b	-6.2	<0.001	
	X4	89	13.8a	5.0	5	2.1b	-5.0		
	Campo propio	284	44.1a	-3.9	139	58.9b	3.9		*
	Campo contrario	171	26.6a	-3.5	91	38.6b	3.5		*

Nota. N: número; %: porcentaje; RTC: residuos tipificados corregidos; \*: RTC > 1.96

Los jugadores de pádel profesional realizan más remates finalistas ganadores (73.18 %) que remates finalistas terminados en error (26.82 %). Además, los remates ganadores se suelen realizar desde las zonas cercanas a la red (zonas 3 y 4) y desde zonas medias de la pista (zonas 2 y 5), mientras que los remates terminados en error suelen realizarse desde zonas de fondo de la pista (1 y 6). En cuanto al efecto y la dirección, los remates finalistas planos y paralelos suelen ser ganadores, mientras que los remates finalistas cortados y cruzados suelen ser errores. Por último, según la finalización los remates finalistas que salen a la pista por tres y por cuatro metros suelen ser ganadores,

mientras que los remates finalistas que quedan en campo propio o quedan en campo contrario suelen ser error.

## Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar las características de los remates finalistas masculinos del circuito Premier Padel, a través del instrumento validado OASP, según su efectividad.

Los resultados de este estudio indican que el lado de juego en la pista (derecha o izquierda) es una variable que no afecta a la eficacia de los remates finalistas masculinos en los partidos analizados de Premier Padel ( $p=0.895$ ). Sin embargo, otras investigaciones que tienen como muestra partidos de WPT y que han analizado el lado de juego en pista indican que este parámetro afecta al desarrollo del juego en pádel profesional (Ramón-Llin et al., 2020; Ramón-Llin, Guzmán et al., 2021; Ramón-Llin, Sánchez-Alcaraz et al., 2021). En este sentido, Ramón-Llin, Sánchez-Alcaraz et al. (2021) y Ramón-Llin et al. (2020) concluyeron que los jugadores del lado derecho juegan más golpes paralelos, mientras que los jugadores del lado izquierdo juegan más en cruzado, más golpes totales por partido y realizan más golpes ganadores. Así, aunque si hay diferencias entre los jugadores según su lado de juego en los partidos WPT, parece ser que no hay diferencias entre los jugadores según su lado de juego en los remates finalistas masculinos de los partidos analizados de Premier Padel. Quizás, porque golpes cruzados o paralelos, golpes totales y golpes ganadores es bastante general, mientras que remates finalistas masculinos es más específico. Estos datos tienen una importante aplicación práctica, ya que permitirán a los entrenadores y técnicos deportivos de pádel diseñar ejercicios adaptando las tareas específicamente a los dos jugadores de la pareja, diferenciando entre estilo de juego de los jugadores del lado derecho e izquierdo y conduciendo al éxito en el partido.

Además, los resultados de este estudio indican que la lateralidad es una variable que no afecta a la eficacia de los remates finalistas masculinos de los partidos analizados de Premier Padel ( $p=0.654$ ). Sin embargo, otras investigaciones que han analizado la lateralidad de los jugadores indican que este parámetro afecta al desarrollo del juego (Courel-Ibáñez & Sánchez-Alcaraz, 2017b; Ramón-Llin, Sánchez-Alcaraz et al., 2021; Sánchez-Alcaraz, Valcarcel et al., 2022). En este sentido, Ramón-Llin, Sánchez-Alcaraz et al. (2021), concluyeron en su estudio que se daban cambios en los comportamientos tácticos de los jugadores en función de la lateralidad de los mismos, encontrándose diferencias significativas entre las parejas formadas por ambos jugadores

diestros y parejas formadas por un jugador diestro y uno zurdo. En el último caso, los resultados obtenidos en dicho trabajo son que en las parejas en las que hay un zurdo, su compañero diestro no requiere de tanta responsabilidad para realizar golpes ganadores, pues este porcentaje se reparte con su compañero zurdo. Así, en la construcción de una pareja de pádel, la lateralidad es un factor condicionante, pues los jugadores deben adaptar su juego según si los jugadores de la pareja son diestros, zurdos o un diestro y un zurdo, aunque no afecte a los remates finalistas.

En cuanto a la zona de golpeo, según los resultados de este estudio, se suelen realizar remates ganadores desde las zonas cercanas a la red y zonas medias de la pista, mientras que desde las zonas de fondo de la pista se suelen cometer errores con el remate. Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al. (2020) analizaron los remates que realizaron los jugadores durante ocho partidos (cuatro masculinos y cuatro femeninos) pertenecientes a la temporada 2019 de WPT, e indicaron que la eficacia del remate disminuye significativamente cuando los jugadores se alejan de la red, por lo tanto, los remates ganadores suelen ser golpes cercanos a la red. Por su parte, Escudero-Tena, Parraca et al. (2023), analizaron 806 remates finalistas de 42 partidos masculinos y femeninos de la temporada 2021 de WPT, llegando a la misma conclusión. Además, Sánchez-Alcaraz, Muñoz et al. (2022), observaron que los hombres realizan casi un 65% de sus remates potentes en posiciones intermedias de la pista (entre los 4 y los 8 metros de distancia a la red). Por lo tanto, el objetivo de la pareja de jugadores situada en zonas de fondo de la pista debe ser realizar un globo profundo para que la pareja de jugadores situada en zonas de red no realice un remate finalista ganador. Por su parte, el objetivo de la pareja de jugadores situada en zonas de red debe ser realizar un remate más conservador si se golpea en zonas de fondo de la pista tras un globo de la pareja rival o un remate más ofensivo si se golpea en zonas cercanas a la red y medias de la pista.

Los jugadores suelen finalizar los remates con éxito cuando son planos o liftados, paralelos y cuando la pelota sale de la pista por tres o por cuatro metros, mientras que suelen finalizar con error cuando son cortados (por ejemplo: bandejas), cruzados y donde la pelota queda en campo propio (la pelota no pasa la red) o queda en campo contrario (la pelota golpea directamente sobre la reja o cristal). Lo cual coincide con los resultados del estudio realizado anteriormente por Escudero-Tena, Parraca et al., 2023. Por su parte, Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al. (2020), realizan una clasificación de los remates diferente a la del presente estudio, e indican que la bandeja fue el remate más utilizado por los jugadores de pádel, representado un porcentaje de

continuidad de casi el 90 %. Sin embargo, indican que los remates planos y liftados fueron con los que se consiguieron un mayor porcentaje de tiros ganadores. Las discrepancias entre los estudios pueden deberse a que en nuestro estudio y en el desarrollado por Escudero-Tena, Parraca et al. (2023) únicamente se analizan remates finalistas, mientras que en el de Sánchez-Alcaraz, Pérez-Puche et al. (2020), se analizan todos los remates, finalistas y de continuidad. Por lo tanto, los jugadores de pádel deben tratar los remates cortados como un remate de continuidad (intentando que la pelota pase la red y que no golpee directamente contra la reja o el cristal), generalmente para no perder la red y a los remates planos como golpes de finalización (intentando que la pelota salga de la pista por tres o por cuatro metros).

Este estudio presenta unas limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar los resultados. La altitud y las condiciones ambientales podrían afectar a los resultados, por lo que estudios posteriores deberán tener en cuenta estos parámetros contextuales, permitiendo diferenciar los patrones utilizados por los jugadores en función de las características del lugar de competición. Además, el torneo Major de Premier Padel disputado en Qatar en 2023 únicamente tuvo circuito masculino, por lo que estudios posteriores deberán realizar este estudio con muestra femenina, ya que los siguientes torneos de Premier Padel han tenido circuito femenino. Finalmente, futuras investigaciones deberían analizar los remates finalistas con jugadores de pádel amateur, categorías de formación o semi-profesionales, empleando las variables del instrumento OASP cruzando sus variables (por ejemplo, lateralidad, con lado de juego y eficacia).

