

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

144

2.º trimestre (abril-junio) 2021
ISSN: 2014-0983



INEFC



Generalitat
de Catalunya





Relación entre motivación, sexo, edad, composición corporal y actividad física en escolares

José E. Moral-García¹ , Sergio López-García¹ , José D. Urchaga² , Rubén Maneiro^{1*} 
y Raquel M. Guevara¹ 

¹Facultad de Educación. Universidad Pontificia de Salamanca (España).

²Facultad de Comunicación. Universidad Pontificia de Salamanca (España).



Citación

Moral-García, J.E., Lopez-García, S., Urchaga, J.D., Maneiro & R., Guevara, R.M (2021). Relationship Between Motivation, Sex, Age, Body Composition and Physical Activity in Schoolchildren. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.01)

Resumen

La práctica de actividad física en la adolescencia se considera uno de los factores de protección de la salud que reporta numerosos beneficios a nivel físico, psíquico y social. El presente estudio pretende conocer las relaciones entre la motivación para la práctica de actividad física de un grupo de adolescentes escolarizados en educación secundaria (teniendo en cuenta la orientación a la tarea o al ego) y las variables sexo, edad, nivel de actividad física, IMC y morfotipo. Se trata de un estudio descriptivo transversal en el que participaron 466 adolescentes de entre 11 y 16 años (13.95 ± 1.46 años) de los cuales el 53.9% ($n=251$) fueron chicos y el 46.1% fueron chicas ($n=215$). Se observa que las chicas y los estudiantes de menor edad se orientan más a la tarea en la práctica de actividad física y también los sujetos con obesidad y sobrepeso y aquellos que se consideran a sí mismos de morfotipo ectomorfo. Los chicos muestran mayor orientación al ego en la práctica de actividad física. Se deben estudiar los múltiples factores que intervienen en la práctica de actividad física en la adolescencia. Parece conveniente potenciar la orientación a la tarea en la práctica de actividad física en educación secundaria (de forma más acusada entre los chicos y adolescentes de mayor edad), tanto a nivel escolar como extraescolar ya que puede llevar al adolescente a un mayor nivel de práctica o el mantenimiento de esta en el futuro.

Palabras clave: actividad motriz, educación secundaria, ego, morfotipo, tarea.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Rubén Maneiro
rmaneirodi@upsa.es

Sección:

Actividad física y salud

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

18 de abril de 2020

Aceptado:

20 de octubre de 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introducción

La actividad física (AF) se considera uno de los factores más determinantes en el estado de salud de las personas. La práctica habitual tiene una incidencia positiva en la calidad de vida, favorece la adopción de otros hábitos saludables y aporta numerosos beneficios a nivel físico, psicológico y social (Rosa-Guillamón, 2019). En la adolescencia, su realización adquiere especial relevancia: por una parte, porque en esta etapa se establecen los hábitos que se mantendrán en la vida adulta y, por otra, porque actúa como factor de protección frente a otros comportamientos de riesgo para la salud como la obesidad y el sobrepeso o el consumo de sustancias nocivas (Usán et al., 2018).

La obesidad y el sobrepeso en la infancia y la adolescencia son considerados uno de los principales problemas de salud pública de nuestro tiempo según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020); además en ocasiones generan problemas de salud asociados como pueden ser diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensión, baja autoestima, etc. Puesto que la AF es fundamental para el mantenimiento de un peso saludable, varios estudios se han centrado en conocer los factores que condicionan la participación de los jóvenes en la práctica regular de AF siendo estos de naturaleza ambiental, personal o familiar (Laird et al., 2016; Yao y Rhodes, 2015).

De entre los factores personales que condicionan la práctica de AF, la orientación hacia la meta que adopta la persona es importante, pudiendo ser esta orientación de dos tipos: hacia la tarea o hacia el ego. Así, las personas orientadas a la tarea basan el éxito en la mejora personal y el esfuerzo mientras las orientadas al ego se encaminan hacia la posesión de habilidad o competencia superior a los demás (Guivernau, 1994). Por este motivo, algunas investigaciones sobre AF se han interesado en el análisis de la motivación y la búsqueda de éxito en dicha práctica, centrándose en el estudio de las orientaciones de metas. En esta línea, la escala de las Orientaciones de meta en el ejercicio GOES (*Goal Orientation in Exercise Scale*) (Killpatrick et al., 2003) se ha mostrado como una herramienta útil en el estudio del ejercicio no competitivo. La investigación de Moreno et al. (2007) valida la escala y le otorga una adecuada validez de constructo, fiabilidad y validez predictiva siendo el global de 0.8. (Moreno et al., 2007).

La literatura científica identifica la motivación como un factor principal en la práctica regular de AF, estudiando las relaciones existentes entre el tipo de motivación hacia la práctica de AF y otras variables como el sexo y la edad de los adolescentes o el nivel de AF practicada (De la Torre-Cruz et al., 2017). Además, existen investigaciones que muestran que la orientación a la tarea en la realización con la AF está directamente relacionada con un mayor nivel de

práctica (Giner et al., 2020) y su mantenimiento en el futuro (Jaakkola et al., 2016).

Teniendo en cuenta el sexo de los adolescentes, los estudios apuntan a que la orientación a la tarea es mayor en el caso de las chicas y la orientación al ego mayor en los chicos. También se evidencia que la orientación a la tarea es mayor a menor edad, aumentando la orientación al ego con la edad en el caso de los adolescentes y sobre todo en los chicos (Sánchez-Alcaraz et al., 2016).

En cuanto al morfotipo, este es definido como el tipo morfológico que caracteriza a un grupo determinado de organismos, una herramienta de clasificación según la complejidad física de las personas. Así, existen 3 tipos de morfotipo: ectomorfo (complejidad delgada, fibrosa, estructura fina y alargada), mesomorfo (complejidad atlética, músculos fuertes, estructura fuerte) y endomorfo (complejidad redondeada y blanda, musculatura nada definida). En la adolescencia, la mayor frecuencia de AF según los estudios se registra en el grupo mesomorfos, los cuales aluden como motivos de práctica el disfrute y la socialización, percibiéndose también más competentes con la práctica físicodeportiva. Por último, los adolescentes ectomorfos seguidos de los endomorfos son los que menor frecuencia semanal de práctica de AF realizan (Moral-García et al., 2014).

A pesar de los antecedentes, no existe información suficiente que relacione las orientaciones de meta de los adolescentes con diferentes variables relacionadas con el sexo, composición corporal y práctica de AF. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue analizar la conexión existente entre las orientaciones de meta, entendidas como ego o tarea, y el sexo, edad, nivel de práctica de AF, índice de masa corporal y el morfotipo en estudiantes de educación secundaria. Se hipotetizó que los hombres, así como los estudiantes activos físicamente, tenían mayor orientación hacia el ego; a mediada que la edad aumenta, los estudiantes tienen una orientación al ego mayor; los adolescentes con sobrepeso u obesidad se orientan más a la tarea en comparación con los normopeso; los escolares que se autoperceben endomorfos, se orientan más a la tarea que al ego.

Metodología

Participantes

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, donde se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio para la obtención de la muestra. Participaron un total de 466 adolescentes de edades comprendidas entre 11 y 16 años (13.95 ± 1.46 años) correspondiéndose con la etapa de ESO, de los cuales

el 53.9 % ($n=251$) fueron chicos y el 46.1 % fueron chicas ($n=215$) pertenecientes a 2 centros educativos, uno de ámbito rural y otro urbano. Previo al inicio de la investigación se informó tanto al centro educativo como a los padres o tutores legales de los estudiantes, de los cuales se requirió el consentimiento informado autorizando la participación. Como criterios de inclusión se establecieron: la autorización del centro, consentimiento informado positivo, no presentar ninguna lesión o enfermedad que impida la práctica habitual de AF e informe médico positivo que confirme unas condiciones de salud óptimas. Como criterios de exclusión se establecieron la negativa del alumno a participar, así como la no presentación o resolución negativa de alguno de los supuestos contemplados en los criterios de inclusión. Este estudio respetó en todo momento los posicionamientos de la Declaración de Helsinki y los estándares éticos en investigaciones en ciencias del deporte, contando además con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Pontificia de Salamanca.