## Conclusiones

Los jugadores profesionales masculino que jugaron el Major de Qatar de Premier Padel en la temporada 2023 realizaron más remates ganadores que remates terminados en error, disminuyendo su eficacia según se alejaban de la red en el golpeo. Por lo tanto, realizar remates en zonas cercanas a la red en pádel profesional es fundamental para conseguir el éxito. Además, el tipo de remate que emplearon los jugadores para finalizar los puntos con un golpe ganador solían ser planos y paralelos y según su finalización los más eficaces fueron los remates donde la pelota sale de la pista por tres o por cuatro metros. Por otro lado, los jugadores solían cometer más errores con los remates cuando eran cortados, cruzados y donde la pelota quedaba en campo propio (la pelota no pasa la red) o quedaban en campo contrario (la pelota golpea directamente sobre la reja o cristal/pared).

## Referencias bibliográficas

- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2016). Avances en estudios observacionales de Ciencias del Deporte desde los mixed methods. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 17-30.
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038 - 1059.
- Courel-Ibáñez, J. & Sánchez-Alcaraz, B.J. (2017a). Efecto de las variables situacionales sobre los puntos en jugadores de pádel de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, 33(127), 68-74.
- Courel-Ibáñez, J., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2017b). Análisis predictivo del golpeo en pádel a través de modelos de árboles decisionales. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 10(3), 178-179.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., García-Benítez, S., & Echegaray, M. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(34), 39-46.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., Pérez, F. J. G., Herrera, R. C., & García, J. D. (2018). Gender reasons for practicing paddle tennis. *Apunts: Educación Física y Deportes*, (133), 116-125.
- Crewson, P. (2006). Applied statistics handbook. *AcaStat Software*, 1, 103-123.
- 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*, 19(3), 1384-1389.  
<https://doi.org/10.1177/17479541221139970>
- Escudero-Tena, A., Antúnez, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S.J. (2023). Analysis of the characteristics of the smash in padel: Validation of the OASP instrument. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 23(90), 64-84. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2023.90.006>
- 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*, 21(5), 651-662. <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., Galatti, L., Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., & Ibáñez, S. J. (2023). Effect of the golden points and non-golden points on performance parameters in professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(3), 1314-1323.  
<https://doi.org/10.1177/17479541231161288>

- Escudero-Tena, A., Ibáñez, S. J., Parraca, J. A., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Muñoz, D. (2023). Influence of the importance of the point and service tactical position in the shot following the return in men's and women's professional padel. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(3), 1357-1365. <https://doi.org/10.1177/17479541231163535>
- 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., Parraca, J. A., Sánchez-Alcaraz, B. J., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2023). Análisis de los remates finalistas en pádel profesional. *E-balonmano.com: Revista de ciencias del Deporte*, 19(2), 117-126. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.117>
- 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 outcome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4904. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094904>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*: Sage Publications.
- FIP. (2023). Lista de países asociados a la Federación Internacional de Pádel: Lausanne, Switzerland.
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). *Lince: Multiplatform Sport Analysis Software*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692–4694. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
- García-Benítez, S., Courel-Ibáñez, J., Pérez-Bilbao, T., & Felipe, J.L. (2018). Game responses during young padel match play: Age and sex comparisons. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(4), 1144-1149. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001951>
- García-Giménez, A., Pradas, 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>
- 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.
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Díaz-García, J., Grijota-Pérez, F. J., & Muñoz-Jiménez, J. (2017). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *Retos*,

- (31), 19-22. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.48988>
- Muñoz, D., Sánchez-Alcaraz, B. J., Courel-Ibáñez, J., Romero-Pastelero, E., Grijota-Pérez, F. J., & Díaz-García, J. (2016). Estudio sobre el perfil y distribución de las pistas de pádel en la Comunidad Autónoma de Extremadura e *Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(3), 223-230.
- Pradas, F., Toro-Román, V., Ortega-Zayas, M. Á., Montoya-Suárez, D. M., Sánchez-Alcaraz, B. J., & Muñoz, D. (2022). Physical fitness and upper limb asymmetry in young padel players: differences between genders and categories. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6461. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116461>
- Ramón-Llin, 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>
- Ramón-Llin, J., Guzmán, J., Martínez-Gallego, R., Muñoz, D., Sánchez-Pay, A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2021). Análisis de la situación en la pista de los jugadores en el saque y su relación con la dirección, el lado de la pista y el resultado del punto en pádel de alto nivel. *Retos*, 41, 399-405.
- Ramón-Llin, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., Sánchez-Pay, A., Guzmán, J. F., Martínez-Gallego, R., & Muñoz, D. (2021). Influencia de la lateralidad y el lado de juego de los jugadores de pádel de alto nivel en parámetros técnico-tácticos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 285-291.
- 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., Muñoz, D., Infantes-Córdoba, P., 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., Escudero-Tena, A., Martín-Miguel, I., & García, J. M. (2022). Análisis de las Zonas de Golpeo en Pádel Profesional. *Revista Kronos*, 21(2), 1-9.
- 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., Valcarcel, M., Pay, A. S., Ramón-Llin, J., Martínez-Gallego, R., & Muñoz, D. (2022). Análisis del saque en pádel profesional. *Kronos*, 21, 2951.



**SITUACIÓN DE APRENDIZAJE DE PICKLEBALL DESDE EL CONSTRAINTS-LED APPROACH. ¿QUÉ EFECTO PRODUCE EN EL APRENDIZ RESPECTO A OTRAS PERSPECTIVAS?**

**PICKLEBALL TEACHING UNIT FROM THE CONSTRAINTS-LED APPROACH: WHAT EFFECT DOES IT HAVE ON THE LEARNER COMPARED TO OTHER PERSPECTIVES?**

MARTÍ SINTES  
Club Natación Lleida.  
Orcid: 0009-0004-9973-0739

CARLOTA TORRENTS  
Institut Nacional d'Educació  
Física de Catalunya (INEFC)  
Complex System in Sports Research  
Group, Universitat de Lleida.  
ORCID ID: 0000-0003-4912-2802

ENRIQUE LACASA  
Institut Nacional d'Educació  
Física de Catalunya (INEFC)  
Complex System in Sports Research  
Group, Universitat de Lleida.  
ORCID ID: 0000-0002-4171-9113

**Autor de correspondencia:** Enrique Lacasa. Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya – Universitat de Lleida. Grupo de investigación de Sistemas Complejos y Deportes. C/Lluís Companys 327 – 25110 (Alpicat) Lleida. [elacasac@gencat.cat](mailto:elacasac@gencat.cat)