Materiales e instrumentos

Cuestionario sociodemográfico.

Se solicitaba información relativa al sexo de los encuestados (hombre y mujer) y edad.

Cuestionario de práctica de AF.

Para analizar el nivel de práctica de AF, se empleó el cuestionario internacional MVPA (Prochaska et al., 2001), compuesto por dos ítems que recogen información sobre los días a la semana que se hace al menos una hora de AF de moderada a vigorosa, tanto en la semana anterior como en una semana típica. La escala de respuesta para ambos fue la misma (0=ningún día, 1=un día, 2=dos días, 3=tres días, 4=cuatro días, 5=cinco días, 6=seis días, y 7=siete días). En ese estudio se utilizaron los dos ítems, hallándose la media de ambos, al igual que se hizo en estudios anteriores (Martínez-López et al., 2018). Se halló la consistencia interna del cuestionario dando valores elevados (α de Cronbach=.885). Este cuestionario sirvió para hacer dos agrupamientos iniciales: sedentarios (igual o inferior a 3 días semanales de AF) y activos (al menos 4 días semanales de AF).

Índice de masa corporal (IMC).

La composición corporal fue estudiada mediante el IMC (relación peso y altura). Como instrumentos de medida para el peso y la talla se emplearon una báscula digital ASIMED® modelo Elegant (Barcelona) y un tallímetro portátil SECA® 214 (SECA Ltd., Hamburgo) (Ruiz-Ariza et al., 2019). Los participantes fueron medidos descalzos (con calcetín fino de deporte) y pesados con ropa ligera,

compuesta de pantalón corto y camiseta de manga corta. El IMC se estimó mediante la relación kg/m^2 , clasificándose a los sujetos en bajopeso, normopeso y sobrepeso.

Cuestionario Goal Orientation in Exercise Scale (GOES) (Kilpatrick et al., 2003).

Se utiliza para medir las diversas orientaciones de meta en el ámbito del ejercicio físico. Esta escala se compone de 10 ítems, que comienzan por la frase “Me siento más satisfecho al realizar ejercicio cuando...”, de los cuales, cinco de ellos medían la orientación a la tarea (1, 2, 3, 4 y 5) (ejemplo del ítem 1 “aprendo cosas y eso me hace querer participar más”) y los cinco restantes medían la orientación al ego (6, 7, 8, 9 y 10) (ejemplo de ítem 6 “puedo hacerlo mejor que mis amigos”). El cuestionario tiene una escala tipo Likert, que va desde 1 con “totalmente en desacuerdo” hasta 5 con “totalmente de acuerdo”. La consistencia interna original del instrumento para ambas subescalas fue de α .79 y .90 para la tarea y el ego respectivamente.

Morfotipo percibido.

Desarrollado por Sheldon en 1970 mediante unas infografías (endomorfo, mesomorfo o ectomorfo), sirve para ayudar a los alumnos a elegir la imagen con la que más se sienten identificados (Sheldon, 1970).

Procedimiento

La administración de los cuestionarios estuvo supervisada en todo momento por el profesorado de educación física, entrenado por el equipo de investigadores responsables, llevándose a cabo en el horario habitual de clase. Se ofrecieron unas breves instrucciones y se aseguró a los participantes la confidencialidad de las respuestas emitidas. La participación fue totalmente voluntaria y el alumnado participante no recibió ninguna compensación por su contribución. El cuestionario se tardó en rellenar aproximadamente 20 minutos dependiendo de las capacidades y edad del sujeto.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis de la normalidad de las variables analizadas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La descripción de la muestra se hizo con un análisis de frecuencias. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante un análisis de la varianza simple (One Way ANOVA). Se realizó análisis de correlaciones bivariadas de Pearson. En todo momento los datos fueron tratados de forma anónima mediante un sistema de códigos, empleándose para todos los resultados un nivel de confianza del 95 %. Los análisis se realizaron con el programa estadístico SPSS, v. 23.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, EEUU).

Resultados

La descripción general de la muestra mediante el análisis de frecuencias determinó con respecto a la edad que el grupo más numeroso fue el de 13-14 años (43.9%), seguido de 15-16 años (37.9%) y de 11-12 años (18.2%). El nivel de AF tuvo en los activos el grupo con más representantes (51.2%) en relación con los sedentarios (48.8%). Según el IMC el 57.7% presentaba normopeso, el 35.8% bajopeso y el 6.5%, sobrepeso. El morfotipo ofreció una distribución donde el 59.2% se catalogó como mesomorfo, el 21.9% ectomorfo y el 18.9% endomorfo.

El análisis ANOVA evidenció diferencias significativas entre las subescalas de orientación a la tarea y ego con las variables sexo, edad, nivel de AF, IMC y morfotipo percibido. Los hombres mostraron mayor orientación al ego que las mujeres ($p < .05$) en los ítems 8 “soy el mejor” (2.52 ± 1.32 vs. 1.96 ± 1.10) y 9 “soy el único que puede realizarlo a una gran intensidad” (2.60 ± 1.22 vs. 2.08 ± 1.18). La edad determinó que la orientación a la tarea es más acusada entre los estudiantes más jóvenes en relación con los mayores ($p < .05$), circunstancia que se evidencia en los ítems 2 “aprendo algo nuevo a base de practicarlo intensamente” ($4.42 \pm .76$ vs. 3.66 ± 1.12), 3 “algo que aprendo me hace querer ir y participar más” ($4.30 \pm .76$ vs. 3.69 ± 1), 4 “una habilidad que aprendo me hace sentir realmente bien” ($4.32 \pm .82$ vs. 3.60 ± 1.14) y 5 “Estoy aprendiendo y divirtiéndome” ($4.55 \pm .73$ vs. 3.86 ± 1). El nivel de práctica de AF reflejó diferencias significativas ($p < .05$) donde los escolares activos tenían una mayor motivación que los sedentarios, tanto en el ítem 1 “aprendo cosas y eso me lleva a querer participar más” (4.01 ± 1.09 vs. $3.71 \pm .94$) e ítem 3 “algo que aprendo me hace querer ir y participar más” ($4.18 \pm .93$ vs. $3.68 \pm .99$) de orientación a la tarea, como en el ítem 9 “soy el único que puede realizarlo a una gran intensidad” (2.50 ± 1.28 vs. 2.22 ± 1.14) e ítem 5 “estoy aprendiendo y divirtiéndome” ($4.28 \pm .94$ vs. $4.02 \pm .98$) de orientación al ego. A pesar de que el IMC estableció menos diferencias significativas, se apreció en el ítem 3 “algo que aprendo me lleva a querer ir y participar más” ($p < .05$), que los adolescentes con bajo peso (3.98 ± 1.06) tenían más apego a la tarea que los normopeso ($3.95 \pm .95$) y sobrepeso ($3.93 \pm .96$). El morfotipo percibido reflejó que los ectomorfos son los que menos motivación tienen, tanto en ítems relacionados con tarea como el ítem 1 “aprendo cosas y eso me hace querer participar más” o el ego con el ítem 9 “soy el único que puede realizarlo a una gran intensidad”, evidenciándose diferencias significativas en ambos ítems entre los tres grupos (3.70 ± 1.12 vs. $3.85 \pm .99$ vs. 4.17 ± 1.06 y 2.08 ± 1.08 vs. 2.40 ± 1.19 vs. 2.44 ± 1.40 , respectivamente). El resto de los resultados de las demás variables también aparecen en la Tabla 1.