## RESUMEN

El currículo actual del ámbito de Educación Física en secundaria comprende la dimensión deporte como una forma de perfeccionar la ejecución de habilidades motrices específicas, tanto desde su vertiente técnica como desde la de una correcta aplicación de las habilidades en una situación de juego real. Desgraciadamente, existe tendencia a enseñar los movimientos técnicos básicos de forma descontextualizada. Esto provoca que sea difícil poder aplicarlos de forma efectiva durante una situación de competición debido a la multitud de variables que condicionan las acciones de juego. Por este motivo, cada vez hay más docentes que incorporan otros modelos centrados en el juego, que priorizan la comprensión de los principios tácticos respecto a los elementos técnicos centrándose en la mejora de la toma de decisiones y en la conciencia táctica para la resolución de problemas. Sin embargo, estos modelos tienen una serie de limitaciones que pueden ser complementadas a través del modelo Constraints-Led Approach (CLA), una propuesta metodológica en sintonía con el marco conceptual de las ciencias de la complejidad. El objetivo de este estudio es comprobar los efectos de la aplicación de la metodología CLA y compararlos con los de la aplicación del modelo tradicional y el modelo comprensivo de adquisición de habilidades motrices específicas (TGfU) en una situación de aprendizaje (SdA) de Pickleball en la Educación Física secundaria. Se estudiaron cuatro grupos de 2º de ESO con un total de 80 alumnos de 2º ESO del IES Joan Oró de Lleida. Se registró una situación real de juego 2 vs 2 en la primera y última sesión para comprobar la evolución del aprendizaje adquirido a lo largo de la UD. Para la recogida de datos se creó una escala de autoeficacia y se adaptó un instrumento para grabar todas las acciones de juego. Para analizarlas se comprobó la distribución normal de cada una de las variables y a partir de los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se utilizó la prueba paramétrica t de Student de muestras relacionadas con un nivel de significación de  $p < 0.05$ . Los resultados mostraron que los grupos TGfU y el CLA presentaron mejoras significativas, al menos, en alguna de las variables observadas a diferencia del grupo que se abordó desde un modelo tradicional. Los datos sugieren que la utilización de metodologías basadas en el juego favorece el aprendizaje de las habilidades motrices específicas en Pickleball.

*Palabras clave:* Educación Física, complejidad, constreñimientos, deportes de raqueta, Pickleball.

## ABSTRACT

The current secondary Physical Education curriculum understands the sports dimension as a way of perfecting the execution of motor skills, both from a technical point of view and from a correct application of the skills in a real game situation. Unfortunately, there is a tendency to teach basic technical movements in a decontextualized way. This makes applying them effectively in a competitive situation difficult due to the many

variables that condition the game's actions. For this reason, more and more teachers are incorporating other game-centered models, which seek to understand tactical principles to leave technical elements to one side and focus on improving decision-making and tactical awareness for problem-solving. However, these models have limitations that can be complemented through the Constraints-Led Approach (CLA) model, a methodological approach attuned with the conceptual framework of complexity sciences. This study aims to test the effects of the CLA methodology and compare them with those of using the traditional model and the comprehensive model of motor skills acquisition (TGfU) in a learning situation (LS) pickleball in secondary physical education. Four groups of 2n ESO with 80 students of 2nd ESO of the IES Joan Oró of Lleida participated. A 2 vs 2 real game situation was recorded in the first and last session to check the evolution of the learning acquired throughout the LS. A self-efficacy scale was created for data collection, and an instrument was adapted to record all the game's actions. To analyze them, the normal distribution of each variable was checked, and based on the results obtained in the normality test, the parametric Student's t-test for related samples was used with a significance level of  $p < 0.05$ . Results showed that the TGfU and CLA groups presented significant improvements in at least some of the observed variables in contrast to the group that was approached from a traditional model. The data suggest that using game-based methodologies enhances the learning of motor skills in Pickleball.

*Keywords: Physical education, complexity, constraints, racket sports, Pickleball.*

## Introducción

El discurso que sustenta el aprendizaje en nuestros días recalca la necesidad de promover un aprendizaje competencial que pueda perdurar a lo largo de la vida. La cual cosa significa que se antoja necesario favorecer las condiciones que permitan un cambio metodológico coherente con ese discurso, en el que el alumnado sea el verdadero protagonista de su aprendizaje otorgándole un rol activo en el proceso. Y cada vez son más las y los docentes de diferentes etapas y contextos educativos que están incorporando en su día a día métodos, estrategias y recursos que implican un papel del alumno activo, autónomo y consciente de ser el responsable último de sus aprendizajes, dejando de lado modelos tradicionales de enseñanza centrada en el docente (Fernández-Rio et al., 2016).

Estos modelos más tradicionales se han caracterizado por atribuir un énfasis excesivo a la enseñanza de la técnica a menudo, además, en escenarios

descontextualizados que dificultaban aspectos tan importantes como la toma de decisiones o la conciencia táctica. A todas y todos nos suenan familiares las progresiones basadas en los ejercicios de familiarización como antesala de la enseñanza de elementos técnicos de forma lineal, ordenada y aislada del conjunto de exigencias que nos va a proponer una situación de juego real. Cuando el desarrollo de la habilidad presenta cierta complejidad la solución habitual pasaba por descomponerlo en pares hasta conseguir una automatización por repetición. Y a medida que se asimila un gesto técnico se van proponiendo otros cada vez más complejos (Alarcón et al., 2010). Esta aproximación a una disciplina deportiva puede conllevar que el aprendiz desarrolle escasa comprensión de la naturaleza fundamental de esa práctica deportiva y, en consecuencia, disminuya la motivación por la praxis (Robles et al., 2010).

¿Nos gustan las y los jugadoras “inteligentes” que “leen” los partidos?

La finalidad de los modelos comprensivos es la de desarrollar la comprensión del juego a través de la consciencia táctica y la apreciación del juego (Gray y Sproule, 2011) para ayudar a las jugadoras a ser más competentes en el deporte (Holt et al., 2006). Por ello, surge el *Modelo Comprensivo de Iniciación Deportiva* que plantea un tipo de juegos muy determinado, los juegos modificados, como principal recurso pedagógico para introducir al alumnado en los diferentes deportes de forma motivadora y generar aprendizajes transferibles de unos deportes a otros (Garduño et al., 2023).

Este modelo trata de partir de propuestas de formas jugadas que permitan al jugador comprender los principios básicos del juego -en nuestro caso de las prácticas de red y muro y de adversario como podría ser el caso del bádminton, el pádel o el pickleball. En lugar de poner el énfasis en la técnica para pasar la pelota al otro lado de la red, se prioriza una serie de tareas que contribuyan a que el alumno sepa en cada momento si la situación de juego le exige jugar a mantener, llevar la iniciativa o finalizar el punto. En esas formas jugadas se va a exagerar algún aspecto de lo que se pretende enseñar modificando las reglas para que, a través de la reflexión o preguntas guiadas del profesorado, el alumno evidencie la comprensión de porqué sus comportamientos están guiados por una conciencia táctica y apreciación del juego (Hopper, 2002; Devís et al., 2013). La literatura científica nos desvelan, en cualquier caso, algunas limitaciones de los modelos comprensivos como el *Teaching Games for Understanding* (TGfU) (Díaz et al., 2012; García y Gutiérrez, 2017; Lisbona et al., 2009; Renshaw et al., 2016). La responsabilidad del aprendizaje de las habilidades motrices específicas recae en el profesorado a través de la

reflexión consciente. Y ello puede generar una cierta dependencia del alumnado en la toma de decisiones. Suele alternar el trabajo de las habilidades específicas de forma aislada en momentos del proceso con la consecuente pérdida de representatividad del juego. Supone además una dificultad para el profesorado el hecho de adecuar la complejidad de las tareas a la comprensión de la clase. Y también en la gestión de la clase para controlar diversos grupos reducidos que aprenden a ritmos diferentes. Por ello, poner en práctica la enseñanza comprensiva del deporte exige una serie de condicionantes, entre otros: tener un conocimiento profundo del deporte que se enseña, saber aplicar metodologías basadas en la búsqueda y dominar la evaluación de los diferentes conocimientos que existen en el deporte (Pérez-Pueyo et al., 2021). Facilitando, con ello, lógicas resistencias en el profesorado al cambio metodológico respecto a perspectivas tradicionales (Renshaw et al., 2010).