De forma complementaria se hizo un análisis de aso-

ciaciones, del que se desprende una correlación positiva entre los factores ego y tarea ($p < .01$; CP: .542). La correlación negativa existente entre el sexo de los encuestados y las subescalas ego ($p < .01$; CP: -.297) y tarea ($p < .01$; CP: -.229) manifiestan la tendencia de que los hombres sienten mayor orientación en ambos casos que las mujeres. La edad mantiene una correlación negativa ($p < .01$; CP: -.287) con la tarea, lo cual sugiere que paralelo al incremento de la edad desciende la orientación a la tarea. El nivel de AF correlacionó positivamente con la tarea ($p < .01$; CP: .243) y negativamente con el sexo de los adolescentes ($p < .01$; CP: -.246) y edad ($p < .01$; CP: -.184), lo cual evidencia que los más activos físicamente se orientan más a la tarea y también que el nivel de AF es superior en los hombres y escolares de menor edad. El IMC con una correlación positiva con la edad ($p < .01$; CP: .244) determina que paralelo al aumento de la edad se incrementa el IMC. Por último, el morfotipo correlacionó positivamente con la tarea ($p < .05$; CP: .155) y negativamente con el IMC ($p < .01$; CP: -.334), confirmándose que los sujetos endomorfos son los que menos orientación tienen hacia la tarea y también que existe una relación clara entre los endomorfos y los sobrepeso (Tabla 2)

Discusión

Son numerosos los estudios que tratan de identificar los factores condicionantes y asociados a la práctica de AF en la adolescencia, siendo los más frecuentes los relacionados con la satisfacción, la motivación, la imagen corporal, el IMC, la práctica de ejercicio de las personas de su entorno (familia e iguales), etc.

El objetivo principal de este trabajo consistía en el estudio de las posibles correlaciones entre la práctica de AF de los adolescentes y la motivación para realizarla (su orientación a la tarea o al ego), así como otras variables que pueden condicionar la realización y/o el mantenimiento de esta como el sexo, la edad, el IMC y el morfotipo percibido.

Se encontraron correlaciones en todas las variables estudiadas, descubriendo en primer lugar que la motivación para practicar AF (orientación a la tarea o ego) presentaba correlación con todas las variables estudiadas. Según el sexo, los chicos presentaron mayor orientación al ego que las chicas, teniendo en cuenta la edad, a medida que son mayores, hay mayor orientación al ego en la práctica de AF. Los adolescentes activos tienen más motivación por la práctica de AF y los adolescentes con menor IMC están más orientados a la tarea en esta práctica. Según el morfotipo, los sujetos ectomorfos (complexión delgada, fibrosa, estructura fina y alargada) son los que presentan menor motivación (en la orientación a la tarea y al ego).

Como primera hipótesis se planteó que los hombres y los estudiantes físicamente más activos tenían mayor

Tabla 1
Análisis de la varianza del cuestionario GOES según el sexo, edad, nivel de AF, IMC y morfotipo.

Subescala	Tarea	Tarea	Tarea	Tarea	Tarea	Ego	Ego	Ego	Ego	Ego	P (sig.)		
Ítems del cuestionario (del 1 al 10)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)			
	Aprendo cosas y eso me lleva a querer participar más	Aprendo algo nuevo a base de practicarlos intensamente	Algo que aprendo me lleva a querer ir y participar más	Una habilidad que aprendo me hace sentir realmente bien	Estoy aprendiendo y divirtiéndome	Puedo hacerlo mejor que mis amigos	Otros no pueden hacerlo tan bien como yo	Soy el mejor	Soy el único que puede realizarlo a una gran intensidad	Otros no lo realizan tan bien como yo			
Sexo	Hombre	M	3.97	4.13	4.13	4.08	4.16	3.41	3.13	2.52	2.60	2.79	(3) p = .014 (8) p = .01 (9) p = .005
		SD	1.07	1.00	.92	1.03	1.02	1.12	1.26	1.32	1.22	1.32	
	Mujer	M	3.80	3.84	3.73	3.70	4.17	3.04	3.13	1.96	2.08	2.09	
		SD	.98	1.04	1.04	1.15	.94	1.12	1.17	1.10	1.18	1.10	
Edad	11-12 años	M	4.32	4.42	4.30	4.32	4.55	3.67	2.75	2.06	2.28	2.42	(2) p = .001 (3) p = .013 (4) p = .07 (5) p = .01
		SD	.77	.76	.76	.82	.73	1.06	1.18	1.06	1.29	1.24	
	13-14 años	M	3.99	4.11	4.02	4.00	4.27	3.20	2.91	2.34	2.46	2.53	
		SD	1.11	.96	1.03	1.10	.99	1.20	1.29	1.34	1.24	1.27	
	15-16 años	M	3.57	3.66	3.69	3.60	3.86	3.08	2.71	2.27	2.29	2.42	
		SD	.97	1.12	1.00	1.14	1.00	1.04	1.29	1.26	1.18	1.29	
Nivel de AF	Sedentario	M	3.71	3.82	3.68	3.61	4.03	3.13	2.70	2.17	2.22	2.35	(1) p = .015 (3) p = .001 (9) p = .012 (5) p = .021
		SD	.94	.97	.99	1.14	.98	1.09	1.24	1.23	1.14	1.20	
	Activo	M	4.01	4.14	4.18	4.18	4.28	3.36	2.84	2.33	2.50	2.60	
		SD	1.09	1.06	.93	.99	.94	1.13	1.28	1.28	1.28	1.30	

Nota: en la columna de la p (sig) el número que hay entre paréntesis “()” se corresponde con un ítem del cuestionario (numerado del 1 al 10).

Tabla 1 (Continuación)
Análisis de la varianza del cuestionario GOES según el sexo, edad, nivel de AF, IMC y morfotipo.

Subescala	Tarea	Tarea	Tarea	Tarea	Tarea	Ego	Ego	Ego	Ego	Ego			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	P (sig.)		
Ítems del cuestionario (del 1 al 10)	Aprendo cosas y eso me lleva a querer participar más	Aprendo algo nuevo a base de practicarlo intensamente	Algo que aprendo me lleva a querer ir y participar más	Una habilidad que aprendo me hace sentir realmente bien	Estoy aprendiendo y divirtiéndome	Puedo hacerlo mejor que mis amigos	Otros no pueden hacerlo tan bien como yo	Soy el mejor	Soy el único que puede realizarlo a una gran intensidad	Otros no lo realizan tan bien como yo			
IMC	Bajo peso	M	3.98	4.09	3.98	4.06	4.27	3.40	2.86	2.19	2.29	2.56	(3) p = .028
		SD	1.14	1.01	1.06	1.09	1.01	1.23	1.28	1.20	1.22	1.26	
	Normopeso	M	3.82	3.97	3.95	3.88	4.12	3.22	2.84	2.37	2.45	2.49	
		SD	1.01	1.04	.95	1.09	.98	1.05	1.22	1.28	1.22	1.28	
	Sobrepeso	M	3.53	3.86	3.93	3.66	4.13	3.40	3.00	2.00	2.53	2.40	
		SD	.91	1.06	.96	.81	.91	.82	1.41	1.46	1.30	1.35	
Morfotipo	Endomorfo	M	3.70	3.96	3.72	3.60	4.06	2.96	2.60	2.00	2.08	2.24	(1) p = .027 (9) p = .035
		SD	1.12	.96	1.14	1.17	1.05	1.06	1.21	1.10	1.08	1.15	
	Mesomorfo	M	3.85	3.98	3.95	3.95	4.13	3.27	2.85	2.29	2.40	2.58	
		SD	.99	1.04	.93	1.07	.97	1.05	1.20	1.23	1.19	1.27	
	Ectomorfo	M	4.17	4.13	4.14	4.06	4.37	3.43	2.82	2.37	2.44	2.37	
		SD	1.06	.99	1.02	1.09	.95	1.35	1.46	1.43	1.40	1.37	

Nota: en la columna de la p (sig) el número que hay entre paréntesis “()” se corresponde con un ítem del cuestionario (numerado del 1 al 10).

Tabla 2

Asociaciones entre las variables ego, tarea, sexo, edad, nivel de AF, IMC y morfotipo.

		Ego	Tarea	Sexo	Edad	Nivel AF	IMC	Morfotipo
Ego	<i>r</i>	1	.542**	-.297**	-.035	.119	-.011	.098
	<i>Sig.</i>		.000	.000	.570	.052	.864	.114
Tarea	<i>r</i>		1	-.229**	-.287**	.243**	-.045	.155*
	<i>Sig.</i>			.000	.000	.000	.486	.012
Sexo	<i>r</i>			1	-.005	-.246**	-.123	-.007
	<i>Sig.</i>				.933	.000	.055	.905
Edad	<i>r</i>				1	-.184**	.244**	-.083
	<i>Sig.</i>					.002	.000	.178
Nivel de AF	<i>r</i>					1	-.021	.008
	<i>Sig.</i>						.744	.891
IMC	<i>r</i>						1	-.334**
	<i>Sig.</i>							.000
Morfotipo	<i>r</i>							1

**La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

*La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

r: Correlación de Pearson; *Sig.*: Significación bilateral.

Ego y tarea: puntuaciones de 1 a 5 (1 = totalmente en desacuerdo hasta 5 = totalmente en acuerdo).

Sexo: 1 (hombre) y 2 (mujer).

Edad: 1 (11-12 años), 2 (13-14 años) y 3 (15-16 años).

Nivel AF: 1 (sedentarios) y 2 (activos).

IMC: 1 (bajopeso), 2 (normopeso) y 3 (sobrepeso).

Morfotipo: 1 (endomorfo), 2 (mesomorfo) y 3 (ectomorfo).

orientación hacia el ego, viéndose cumplida en lo relativo a la orientación a metas según el sexo de los encuestados. Al igual que en otros estudios (Castro et al., 2019; Carriedo et al., 2015; Sánchez-Alcaraz et al., 2016), los chicos presentan mayor orientación al ego en la práctica de AF. En los últimos años se ha estudiado el rol de género en la práctica de actividades fisicodeportivas (Alvariñas-Villaverde y Pazos-González, 2018; Calvo-Ortega y Perrino-Peña, 2017) constatando que las niñas se decantan por actividades menos deportivizadas, mientras que los niños suelen estar más predispuestos a la competición (Alvariñas-Villaverde y González-Valeiro, 2020).

Dado que la segunda hipótesis planteaba que a mayor edad los estudiantes tenían mayor orientación al ego, se puede afirmar que también se cumple. En base a estos resultados, parece oportuno promover de modo más específico en los estudiantes de educación secundaria una motivación centrada en la tarea teniendo en cuenta que este tipo de motivación mejora la adherencia a la práctica de AF, el compromiso y el disfrute, y por tanto al mantenimiento de dicha práctica (García et al., 2019) ayudando además a los jóvenes que

practican deportes a ser más constantes y esforzarse ante tareas complejas (Gutiérrez et al., 2017).

Se cumple la tercera de las hipótesis, que sugería que aquellos adolescentes con obesidad o sobrepeso presentan mayor orientación a la tarea con respecto a los normopeso, lo que concuerda con el estudio de Ahmed (Ahmed et al., 2017) pudiendo deberse el resultado, entre otros aspectos, a que su preocupación por el físico es menor.

La cuarta hipótesis, que planteaba una relación positiva entre considerarse endomorfo y presentar una mayor orientación a la tarea, no se cumple, dado que el análisis de asociaciones muestra que los sujetos endomorfos son los que menor orientación a la tarea tienen, siendo los ectomorfos los sujetos que la presentan mayor. Dado que existen pocas investigaciones que tengan en cuenta estas dos variables (IMC y morfotipo) en el estudio de la orientación a metas, puede ser interesante considerar ambos aspectos en el planteamiento de estrategias que favorezcan la motivación intrínseca en la práctica de AF.

En cualquiera de los casos, la bibliografía científica pone de relieve que la motivación es un factor clave en la práctica

de actividad física y la orientación a la tarea un aspecto primordial a potenciar en el desarrollo de las actividades escolares y extraescolares, puesto que reporta numerosos beneficios: mejor rendimiento académico (Castro et al., 2019); mayor motivación, mejores hábitos, etc.

Conclusiones

La evidencia científica pone de manifiesto los múltiples beneficios de la práctica de AF durante la infancia y la adolescencia señalando, entre otros, el mantenimiento de un buen estado de salud y un peso adecuado, la prevención de enfermedades a corto y largo plazo, un mejor rendimiento académico, la adopción de otros hábitos saludables de vida, etc.

El estudio de las posibles variables que condicionan esta práctica, por tanto, es relevante por las repercusiones que pueda tener en la mejora de la calidad de vida de las personas.

Los resultados de esta investigación ponen en evidencia la necesidad de considerar algunas variables en el estudio de los hábitos en la práctica de AF de los adolescentes: las orientaciones de meta (ego y tarea), el sexo y la edad, el IMC y el morfotipo han mostrado ser relevantes en dicho conocimiento. Así, en la muestra estudiada, los chicos muestran mayor orientación al ego en la práctica de AF y también aumenta esta orientación con la edad. Los adolescentes con IMC más alto (sobrepeso y obesidad) presentan mayor orientación a la tarea y pese a lo que se había hipotetizado, los sujetos endomorfos no son los más orientados a la tarea, sino que son los sujetos ectomorfos los que tienen este tipo de motivación en la práctica de AF.

Teniendo en cuenta estos resultados y otros de similares, es oportuno plantear medidas que a nivel escolar y extraescolar favorezcan la orientación a la tarea en la AF de los adolescentes. Por ejemplo, otras autorías realizaron un análisis de los procesos motivacionales que se desarrollan en las clases de educación física y proponen estrategias para conseguir un clima motivacional que implique en la tarea (García et al., 2005).

Fortalezas, limitaciones y perspectivas de futuro

Se han estudiado las orientaciones a la meta relacionándolas con unas que aportan una información muy valiosa, empleando unos instrumentos validados y ampliamente utilizados previamente para este grupo poblacional.

Como limitación de este trabajo se puede señalar su naturaleza transversal no pudiéndose así establecer relaciones de causalidad.

Para futuras investigaciones, se sugiere considerar otras variables psicosociales determinantes de la realización de AF en la adolescencia, así como el diseño de un estudio experimental que favorezca la extracción de relaciones de causalidad entre las variables analizadas.