¿Pero cómo se te “ocurrió” hacer esa jugada?

Ian Renshaw et al. (2016) sugirieron que el Constraints-Led Approach (CLA) podría ser una alternativa a estas problemáticas o limitaciones a las que hacíamos referencia. El CLA es una propuesta metodológica en sintonía con el marco conceptual de las ciencias de la complejidad, los sistemas dinámicos y la psicología ecológica (Davids et al., 2008). Mientras el TGFU se centra en la comprensión táctica y la enseñanza de los principios básicos del deporte (Schmidt et al., 2018), el CLA está más alineado con una explicación integrada de las respuestas adaptativas y variables en el comportamiento motor del alumnado durante la práctica deportiva (Araújo et al., 2009). Explica el movimiento como un fenómeno de autoorganización que emerge de la continua interacción dinámica entre la persona que juega y las posibilidades, oportunidades o invitaciones a la acción (*affordances*) que el entorno ofrece a cada persona en cada situación única (Gibson, 1979). La persona actúa porque percibe y, al hacerlo, genera un nuevo entorno que le invita a realizar nuevas acciones. Desde la psicología ecológica se conoce este proceso como el ciclo de percepción-acción. La percepción de la situación y de la acción motriz están profundamente entrelazadas de manera que no se pueden entender si no es de forma contextualizada (Araújo et al., 2016).

Afirma López (2009) que la percepción no se puede explicar en todos los casos derivada de una consciencia táctica ajustada a la apreciación correcta del juego. Considerar cada persona como un sistema complejo adaptativo que interactúa con los diferentes elementos del entorno nos ayuda a comprender que el comportamiento va a depender de los diferentes constreñimientos de

diferente naturaleza que actúan en cada momento (Torrents et al., 2011). A las entrenadoras nos puede ser útil para tenerlos en cuenta en el diseño de nuestras intervenciones una clasificación en tres tipos de constreñimientos (personales, del entorno y de la tarea) desde una perspectiva integradora (Balagué et al., 2019). El peso, la altura, la composición física, el nivel de motivación, las emociones, la fatiga, etc. son ejemplos de constreñimientos personales que van a condicionar el comportamiento motor. Factores ambientales como la temperatura, la luz, el terreno o el sonido, etc. son ejemplos de cuestiones que hemos constatado también van a influir. Algunos de los constreñimientos de la tarea van a ser las propias reglas del juego, la densidad y equilibrio de los participantes, el tiempo disponible para resolverla, tamaños y pesos de pelotas y raquetas, etc. Y es aquí donde se abre un universo de posibilidades de manipulación de estos constreñimientos para el profesorado adaptando, individualizando con facilidad las tareas (Passos et al., 2008).

Si los profesores de Educación Física o los monitores de iniciación deportiva extraescolar somos fundamentalmente diseñadores de escenarios de aprendizajes (Correia et al., 2019) no podemos obviar la influencia de estos constreñimientos y reconocer la naturaleza compleja y no lineal de las personas (Balagué y Torrents, 2011) al abordarlos. El profesorado adquiere un papel de guía y facilitador del aprendizaje a través de la exploración estimulando al alumno a explorar y descubrir nuevas soluciones para resolver problemas. De esta manera vamos a contribuir a que el alumnado sienta que desarrolla su competencia y autonomía sin prescripciones de ningún tipo respecto a las soluciones de movimiento (Correia et al., 2019).

El objetivo del presente estudio consiste en analizar el efecto que tuvo la aplicación de la metodología CLA en el contexto escolar en comparación a los modelos tradicionales y comprensivos. Esta comparación se desarrolló en una situación de aprendizaje del *Pickleball*: un deporte de raqueta que transcurre en un espacio de 13,41 x 6,1 metros, pero con la peculiaridad de contar con un espacio prohibido cercano a la red de 2,13 metros en el que no es permitido volar. Gracias a la pelota de plástico perforada que se utiliza para jugar a este deporte la progresión que se evidencia en el alumnado es muy rápida, permitiendo -en poco tiempo- largos peloteos entre jugadoras y jugadores que se inician. Esto añadido a la simplicidad de los recursos materiales necesarios lo hace un deporte ideal para iniciarse a los deportes de raqueta en los contextos de Educación Física o de actividades extra-escolares en los patios de los colegios.

## **Método**

### *Diseño y participantes*

Se trata de un diseño cuantitativo quasi experimental donde se han llevado a cabo un total de tres situaciones de aprendizaje de Pickleball de 8 sesiones respectivamente. Participaron un total de 80 alumnos de 2º de ESO del INS Joan Oró de Lleida, divididos en 20 alumnos por grupo (Grupo A, 12 niños y 8 niñas con una edad media de 12,6 años; Grupo B, 10 niños y 10 niñas con una edad media de 12,7 años; Grupo C, 11 niños y 9 niñas con una edad media de 12,4 años; y Grupo D, 12 niños y 8 niñas con una edad media de 12,5 años). Durante cuatro semanas llevaron a cabo dos sesiones de una hora por semana de Pickleball, siguiendo los principios básicos de cada modelo de enseñanza-aprendizaje, excepto uno que desarrolló una SdA de otros deportes de raqueta a través de una combinación de metodologías. El Grupo de 2º ESO A utilizó el modelo comprensivo, el Grupo de 2º ESO B utilizó combinación de metodologías (metod. Div.), el Grupo de 2º ESO C utilizó el modelo CLA y el Grupo de 2º ESO D utilizó el modelo tradicional. Todas las SdA fueron impartidas por el mismo profesor (el primer autor de este artículo como estudiante en prácticas). El Grupo de 2º ESO B no utilizó ninguna metodología en concreto, sino que combinó elementos de metodologías tradicionales y el TGFU. Para poder recoger y utilizar los datos, las madres, padres o tutores legales de los participantes firmaron un consentimiento informado, y se siguieron las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

### *Procedimiento*

Con el fin de garantizar la fidelidad al modelo las tareas bajo perspectiva CLA fueron diseñadas y cotejadas a partir de la lista de verificación de los principios operativos y pedagógicos clave propuestos por Moy et al. (2020). Éstos hacen referencia a los siguientes aspectos:

- Garantizar entornos de tareas representativas del entorno de rendimiento de gran riqueza informacional.
- Manipulación de los constreñimientos de la tarea para simplificar el entorno.
- Facilitar que el alumnado tenga tiempo para explorar activamente el entorno de aprendizaje, permitiendo que los comportamientos de resolución de problemas surjan implícitamente.
- Orientar la comunicación del profesorado en el qué y no en el cómo

alineado a la exploración, creatividad y diversidad de soluciones funcionales.

Respecto a las tareas del modelo comprensivo, los principios operativos y pedagógicos clave que caracterizaron las tareas giraban alrededor de los siguientes conceptos (Fernández-Rio et al., 2016; Robles et al., 2013):

- Partir de situaciones jugadas que contemplen los aspectos de apreciación de juego y consciencia táctica propio de los juegos de cancha dividida. Los componentes de la tarea se han trabajado conjuntamente y alternándolos con un trabajo de la técnica aislada siguiendo las fases planteadas por Bunker y Thorpe (1982).
- Simplifica el entorno a través de juegos modificados.
- El alumnado tiene tiempo para explorar activamente el entorno de aprendizaje dedicando, además, un tiempo a la fase de reflexión consciente después de la exploración. Permite que el alumno pueda llegar a encontrar diversas soluciones al mismo problema.
- El profesorado interactúa con los alumnos a través de preguntas y descubrimiento guiado hacia una ejecución concreta. Se centra en la comprensión de los principios de juego.

Y, por último, las tareas utilizadas con el grupo que trabajo bajo una perspectiva tradicional (Rodríguez et al., 2016), los requisitos operativos y pedagógicos clave que se utilizaron fueron los siguientes:

- Las tareas se diseñan en entornos descontextualizados en los que no aparecen fuentes informativas clave. Se descompone la tarea en partes lo más simples posible y se trabajan de forma progresiva por separado.
- No hay manipulación de constreñimientos ni se simplifica el entorno.
- El alumno tiene tiempo para automatizar un gesto técnico concreto a través de la repetición. El profesor prescribe la solución al problema.
- El profesorado expone al alumno qué ha de hacer y cómo hacerlo en función de una técnica ideal. Se centra, por lo tanto, su interacción en la correcta ejecución de la técnica del movimiento.

Estos se basaron en las fases del modelo técnico o tradicional planteadas por Contreras y colaboradores (2001).

### *Recogida de datos*

Se registraron las acciones realizadas en el pre-test y post-test con una cámara de 12 megapíxeles de un iPhone 8 plus, 1080 HD a 60 *fps*. Estos consistían, después de realizar un peloteo libre de calentamiento de cinco minutos, en disputar una situación real de juego 2 contra 2 de cinco minutos, manteniendo las parejas tanto en el pre-test como en el post-test. Se creó una escala para medir la autoeficacia (Bandura, 2006) del alumnado durante las sesiones. Ésta se llevó a cabo en la primera y última sesión a través de un formulario *Google Forms* en el que el alumnado valoró de 0 a 100 su grado de confianza a la hora de realizar los diferentes elementos técnico-tácticos del Pickleball. También se valoró el grado de confianza en la aplicación del reglamento durante una situación real de juego. La autoeficacia se define como la creencia de las personas en sus capacidades para ejercer control sobre el propio funcionamiento y sobre los eventos que afectan sus vidas. El sentido de la autoeficacia puede proporcionar la base para la motivación, el bienestar y la realización personal (Bandura, 2006). Con esta escala podemos valorar la confianza del alumnado que ha desarrollado respuestas motrices que ha hallado a través de la autonomía y de la autoorganización.

Para analizar las grabaciones y observar las acciones realizadas se utilizó el programa informático Lince Plus (Soto et al., 2019). Se adaptó al Pickleball una herramienta de análisis de las acciones de pádel diseñada y validada (Mellado et al., 2019). Se mantuvieron los mismos criterios que en el instrumento observacional de los autores modificando los elementos de cada criterio en función de si se daban en el pickleball. Además, para el análisis de la ubicación del jugador y de la zona dónde se dirigía la pelota, se añadió la zona 4, la zona 5 i la zona 6. Éstas dividían la zona de juego de cada jugador verticalmente por la mitad.

### *Análisis de datos*

Tras obtener los datos se procedió a realizar un análisis descriptivo que nos ofreciera una perspectiva de las tendencias clave de los datos. En cuanto a la escala de autoeficacia, después de obtener los datos a través del *Google Forms* se procedió de la misma manera.

Se verificó la distribución normal de cada una de las variables y a partir de los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se utilizó la prueba paramétrica *t de Student* de muestras relacionadas. Se consideró un nivel de significación de  $p < 0.05$ . Todo el análisis de datos se llevó a cabo con el complemento estadístico Real Statistics para Excel 2019.

## Resultados

Mostramos en formato tabla con el fin de facilitar la lectura los datos obtenidos en la siguiente tabla.

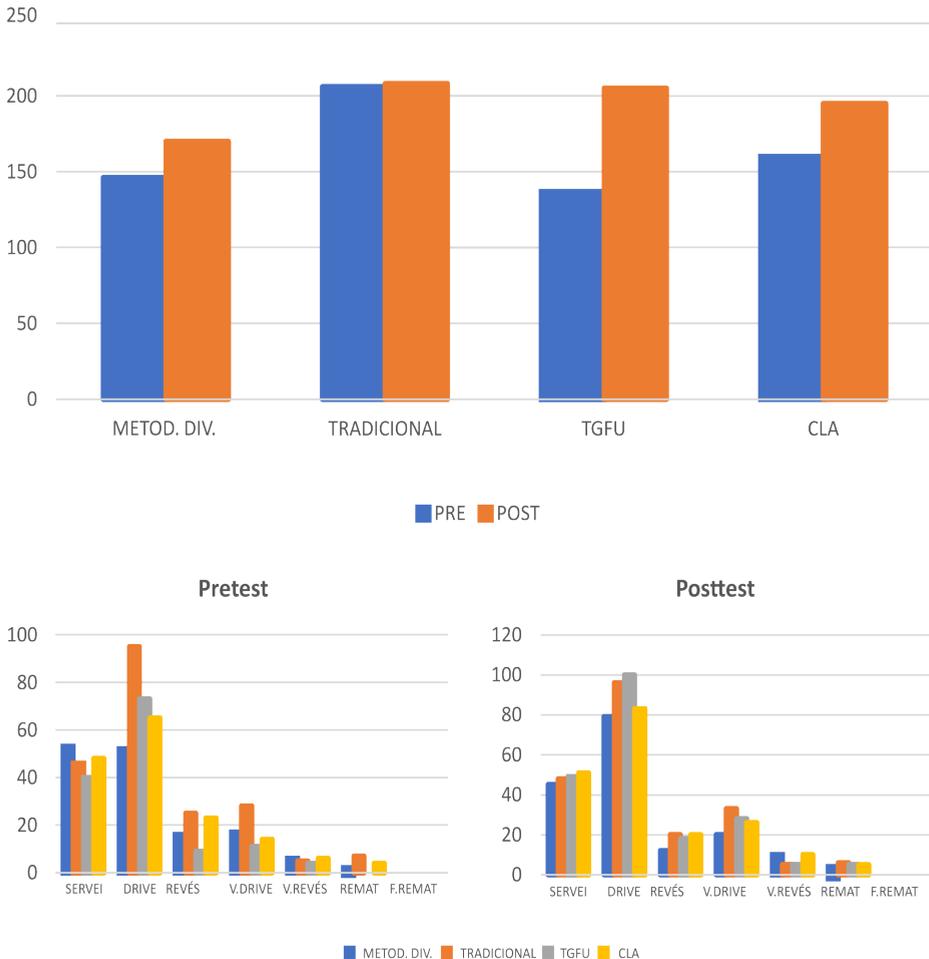
**Tabla 1.-** Comparación de las variables analizadas (Pre-Post) en función del grupo y la metodología utilizada.