Referencias

- Ahmed, M. D., King Yan, W., Van Niekerk, R. L., Morris, T., Elayaraja, M., Lee, K.C., & Randles, E. (2017). The self-esteem, goal orientation, and health-related physical fitness of active and inactive adolescent students. *Cogent Psychology*, 4(1), 1331602. <https://doi.org/10.1080/23311908.2017.1331602>
- Alvariñas-Villaverde, M., & González-Valeiro, M. (2020). Non-organised Extracurricular Physical and Sport Practice: Gender, educational stage and physical activity index. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 55-62. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.07)
- Alvariñas-Villaverde, M., & Pazos-González, M. (2018). Estereotipos de género en Educación Física, una revisión centrada en el alumnado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 128-137. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1840>
- Calvo-Ortega, E., & Perrino-Peña, M. (2017). Hábitos físico-desportivos dos adolescentes de Castilla y León. *Movimento*, 23(4), 1341-1352. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.71852>
- Carriedo, A., González, C., & López, I. (2015). Relación entre la meta de logro en las clases de educación física y el autoconcepto de los adolescentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (403), 13-24. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/53>
- Castro, M., Zurita, F., & Chacón, R. (2019). Motivación hacia el deporte en función de variable sociodemográficas en estudiantes universitarios de Granada. *Journal of Sport and Health Research*, 11(1), 55-68. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/59177>
- De la Torre-Cruz, M.J., Ruiz-Ariza, A., Ocaña-Expósito, S., & Martínez-López, E.J. (2017). Perfiles de orientación hacia la meta y su relación con indicadores de actividad físico-deportiva. *Universitas Psychologica*, 16(3), 1-12. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-3.pohm>
- García, J., Tejero-González, C. M., Esteban-Cornejo, I., & Veiga, O. L. (2019). Asociación entre disfrute, autoeficacia motriz, actividad física y rendimiento académico en educación física. *Retos*, 36, 58-63. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/63035>
- García, T., Santos-Rosa, F.J., Jiménez, R., & Cervelló, E.M. (2005). El clima motivacional en las clases de Educación Física: Una aproximación práctica desde la Teoría de Metas de Logro. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 81, 21-28.
- Giner, I., Navas, L., Holgado, F. P., & Soriano, J. A. (2020). Factors that Influence Academic Performance in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 139, 49-55. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/101247>
- Guivernau, M. (1994). Psychometric properties of a spanish version of the task and ego orientation in sport questionnaire (TEOSQ) and beliefs about the causes of success inventory. *Revista de psicología del deporte*, 3(1), 31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2940626>
- Gutiérrez, M., Tomás, J. M., & Calatayud, P. (2017). Influencia del clima motivacional en educación física sobre las metas de logro y la satisfacción con la vida de los adolescentes (Influence of motivational climate in physical education on achievement goals and adolescents' life satisfaction). *Retos*, 31, 157-163. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49421>
- Jaakkola, T., Ntoumanis, N., & Liukkonen, J. (2016). Motivational climate, goal orientation, perceived sport ability, and enjoyment within Finnish junior ice hockey players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(1), 109-115. <https://doi.org/10.1111/sms.12410>
- Killpatrick, M., Bartholomew, J., & Riemer, H. (2003). The measurement of goal orientations in exercise. *Journal of Sport Behavior*, 26, 1-16.
- Laird, Y., Fawcner, S., Kelly, P., McNamee, L., & Niven, A. (2016). The role of social support on physical activity behaviour in adolescent girls: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 79. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0405-7>
- Martínez-López, E., Moreno-Cerceda, J., Suárez-Manzano, S., & Ruiz-Ariza, A. (2018). Efecto y satisfacción de un programa de actividad física controlada por pulsómetro en el índice de masa corporal de escolares con sobrepeso-obesidad. *Retos*, (33), 179-184. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/58019>

- Moral-García, J.E., Martínez, E.J. & Grao, A. (2014). *Motivaciones para la práctica de actividad física en adolescentes*. Wanceulen Editorial Deportiva S.L. ISBN: 978-84-9993-254-5.
- Moreno, J.A., López, M., Martínez, C., Alonso, N., & González-Cutre, D. (2007). Validación preliminar de la escala de percepción del clima motivacional de los iguales (cmi) y la escala de las orientaciones de meta en el ejercicio (goes) con practicantes españoles de actividades físico-deportivas. *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 1(2), 13-28.
- OMS (2020). *Sobrepeso y obesidad infantiles*. WHO; World Health Organization: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
- Prochaska, J. J., Sallis, J. F., & Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155(5), 554-559. <https://doi.org/10.1001/archpedi.155.5.554>
- Rosa-Guillamón, A. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.20.1.1>
- Ruiz-Ariza, A., De la Torre-Cruz, M.J., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E.J. (2019). Apoyo hacia la actividad física y rendimiento académico independientemente del estatus socioeducativo parental. *Retos*, 35, 208-212. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6761640>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., & Más, M. (2016). Estudio de la motivación de logro y orientación motivacional en estudiantes de educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 124, 35-40. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.03)
- Sheldon, W. H. (1970). *The varieties of human physique;: An introduction to constitutional psychology*,. Hafner Pub. Co.
- Usán, P., Salavera, C., Mejías, J.J., & Murillo, V. (2018). Orientación motivacional y percepción de promoción del bienestar entre el alumnado desde el profesorado de Educación Física (Physical Education teachers' motivational orientation and perception of wellness promotion towards their students). *Retos*, 33, 46-49. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/53561>
- Yao, C. A., & Rhodes, R. E. (2015). Parental correlates in child and adolescent physical activity: A meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 10. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0163-y>








Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Efecto del entrenamiento de fuerza funcional en personas con lesión espinal

Joel Alves-Rodrigues¹ , Eveline Torres-Pereira¹ , Júlia Zanúncio-Araujo¹ , Everton Júnio-Ramos-Fonseca¹ , Cláudia Eliza-Patrocínio-de-Oliveira¹ , Marcos López-Flores²  y Osvaldo Costa-Moreira³ .

¹ Departamento de Educación Física, Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, MG (Brasil).

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, Burgos (España).

³ Instituto de Ciencias Biológicas e de la Salud, Universidad Federal de Viçosa, Campus Florestal, Florestal, MG (Brasil).



Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Joel Alves Rodrigues
joel.a.rodrigues1@gmail.com

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

1 de julio de 2020

Aceptado:

6 de noviembre 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Citación

Alves-Rodrigues, J., Torres-Pereira, E., Zanúncio-Araujo, J., Ramos-Fonseca, J., Eliza-Patrocínio-de-Oliveira, C., López-Flores, M. & Costa-Moreira, O. (2021). Effect of Functional Strength Training on People with Spinal Cord Injury. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 10-17. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.02)

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos del entrenamiento funcional en los indicadores de fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida (CV) de personas con lesión medular espinal (LME). La muestra se compuso de 5 individuos adultos con LME de ambos sexos, que se sometieron a 12 semanas de entrenamiento funcional dos veces a la semana. Antes y después de dicho entrenamiento, se analizaron la potencia anaeróbica (PAN), la agilidad de desplazamiento, la fuerza muscular y la CV a través de las pruebas Wingate, zigzag, dinamómetro de mano, lanzamiento de balón medicinal y del cuestionario WHOQOL-Bref. Los resultados mostraron mejora en la PAN máxima ($p = .043$), la PAN máxima relativa ($p = .043$), la PAN promedio ($p = .042$) y la PAN promedio relativa ($p = .043$) y también en la agilidad máxima ($p = .043$) y la CV general ($p = .043$). Se puede concluir que 12 semanas de entrenamiento funcional fueron suficientes para producir mejoras en la PAN y la agilidad, con efectos directos en la mejora de la capacidad funcional de las personas con LME. Además, el programa de entrenamiento aplicado ayudó a mejorar la CV general.

Palabras clave: calidad de vida, ejercicio, médula espinal, rendimiento físico funcional, salud.

Introducción

La lesión de la médula espinal (LME) es causada principalmente por un traumatismo externo, que tiene el potencial de modificar inesperadamente la vida de la persona lesionada, causando algún deterioro en las actividades motoras, profesionales, recreativas y sociales. Estos daños son factores causales y también el resultado de la reducción de la funcionalidad y la calidad de vida (CV) (Rivers, 2018).

Por otro lado, el ejercicio físico es uno de los principales agentes de rehabilitación y de promoción de cambios en la salud de la población general y también de las personas con LME (Mendoza Laíz et al., 2001). Como factor de rehabilitación y de promoción de la salud, el entrenamiento funcional tiene como objetivo mejorar la funcionalidad e incluye ejercicios basados en el movimiento natural en lugar de centrarse en adaptaciones musculares aisladas (visión tradicional) (Matos et al., 2017). Esta mejora observada en el entrenamiento funcional se debe a que todos los movimientos naturales ocurren en múltiples articulaciones a través de diversos planos de movimiento (Liu et al., 2014).