VARIABLE	Metod. Div.		Tradicional		TGfU		CLA	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
<b>Tipo de golpeo</b>								
Servicio	53	45	46	48	40	49	48	51
Derecha	52	79	95	96	73	100	65	83
Revés	16	12	25	20	9	18	23	20
Volea de drive	17	20	28	33	11	28	14	26
Volea de revés	6	10	5	5	4	5	6	10
Remate	2	4	7	6	0	5	4	5
Finta de remate	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	146	170	206	208	137	205	160	195
<b>Ubicación del jugador</b>								
Zona 1	8	2	4	5	0	2	4	3
Zona 2	40	56	65	66	41	66	49	71
Zona 3	41	38	29	32	33	28	34	37
Zona 4	9	9	6	7	4	2	9	4
Zona 5	38	45	71	70	30	73	43	59
Zona 6	15	19	28	25	22	29	18	20
Fuera de pista lateral	0	1	1	1	2	0	2	0
Fuera de pista fondo	0	0	2	2	5	3	0	1
<b>Trayectoria de la bola</b>								
Paralelo	80	78	88	96	59	95	81	70
Cruzado	65	92	118	112	78	110	79	125

<b>Profundidad de bola</b>								
Zona 1	18	20	35	26	15	26	22	27
Zona 2	56	76	64	74	55	75	59	83
Zona 3	6	3	6	4	9	7	1	5
Zona 4	16	13	12	14	9	11	10	21
Zona 5	41	48	77	78	37	78	49	62
Zona 6	0	3	5	4	5	5	1	3
Fuera de pista lateral	8	6	6	6	7	2	6	3
Fuera de pista fondo	1	1	1	2	0	1	1	2
<b>Recorrido de la bola</b>								
No bota	25	33	38	44	14	41	24	43
Hace un bote	76	97	86	122	92	119	99	105
Bota y sale por fondo	9	7	7	13	8	17	5	12
Bota y sale lateral	7	11	6	4	1	4	8	10
Red directa	20	15	15	16	16	26	17	17
Sale directamente fuera	9	7	17	9	8	7	7	8
Golpea al jugador	0	0	15	0	0	0	0	0
Bota y golpea al jugador	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Resultado del golpeo</b>								
Punto ganador	24	23	20	23	18	25	24	26
Error forzado	4	4	2	1	1	2	0	7
Error no forzado	25	18	24	24	21	22	24	18
Golpeo interceptado	93	125	160	160	97	156	112	144

Se observa cómo ha habido una mejora general en todos los grupos, aunque también se puede constatar diferencias, en determinadas variables, en función de la metodología utilizada.

Tal y como se puede ver en la figura 1, en lo que respecta al total de golpes se observa una mejora considerable en todos los grupos a excepción del que se trabajó bajo metodología tradicional.



**Figura 1.-** Comparación del número de golpes totales del pre-test y post-test.

Si nos fijamos en la evolución de la ubicación del alumnado a lo largo del proceso, observamos que en la mayoría de los casos el alumnado ha utilizado las zonas centrales (Zona 2 y Zona 5) de la pista para golpear seguido de las zonas más profundas o alejadas de la red.

En cuanto a la variable que analizaba la trayectoria de la bola se puede apreciar como el grupo TGfU mejoró ostensiblemente tanto en golpes paralelos como cruzados. El resto de grupos mantienen valores similares o han mejorado en alguna de las dos variables. En el caso de los golpes cruzados, el grupo que cuenta con valores más altos es el grupo CLA, mientras que los grupos tradicionales y TGfU muestran valores prácticamente idénticos en los golpes paralelos muy por encima de los grupos diversos y CLA.

Los datos arrojan, respecto a la profundidad, una mejora en valores similares en todos los grupos a excepción del que trabajó bajo el modelo tradicional.

En el caso del recorrido de la bola los grupos TGfU y CLA golpearon muchas más bolas sin dejar que botaran respecto los otros dos. El grupo tradicional reportó muchas menos bolas que salieron directamente por el fondo respecto los otros tres grupos. El mayor número de errores en que la bola fue directamente a la red lo registró el grupo TGfU.

En cuanto a errores no forzados, en cualquier caso, los grupos que evidenciaron disminución durante el proceso de aprendizaje fueron los de Metod.Div y CLA.

La confianza del alumnado aumentó en todos los casos, independientemente del modelo utilizado entre la primera y la última sesión. Al final de la situación de aprendizaje todos los grupos reportaron valores próximos cercanos al 9, lo que significa que todas y todos se sentían capacitados para jugar a este nuevo deporte en lo que respecta a golpes y manejo del reglamento.

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos en la prueba paramétrica *t de Student*. Se puede comprobar como los grupos que cuentan con más variables dentro del nivel de significación establecido ( $p < 0.05$ ) son el TGfU y el CLA. También se observa que el grupo que ha utilizado metodologías diversas ha obtenido valores de mejora significativa en una variable. En cambio, el grupo en el que se ha utilizado la metodología tradicional no ha obtenido ningún valor significativo en ninguna de las variables.

**Tabla 2.-** Comparación de los valores entre grupos de la prueba paramétrica t Student.

VARIABLE	Metod. Div.	Tradicional	TGfU	CLA
Tipo de golpeo				
SQ1	0,100	0,404	0,081	0,339
D	0,060	0,479	0,047*	0,039*
R	0,275	0,277	0,104	0,345
VD	0,336	0,271	0,011*	0,182
VR	0,107	0,500	0,239	0,164
RM	0,246	0,333	0,083	0,394
Ubicación del jugador				
Z1	0,104	0,288	0,164	0,288
Z4	0,154	0,357	0,394	0,154
Trayectoria de la bola				
P	0,267	0,221	0,045*	0,021*
C	0,145	0,168	0,00004*	0,0001*
Profundidad de la bola				
Z1	0,377	0,087	0,033*	0,224
Z4	0,329	0,324	0,257	0,046*
FPL	0,366	0,500	0,085	0,272
FPF	0,500	0,288	0,164	0,288
Recorrido de la bola				
NB	0,164	0,431	0,010*	0,030*
BXF	0,500	0,164	0,164	0,189
BXL	0,067	0,164	0,164	0,081
FPI	0,164	0,164	0,500	0,164
RD	0,041*	0,333	0,107	0,133
Resultado del golpeo				
PG	0,435	0,288	0,081	0,406
EF	0,500	0,333	0,240	0,015*
ENF	0,174	0,500	0,183	0,157

\*  $p < 0.05$

## Discusión

Con el presente estudio pretendíamos conocer más acerca del efecto de la implementación de la metodología CLA en un contexto de educación formal y compararlo con los modelos tradicionales y comprensivo. Una mirada compleja y dinámica del educador puede ayudar al alumnado a desarrollar comportamientos individuales de búsqueda de soluciones en lugar de aprender una técnica concreta a la que todo el alumnado se deba asemejar (Chow et al., 2016).

Tras el análisis de datos de las acciones de juego en el contexto del Pickleball, se evidenció una mejora significativa en los grupos que siguieron las metodologías TGfU y CLA, en comparación con el grupo de enseñanza tradicional. Estas mejoras se reflejaron en varios aspectos evaluados, como la ejecución de ciertos golpes, las trayectorias a las que dirigirlos, así como la utilización de las diferentes zonas de la cancha. Un rasgo característico del Pickleball es que las acciones de juego se concentran en la zona de no volea. Esta norma añadida a la del doble bote exige una adaptación al juego diferenciándolo extraordinariamente de otros deportes de raqueta. Esta situación nos podría ayudar a entender por qué el grupo que siguió el modelo tradicional reportó peores datos en el proceso de aprendizaje. Un énfasis excesivo en la técnica, obviando aspectos relativos a la toma de decisiones y la conciencia táctica, priorizando la adquisición de elementos técnicos de forma lineal, ordenada y aislada de las exigencias reales de la práctica deportiva en situación real de juego va a promover una desconexión en la relación entre información y movimiento. Relación clave y necesaria para adaptar y aplicar una determinada coordinación coherente a la demanda de un determinado momento de juego (Renshaw et al., 2010). Una visión más holística, en cambio, proporcionaron al alumnado oportunidades para desarrollar, ampliar y mejorar su percepción del entorno. En tareas informativamente enriquecidas el alumno está invitado permanentemente a percibir oportunidades de acción, durante los ejercicios, similares a los que van a estar disponibles en una situación real de partido (Renshaw, 2016).

En este sentido un principio clave del CLA es el de estimular la variabilidad que va a permitir la explotación y exploración del aprendizaje de habilidades motrices específicas promoviendo que el alumnado pueda adquirir un abanico más amplio y diverso de patrones motores (Renshaw y Chow, 2019). El grupo que no se caracterizó por un modelo específico también gozó de esta variedad al enfrentarse a deportes como el Pickleball, Tenis de Mesa, Shuttleball y Bád-minton. Quizá este factor podría explicar el hecho de que hayan reportado

mejores valores que el grupo tradicional, aunque no hayan llegado a los de mejora significativa de los grupos TGfU y CLA.

Aunque el TGfU capture los aspectos comprensivos del juego mejor que CLA, los resultados nos muestran que este último también ha obtenido valores de mejora significativos respecto al pre-test. Esto nos puede sugerir que la reflexión consciente no ha favorecido del todo la comprensión de los principios básicos del Pickleball a juzgar, por ejemplo, los resultados de la ocupación del espacio. Las dimensiones reducidas de la pista y el hecho de jugar 2 vs 2 hace que los dos equipos quieran situarse en la línea de la zona de no volea lo más rápido posible para adquirir ventaja. Eso provocaría que se jugaran bolas a la zona de no volea para estar atentos al error -levantando demasiado la bola- del rival y atacar con la volea con opciones de finalización del punto. Si tenemos en cuenta esta dinámica del Pickleball, los resultados deberían habernos mostrado que tanto la ubicación del alumnado como la profundidad de la bola se deberían encontrar en las zonas 1 y 4.

A pesar de las ideas erróneas por parte de algunos de que la cognición no juega ningún papel en el CLA, las intenciones se podrían entender como el constreñimiento individual más importante (Kelso, 1995). Esa podría ser una de las explicaciones a los resultados obtenidos respecto los dos modelos holísticos. En el entorno escolar, o por lo menos en la experiencia de prácticas vivida, se observa a menudo una actitud pasiva del alumnado en primera instancia. Parecía como que el alumnado asistía a la asignatura de Educación Física con el objetivo de pasar una hora fuera del aula, a jugar y a desfogarse después de las clases teóricas. Por eso las intenciones del aprendiz tienen el poder de actuar como un constreñimiento personal que puede conducir a la estabilización o desestabilización de la organización del sistema (Renshaw y Chow, 2019). La intencionalidad es un constreñimiento central a considerar por el educador físico deportivo ya que enmarca la capacidad de respuesta del jugador/a para buscar y seleccionar entre el rico panorama de las posibilidades disponibles (Rietveld y Kiverstein, 2014). Si no hay intención por parte del aprendiz difícilmente emergerán los comportamientos esperados durante la tarea.

Algo similar ocurrirá con los factores psicológicos como la emoción y confianza, por ejemplo. Estos también van a actuar como constreñimientos del individuo. El diseño de la sesión, entonces, también debe procurar afectar la motivación del alumnado. La libertad de explorar y fracasar, de tener tiempo, de que la tarea suponga un reto y sea motivante va a jugar a favor. El cambio metodológico propuesto que fomenta la autoorganización sin que el

entrenador prescriba las soluciones correctas afectó positivamente la intención y la motivación hacia el aprendizaje.

Afirmaban Jacobs y colaboradores (2000) que los aprendices pueden ser resistentes al cambio de técnicas de aprendizaje que -quizá en algún momento- les han conducido a un cierto éxito. Las personas tendemos a quedarnos con aquello que creemos que funciona. Los intentos de cambiar la coordinación del movimiento manipulando los constreñimientos de las tareas pueden ser “superados” por constreñimientos intencionales individuales (Kelso, 1995) y el educador ha de tratar de convencer al alumnado de los beneficios que puede aportarle una nueva manera de hacer. Cuando las intenciones del jugador están alineadas al objetivo de la tarea facilitan enormemente la armonía entre las acciones y las variables de información clave de un entorno real de juego (Renshaw y Chow, 2019).

### **Consideraciones finales**

Tanto la implementación del *Constraints-Led Approach* como del *Teaching Games for Understanding* han contribuido significativamente a la mejora del rendimiento motor del alumnado en Pickleball.

El contexto escolar se caracteriza por ser un entorno especialmente heterogéneo respecto a las diferencias individuales (composición física, nivel de habilidad, motivación, emociones...) de los integrantes de una clase en edad adolescente. Estos aspectos actúan como constreñimientos personales y son muy difíciles de modificar por parte del profesorado. Quizá por este motivo, la aplicación del CLA se nos antoja más interesante en tanto que muestra más sensibilidad por atender esas diferencias individuales y adaptar las tareas al nivel del alumnado. Además, este método se complementa con el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), un enfoque pedagógico que aparece en el nuevo currículo LOMLOE y se centra en proporcionar igualdad de oportunidades de aprendizaje y desarrollo para todas las alumnas y alumnos para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales del alumnado con el objetivo de buscar que todo nuestro alumnado tenga experiencias de aprendizaje positivas.

El CLA es una propuesta en sintonía con el paradigma de la complejidad, asumiendo procesos de autoorganización a través de la manipulación de constreñimientos, manteniendo siempre un diseño de aprendizajes representativos con el objetivo de generar comportamientos creativos, diversos y funcionales. El profesorado va a requerir una comprensión de los principios

operativos clave del modelo que le permita diseñar tareas, identificar constreñimientos clave, gestionar sus intervenciones para garantizar un escenario que permita al alumno explorar las oportunidades de acción que el entorno le ofrece y hallar sus propias soluciones de movimiento.

El éxito de la aplicación del CLA, al centrarse más en las diferencias individuales y en que el profesorado no prescribe soluciones, va a ser sensible a la dependencia de la intención del alumnado en la búsqueda de soluciones funcionales a los retos planteados por el docente. Guiar al alumno para fomentar la continua búsqueda de soluciones funcionales permitirá que los aprendizajes cobren significados y que este sea más autónomo y competente.

¿No es acaso lo que educadores y entrenadores perseguimos con nuestras chicas y chicos?

### **Limitaciones y perspectivas de futuro**

El número total de sesiones impartidas y la muestra de estudiantes añadido al rol de practicante en un único centro educativo, sin duda han de ser consideradas como limitaciones del estudio. Parte del alumnado se mostró reacio a trabajar bajo esta perspectiva a la que no estaban acostumbrados y estamos convencidos de que con más tiempo las diferencias entre los modelos utilizados hubieran sido más significativos.

Otra limitación importante del presente estudio tiene que ver con el instrumento de recogida de datos utilizado. Si bien es cierto que ha permitido analizar un buen número de golpes, no nos ha facilitado constatar la variabilidad en cada uno de ellos, sino que únicamente se ha etiquetado el tipo de golpeo utilizado en cada acción. La variabilidad constituye un elemento esencial del modelo CLA en tanto que considera la multitud de grados de libertad en que puede llegar a organizarse una coordinación para conseguir una solución funcional. Nos abre la perspectiva de tratar de validar un instrumento que sí considere estas cuestiones en aras de conseguir mejores resultados en el análisis de esta metodología.