Los programas de entrenamiento funcional están diseñados para simular tareas o actividades de la vida diaria (AVD) con el fin de lograr que las adaptaciones del entrenamiento sean más eficaces, por ejemplo, que una persona con LME realice las transferencias de la silla de ruedas a otros lugares sin ayuda externa. Este tipo de entrenamiento actúa sobre el sistema neuromuscular para estabilizar el cuerpo a través de acciones musculares dinámicas e isométricas en respuesta a factores estresantes como la gravedad, las fuerzas de reacción al suelo y el impulso. Teniendo en cuenta el principio de la especificidad, un entrenamiento que replica las AVD podría ser más efectivo para mejorar la capacidad funcional (Liu et al., 2014).

Además, la mayor funcionalidad en personas con LME puede asociarse con una mayor PAN, ya que esto conducirá a una agilidad mejorada (Gorgatti y Böhme, 2002), con posibles mejoras en el comportamiento funcional. Según la clasificación internacional de funcionalidad, discapacidad y salud (CIF), la funcionalidad viene determinada por las condiciones y funciones de salud que un individuo puede desempeñar en la participación social y el contexto ambiental en el que vive (Farias y Buchalla, 2005). A su vez, la mayor funcionalidad puede afectar directamente la CV (van Koppenhagen et al., 2014), ya que las dimensiones que constituyen la CV se correlacionan directamente con la funcionalidad.

Así, el entrenamiento funcional se presenta como una alternativa para la promoción de la salud, la capacidad funcional y la CV para las personas con LME. Sin embargo, los estudios con intervenciones con entrenamiento funcional en personas con LME siguen siendo poco frecuentes

y se limitan a trabajos con estudio de rehabilitación y modelos animales (Fouad y Tetzlaff, 2012; Miranda et al., 2012). Además, los estudios que evalúan el efecto del entrenamiento funcional sobre la PAN, la agilidad, la capacidad funcional y la CV en personas con LME podrían ayudar a comprender los posibles efectos de este tipo de entrenamiento en la organización y los procesos de reestructuración de los movimientos corporales implicados en las AVD, así como el posible uso del entrenamiento funcional como estrategia de rehabilitación y promoción de la salud para estas personas.

Por lo tanto, el objetivo del estudio fue analizar los efectos del entrenamiento funcional en los indicadores de fuerza muscular, capacidad funcional y CV de personas con LME.

Metodología

Todos los procedimientos del estudio se desarrollaron en el Laboratorio de Fuerza del Departamento de Educación Física de la Universidad Federal de Viçosa, Brasil.

La muestra del estudio consistió en cinco personas con un nivel de LME entre T4 y T11 y un tiempo promedio de lesión de 18.6 años, de ambos sexos (Tabla 2). Las cinco personas no tenían limitaciones motoras en sus extremidades superiores para realizar AVD.

Los criterios de exclusión fueron: a) tener problemas musculoesqueléticos o cardiometabólicos que limiten o estén contraindicados para la práctica del ejercicio; b) participar en otros programas regulares de ejercicio, c) y participar menos de un 80% en las sesiones de entrenamiento. Los criterios de inclusión fueron: padecer LME en nivel torácico; padecer de LME traumática; ser parapléjico; estar clínicamente apto para participar en el estudio, determinado por examen médico; no presentar paraparesia en los miembros superiores; no tener experiencia previa con entrenamiento de fuerza, y no tener deficiencias cognitivas que le impidan la realización de las pruebas.

Todos los pacientes evaluados participaron voluntariamente, firmaron el formulario de consentimiento informado y recibieron información sobre el estudio, según lo determinado en la Resolución 466/2012 del Consejo Nacional de Salud. El estudio fue aprobado por el comité de ética para la investigación con seres humanos de la Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, bajo el número de licencia CAAE 51624715.2.0000.5153.

Protocolo de entrenamiento

La intervención del presente estudio se realizó de acuerdo con las directrices de prescripción de ejercicio físico para personas con LME (Evans et al., 2015).

Tabla 1

Periodización de entrenamiento.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Serie	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Repeticiones	8	8	10	10	8	8	10	10	10	12	12	12
PSE	5	7	6	7	6	7	6	7	7	6	7	7

Todos los participantes utilizaron sus propios medios para llegar al sitio de intervención, y todos usaron coche.

Antes de definir la intensidad del entrenamiento físico, todos los participantes se sometieron a evaluación de la agilidad, de la PAN y de la calidad de vida, y se les preguntó sobre la dificultad para realizar AVD. Después de esta evaluación, los participantes experimentaron el protocolo de entrenamiento de fuerza para que los investigadores pudieran adaptar los ejercicios de manera que todos consiguiesen realizar los mismos ejercicios.

Los participantes se sometieron a 12 semanas de entrenamiento funcional, que abarcó las habilidades físicas y motoras: resistencia, fuerza, velocidad, agilidad, equilibrio, flexibilidad y coordinación. Las intervenciones se llevaron a cabo dos veces por semana, con una duración aproximada de 60 minutos, en donde los individuos realizaron 8 ejercicios para los grupos musculares funcionales, con 3 series de 10 a 12 repeticiones por ejercicio.

Cada sesión consistió en 800 m de desplazamiento en silla de ruedas como forma de calentamiento. Posteriormente, los participantes realizaron estiramientos activos en las extremidades superiores y estiramientos pasivos en la región inferior (esta misma rutina se reanudó al final de cada sesión). Después, realizaron 2 ejercicios durante aproximadamente 5 minutos para estabilizar el CORE (unidad integrada que consta de 29 pares de músculos que sostienen el complejo cadera-pélvico-lumbar): soporte de FitBall con las manos y los codos flexionados a 90° cerca del tronco sobre el que el entrenador ejercía una contrafuerza con el fin de desequilibrar al participante sobre el FitBall, y soporte de la barra con los brazos a 90° del tronco, donde los participantes debían sostener una barra horizontalmente (paralela al suelo) con los brazos flexionados a 90° y dicha barra llevaba un peso en cada extremo. Después del entrenamiento de estabilización, se realizaron aproximadamente 25 minutos de ejercicios de resistencia funcional. Al final de la sesión, los participantes repitieron el desplazamiento de 800 m en silla de ruedas, sumando así un total de 1.600 m en la sesión.

Todo el entrenamiento se llevó a cabo implicando los movimientos necesarios en las AVD, siendo de fácil ejecución y reproducción para los participantes. El entrenamiento también fue pensado para realizar todos los ejercicios en la silla de ruedas.

La planificación de la periodización siguió el siguiente cronograma: dos series de 8 repeticiones en la primera semana, aumentando a dos series de 10 repeticiones en la segunda semana y a tres series de 12 repeticiones en las semanas siguientes, e intervalos de 60 segundos entre series en las primeras dos semanas, disminuyendo a 30 segundos en las semanas siguientes (Tabla 1). Todos los participantes realizaron los mismos ejercicios.

Además, el entrenamiento consistió en cuatro ejercicios diferentes, incluyendo prensa de pecho con bandas elásticas en un respaldo en la espalda de los participantes; la intensidad aumentó según su percepción. Extensión de los codos, con el hombro extendido a 180° y la banda elástica anclada en la silla de ruedas. Abducción horizontal de los hombros con bandas elásticas, y por fin, *curl* de bíceps con mancuernas.

El control de la carga de los participantes se produjo por percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) por medio de la escala OMNI-RES (Robertson et al., 2003), con una intensidad entre 5 y 7. Los participantes se sometieron a un proceso de familiarización para comprender la escala de PSE en el período previo a la intervención.

Aunque algunos estudios demuestran mejores resultados en actividades agudas y/o crónicas de alta intensidad (Frotzler et al., 2008; Harness et al., 2008), la elección de la carga de intensidad baja a moderada se debió al estilo de vida sedentario y la baja experiencia motora de las personas con LME incluidas en el estudio.