Esperamos en un futuro poder ver muchas más investigaciones similares de profesorado curioso de otros centros escolares que trata de innovar investigando su práctica en alumnado de diferentes edades con el fin de ahondar en el conocimiento de cómo aprenden nuestras alumnas y cómo podemos ayudarles más y mejor a disfrutar de los múltiples beneficios de la práctica de actividad física y deportiva.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón, F., Cárdenas, D., Teresa, M., León, M., & Piñar, M. I. (2010). La metodología de enseñanza en los deportes de equipo. *Revista de Investigación en Educación*, 7, 91–103.
- Araujo, D., Davids, K., Chow, J., & Passos, P. (2009) The development of decision-making skill in sport: An ecological dynamics perspective. In Raab, M, Araujo, D, & Ripoll, H (Eds.) *Perspectives on Cognition and Action in Sport*. Nova Science Publishers, United States, pp. 157-169.
- Araújo, D., Davids, K., & Passos, P. (2007). Ecological validity, representative design, and correspondence between experimental task constraints and behavioral setting. *Ecological Psychology*, 9(1), 69–78.  
<https://doi.org/10.1080/10407410709336951>
- Araujo, D., Teques, P., Hernández-Mendo, A., Reigal, Rafael. E., & Anguera, M. T. (2016). La toma de decisión, ¿es una conducta observable?: Discusión sobre diferentes perspectivas teóricas utilizadas en el estudio del rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(2), 183–196.  
<http://revistas.um.es/cpd>
- Balagué, N., Pol, R., Torrents, C., Ric, A., & Hristovski, R. (2019). On the Relatedness and Nestedness of Constraints. *Sports Medicine - Open*, 5(1).  
<https://doi.org/10.1186/s40798-019-0178-z>
- Balagué, N., & Torrents Martín, C. (2011). Complejidad y deporte. *Inde*.
- Bandura, A., Pajares, F., & Urdan, T. (2006). Self-efficacy beliefs of adolescents. *Guide for constructing self-efficacy scales*, 5, 307-37.
- Bunker, D. y Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary school. *Bulletin of Physical Education*, 18(1), 5-8.
- Chow, J. Y. (2013). Nonlinear Learning Underpinning Pedagogy: Evidence, Challenges, and Implications. *Quest*, 65(4), 469–484.  
<https://doi.org/10.1080/00336297.2013.807746>
- Chow, J. Y., & Atencio, M. (2014). Complex and nonlinear pedagogy and the implications for physical education. *Sport, Education and Society*, 19(8), 1034– 1054. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.728528>
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., & Renshaw, I. (2016). *Nonlinear pedagogy in skill acquisition: An introduction*. Routledge.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araújo, D. (2006). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251–278.  
<https://doi.org/10.3102/003465430305615>
- Contreras, O., de la Torre, E. & Velázquez, R. (2001): *Iniciación deportiva*. Síntesis.
- Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E., & Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 117–132.  
<https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>

- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). Dynamics of skill acquisition. *Human Kinetics*.
- Devís, J., Sánchez, R., & Navarro, V. (2013). El modelo Teaching Games for Understanding en el contexto internacional y español: una perspectiva histórica. *Ágora Para La EF y El Deporte*, 16, 197–213.
- Fernández-Río, J., Calderón, A., Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, Á., & Aznar, M. (2016). Modelos pedagógicos en Educación Física: Consideraciones teórico-prácticas para docentes. *Revista española de Educación Física y deportes*, 413, 55-75.
- Garduño, J., Ruiz-Omeñaca, J.V., Velázquez, C., & Valero, A. (2023). Modelos Pedagógicos en la Educación Física y el Deporte. *Qartuppi*. <http://doi.org/10.29410/QTP.23.02>
- Gray, S., & Sproule, J. (2011). Developing pupils' performance in team invasion games. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 16(1), 15–32. <https://doi.org/10.1080/17408980903535792>
- Headrick, J., Renshaw, I., Davids, K., Pinder, R. A., & Araújo, D. (2015). The dynamics of expertise acquisition in sport: The role of affective learning design. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(1), 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.006>
- Holt, J. E., Ward, P., & Wallhead, T. L. (2006). The transfer of learning from play practices to game play in young adult soccer players. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 11(2), 101–118. <https://doi.org/10.1080/17408980600708270>
- Hopper, T. (2002). Teaching Games for Understanding: The Importance of Student Emphasis over Content Emphasis. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 73(7), 44–48. <https://doi.org/10.1080/07303084.2002.10607847>
- Jacobs, D. M., Michaels, C. F., & Runeson, S. (2000). Learning to perceive the relative mass of colliding balls: The effects of ratio scaling and feedback. *Perception and Psychophysics*, 62(7), 1332–1340. <https://doi.org/10.3758/BF03212135>
- Kelso, S. (1995). *Dynamic patterns : the self-organization of brain and behavior*. MIT Press.
- Kirk, D., & Macphail, A. (2002). Teaching Games for Understanding and Situated Learning: Rethinking the Bunker-Thorpe Model. *Journal of teaching in physical education*, 21, 177-192.
- Lisbona, M., Mingorance, Á., Méndez, A., & Valero, A. (2009). Modelos actuales de iniciación deportiva. Unidades didácticas sobre los aspectos de invasión. Wanceulen.
- López Ros, V. (2009). Enseñanza comprensiva del deporte (ECD) y constructivismo: consideraciones sobre las supuestas bases constructivistas de la ECD. I Encuentro de Expertos En Iniciación Deportiva. Ciudad Real, España.
- Mellado-Arbelo, O., Baiget, E., & Vivés, M. (2019). Análisis de las acciones de

- juego en pádel masculino profesional. *Cultura, ciencia y deporte*, 14(42), 191-201.
- Moy, B., Renshaw, I., & Pavey, T. (2020). Impact of the constraints-led approach on students' motor performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 3345–3353. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.06453>
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. En M. G. Wade & H.T.A. Whiting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341–360). Martinus Nijhoff. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-4460-2\\_19](https://doi.org/10.1007/978-94-009-4460-2_19)
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K., & Shuttleworth, R. (2008). Manipulating Constraints to Train Decision Making in Rugby Union. *International Journal of Sport Science and Coaching*, 3(1), 125–140.
- Pérez Pueyo, Á., Hortigüela Alcalá, D., & Fernández Río, J. (2021). Los modelos pedagógicos en educación física: qué, cómo, por qué y para qué. Universidad de León.
- Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K., & Moy, B. (2016). Why the Constraints-Led Approach is not Teaching Games for Understanding: a clarification. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5), 459–480. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1095870>
- Renshaw, I., & Chow, J. Y. (2019). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 103–116. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552676>
- Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 117–137. <https://doi.org/10.1080/17408980902791586>
- Rietveld, E., & Kiverstein, J. (2014). A Rich Landscape of Affordances. *Ecological Psychology*, 26(4), 325–352. <https://doi.org/10.1080/10407413.2014.958035>
- Robles, A., Benito, J., Giménez, F., Robles, J., Tomás, M., & Robles, A. (2013). Fundamentos pedagógicos de la enseñanza comprensiva del deporte: Una revisión de la literatura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8(23), 137–146.
- Rodríguez J. E., Mato, J. Á., & Pereira, C. (2016). Análisis de los métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje de los deportes colectivos en Educación Primaria y propuestas didácticas innovadoras. *Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 2(2), 303–323. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1426>
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C. J., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis. *Human Kinetics*.
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINCE PLUS: Research software for behavior video analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149–153.

[https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.\(2019/3\).137.11](https://doi.org/10.5672/APUNTS.2014-0983.ES.(2019/3).137.11)

Torrents, C., Araújo, D., Gordillo, A., i Vives, M. (2011). El diseño de contextos de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la motricidad. *Tándem: Didáctica de La Educación Física*, 36, 27–35.

Los instrumentos de análisis utilizados, así como la situación de aprendizaje “Pickleball, ¡un esport per a tothom!” se pueden consultar en el siguiente repositorio: [https://drive.google.com/drive/folders/1uUk39EeQp2GHgCBvYdzvkXFpuSm4LQYk?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1uUk39EeQp2GHgCBvYdzvkXFpuSm4LQYk?usp=drive_link).