Para verificar los efectos de este protocolo de entrenamiento funcional en la fuerza muscular, la capacidad funcional y la CV de las personas con LME, se realizaron pruebas de antropometría, fuerza de prensión manual, lanzamiento de balón medicinal, PAN y agilidad, además de la percepción de CV, antes y después de las 12 semanas de intervención.

Antropometría

La masa corporal se obtuvo con una báscula digital (Plenna, São Paulo, Brasil), con capacidad de 150 kg y precisión de 100 g. Debido a la limitación de la longitud de la escala, fue necesario medir la masa corporal del investigador, el cual regresó a la escala con el voluntario sostenido en brazos, y se restó la masa corporal del investigador de la masa total para obtener la masa corporal del participante.

Fuerza muscular

La fuerza de presión manual se utilizó como un indicador de la fuerza dinámica máxima y se evaluó mediante el uso de un dinamómetro de mano hidráulico (Jamar, Bolingbrook, IL, USA). La posición estandarizada propuesta por la Sociedad Estadounidense de Terapeutas Manuales presupone la prueba con el individuo sentado en una silla con respaldo recto y sin apoyabrazos, con el codo flexionado a 90° y el antebrazo en posición neutral. Se tomaron tres medidas a intervalos de un minuto para evitar la fatiga muscular y se asumió el valor más alto obtenido en las evaluaciones como resultado de la prueba.

La potencia muscular de la extremidad superior se evaluó mediante la prueba de lanzamiento del balón medicinal (Gorgatti y Böhme, 2002). Se usó una cinta métrica y un balón medicinal de 2 kg para realizar esta prueba. La cinta métrica se fijó al suelo perpendicular a la silla de ruedas, con el punto de inicio de la cinta métrica ubicado en la proyección del respaldo de la silla en el suelo. El participante estaba sentado en su propia silla con la espalda contra el respaldo y con la ayuda de una cinta para mantenerlo fijado al respaldo de la silla. El balón medicinal se mantuvo cerca del esternón con los codos flexionados. A la señal del evaluador, el participante lanza el balón lo más lejos posible, sin separar su espalda del respaldo de la silla. La distancia de lanzamiento se registró desde la zona cero hasta el punto donde la pelota tocó el suelo por primera vez. Se realizaron dos lanzamientos, registrándose el mejor resultado.

Potencia anaeróbica (PAN)

La PAN fue evaluada mediante la prueba de Wingate (Franchini, 2002), utilizando un ergómetro manual Excite Top (Technogym, Cesena, Italia). La prueba duró 30 segundos, durante los cuales el participante pedaleó todo lo que pudo contra una resistencia fija de acuerdo con su masa corporal, con el objetivo de generar la mayor potencia posible en este período de tiempo. La potencia generada durante los 30 segundos se denominó potencia anaeróbica promedio (PANPRO) y reflejó la resistencia localizada de las extremidades superiores. La potencia más alta generada, de 3 a 5 segundos, se denominó potencia anaeróbica máxima (PANMA) y proporcionó información sobre la potencia mecánica máxima desarrollada por las extremidades superiores de los participantes. Para minimizar los posibles efectos de la masa corporal en los resultados de la prueba, los valores de PANMA y PANPRO se relativizaron por la masa corporal, y se calcularon la PANMA relativa (PANMR) y la PANPRO relativa (PANPROR). La prueba también proporcionó el índice de fatiga que representaba la disminución del rendimiento del evaluado durante su realización (Franchini, 2002).

Capacidad funcional

La prueba de agilidad funcional se utilizó como indicador de la capacidad funcional en los participantes del presente estudio. Para evaluar la agilidad de la silla de ruedas, se realizó la prueba zigzag (Texas Fitness Test) adaptada (Gorgatti y Böhme, 2003). El objetivo de la prueba fue el de recorrer la distancia total de un rectángulo de 6 x 9 m, que requiere cambios de dirección, con la mayor velocidad y eficiencia posible. Cada evaluado usó su propia silla de ruedas para desarrollar la prueba, marcada con cinco conos. A la señal del evaluador, el participante desplazaba la silla a lo largo del curso lo más rápido posible. Se hicieron cinco intentos, con cinco minutos de intervalo entre ellos. El primero fue para el reconocimiento de la ruta, realizado a baja velocidad. El segundo fue para el reconocimiento, a alta velocidad. Los siguientes tres se consideraron válidos para la prueba. Se utilizó un cronómetro con una precisión de centésimas de segundo y se registró como resultado final el menor tiempo de los tres intentos.

Calidad de vida

El instrumento utilizado para medir la CV fue la versión brasileña (Fleck et al., 2000), del cuestionario World Health Organization Quality of Life-Bref (WHOQOL-Bref), con 26 preguntas distribuidas en 6 dimensiones: físico, psicológico, relaciones sociales, medio ambiente, espiritualidad/religión/creencias personales y nivel de independencia. Las dimensiones están representadas por facetas y sus respuestas tipo Likert oscilan en niveles de intensidad (nada-extremadamente), habilidad (nada-completamente), frecuencia (nunca-siempre) y evaluación (muy insatisfecho; muy satisfecho; muy pobre; muy bien). En las respuestas, 1 corresponde a la negatividad y 5 a la positividad y bajos percentiles de evaluación significan bajos niveles de CV.

Análisis estadístico

Todos los datos se almacenaron y procesaron en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 23 y Al-Therapy Statistics^{BETA}. El análisis descriptivo se realizó utilizando el promedio y la desviación estándar. La normalidad de los datos se determinó realizando la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación entre los resultados antes y después del entrenamiento se realizó mediante la prueba no paramétrica de aleatorización de Fisher-Pitman. Medida normalizada del efecto, por la prueba *r* de Pearson, y se clasificó como pequeño (<.30), mediano (.30-.50) y grande (>.50) (Cohen, 1988). Todos los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de significación estadística de $p < .05$.

Resultados

La Tabla 2 muestra el perfil de los participantes en la investigación. La muestra estuvo conformada por participantes con LME crónica, 60% mujeres y 40% hombres, y con edades comprendidas entre los 52 y 61 años en el caso de las mujeres y de 24 y 34 años en el de los hombres. Las lesiones de todos los participantes del estudio se encuentran en la región torácica. Las causas son diversas y el tiempo medio de lesión fue de 18,6 años.

La Tabla 3 presenta los resultados con respecto a la evaluación de la fuerza muscular subdividida en PAN; potencia muscular y fuerza de prensión manual, así como la funcionalidad representada por la prueba de agilidad. El

entrenamiento funcional fue capaz de aumentar la PAN. Además, la funcionalidad de los participantes tomaron parte en el entrenamiento funcional fue mayor tras 12 semanas de entrenamiento, lo que se comprueba por la reducción del tiempo en la prueba de agilidad.

La Tabla 4 presenta los resultados de la evaluación de la CV utilizando el cuestionario WHOQOL-Bref. El entrenamiento funcional ayudó a mejorar la CV general de los participantes. Aunque no se observaron diferencias significativas entre las dimensiones, es posible observar que la dimensión física presentó un tamaño del efecto considerado grande y la dimensión de la relación social un tamaño del efecto clasificado como mediano.

Tabla 2

Caracterización de la muestra.

Individuo	Sexo	Edad (años)	Tiempo de lesión (años)	Causa de la lesión	Nivel de lesión
1	M	34	14	Accidente automovilístico	T5
2	F	61	51	Deslizamiento de tierra	T11
3	M	24	3	Accidente con arma	T9
4	F	52	18	Accidente con arma	T4
5	F	55	7	Accidente de casa	T6

Nota. F: femenino. M: masculino. T: vértebra torácica.

Tabla 3

Comparación de valores.

	Pre		Post		<i>p</i>	TE
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Masa corporal (kg)	56.85	8.11	56.49	8.84	.345	.29
PM (m)	3.29	1.02	3.43	1.03	.345	.29
FPM (kg)	40.90	14.42	43.10	14.99	.144	.46
PANM (watts)	133.40	51.58	147.20	48.64	.043	.64
PANMR (watts/kg)	2.29	0.63	2.56	0.55	.043	.64
PANPRO (watts)	108.80	53.27	122.00	50.23	.042	.64
PANPROR (watts/kg)	1.86	0.72	2.13	0.67	.043	.64
Índice de fatiga (%)	28.80	15.41	30.40	14.99	.786	.08
Agilidad (s)	37.02	8.33	33.54	6.20	.043	.64

Nota. DE: desviación estándar; TE: tamaño del efecto; PM: potencia muscular de la extremidad superior; FPM: fuerza de prensión manual; PANM: potencia anaeróbica máxima; PANMR: potencia anaeróbica máxima relativa; PANPRO: potencia anaeróbica promedio; PANPROR: potencia anaeróbica promedio relativa.

Tabla 4

Comparación de los valores de calidad de vida de las personas con lesión de la médula espinal entre el entrenamiento funcional antes y después de las 12 semanas.

	Pre		Post		p	TE
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Dimensión física	3.14	0.26	3.43	0.21	.08	.55
Dimensión psicológica	3.54	0.44	3.63	0.37	.416	.25
Dimensión de relación social	3.19	1.42	4.13	0.69	.109	.50
Dimensión ambiental	3.02	0.50	3.21	0.46	.285	.33
Percepción de calidad de vida	3.80	0.44	4.00	0.00	.317	.31
Satisfacción de la salud	4.40	0.54	4.20	0.44	.317	.31
Calidad de vida general	3.22	0.40	3.60	0.17	.043	.64

Nota. DE: desviación estándar; TE: tamaño del efecto.

Discusión

El objetivo de este estudio era analizar los efectos del entrenamiento funcional en los indicadores de fuerza muscular, capacidad funcional y CV de personas con LME. Los principales resultados obtenidos por la intervención fueron: 1) la mejora de la PANM, PANPRO y PANPROR a la masa corporal en las extremidades superiores de las personas con LME; 2) incrementar la capacidad funcional; 3) mejorar la CV general principalmente al mejorar las dimensiones físicas.

El entrenamiento funcional fue efectivo para aumentar la PANM, la PANPRO, la PANMR y la PANPROR de las extremidades superiores de las personas con LME. Pocos estudios de intervención han evaluado los efectos del ejercicio sobre la PAN en personas con LME. En el estudio de Jacobs (2009), al comparar dos grupos de personas con paraplejía, uno realizando entrenamiento en cicloergómetro manual y otro entrenamiento de fuerza, ambos durante 12 semanas, se obtuvo una mejora en la PAN de los miembros superiores en los dos grupos ejercitados.

En un estudio de Nash et al. (2007), en personas con LME a nivel torácico, que se sometieron a un entrenamiento de fuerza de circuito durante 16 semanas, se observó un aumento en la fuerza muscular y la PAN que conllevó una reducción del dolor e incremento de la funcionalidad de los hombros.

Los datos de este estudio coinciden con los resultados de los estudios presentados, sugiriendo que el entrenamiento de fuerza puede afectar la calidad muscular y conducir a una mayor función física como resultado del aumento de la PAN.

La reducción en la PAN puede estar relacionada con la degeneración de las fibras musculares tipo II y con pérdida de unidades motoras físicas (Kern et al., 2008). Esta

reducción en la masa muscular en personas con LME puede inducir una reducción en la funcionalidad del individuo (Sezer, 2015). Sin embargo, el entrenamiento funcional parece ser capaz de promover adaptaciones neuromusculares anaeróbicas que inducen a una mejora en la PAN. Por lo tanto, pasa a ser una estrategia a tener en cuenta para revertir las pérdidas de PAN y, posiblemente, mejorar la capacidad funcional del individuo con LME.

El entrenamiento funcional fue capaz de mejorar la agilidad de las personas que participaron en la intervención, según lo medido por la prueba adaptada de agilidad en silla de ruedas en zigzag. De manera similar, el estudio de Ozmen et al. (2014), demostró que un programa de entrenamiento de fuerza explosiva de 6 semanas con 50% de 1RM fue efectivo para mejorar la velocidad y la agilidad en jugadores de baloncesto en silla de ruedas cuando se añade a la rutina del entrenamiento. En la literatura, este parece ser el único trabajo con intervención de entrenamiento funcional que evaluó la agilidad de las personas con LME. Hay medidas de agilidad en jugadores de baloncesto en silla de ruedas (Fréz et al., 2015) y balonmano en silla de ruedas (Silveira et al., 2012), pero sin intervención, lo que dificulta la comparación de los resultados aquí encontrados.

La mejora de la agilidad se asocia con la mejora de la PAN (Ozmen et al., 2014). La agilidad, definida como la capacidad de realizar cambios rápidos de dirección, es una variable importante para la funcionalidad de la persona con LME. Cuanto mayor sea la agilidad, mejor puede moverse la persona de forma libre y segura en la silla de ruedas. Por otro lado, la agilidad reducida provoca restricciones en la movilidad física que harán imposible que la persona con LME se mueva con autonomía y libertad (Fechio et al., 2009).

Otra posible explicación para la mejora de la agilidad podría asociarse con la validez ecológica de este estudio, pues, además de todas las evaluaciones que tienen lugar en las propias sillas de ruedas de los participantes, el entrenamiento funcional también estimuló el uso de movimientos que simulaban AVD. Una vez más, el entrenamiento funcional ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la agilidad, reforzando su importancia como un posible componente en el proceso de rehabilitación y promoción de la salud de las personas con LME.

El entrenamiento funcional puede haber sido el punto de partida de la mejora en la CV general de las personas con LME que participaron en este estudio, y puede estar relacionada con la dimensión física y la dimensión de relación social. En la dimensión física, aunque no se observó una diferencia significativa ($p = .08$), sí que se obtuvo un gran tamaño del efecto ($TE = 0.55$), lo que sugiere un efecto de la intervención en esta dimensión, así como también en los resultados observados en PAN y agilidad. Del mismo modo, en la dimensión de la relación social, no se observó diferencia significativa entre los momentos de evaluación ($p = .109$), sin embargo, se advirtió un tamaño del efecto mediano ($TE = 0.5$), resultado que puede explicarse por los beneficios del ejercicio regular sobre síntomas como depresión y ansiedad, así como distracción, autoeficacia e interacción social (Peluso y Andrade, 2005).

Hicks et al., (2003) encontraron una correlación positiva entre la fuerza muscular, la PAN, la agilidad y la CV en un estudio que examinó el efecto de 9 meses de entrenamiento de fuerza dos veces por semana, con una duración media de 90 a 120 minutos, a una intensidad del 70 % al 80 % de 1RM, sobre fuerza muscular, índices de bienestar psicológico y CV en personas con LME. Los resultados mostraron una mayor fuerza muscular y mejores índices psicológicos, con niveles reducidos de estrés y síntomas depresivos, una mayor satisfacción con su funcionamiento físico, menos dolor y un autoconcepto mejorado. Por lo tanto, las autorías indicaron que las personas con LME pueden mejorar significativamente su sensación de bienestar al participar en un programa de ejercicio estructurado y que el ejercicio puede usarse como una modalidad terapéutica para mejorar la aptitud física y el bienestar físico y mental.

En la misma línea, Mulroy et al., (2011) evaluaron el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza de 12 semanas, 3 veces a la semana, con un promedio de 11 repeticiones usando ejercicios de baja intensidad, utilizando el propio cuerpo, en la relación del dolor y el movimiento del hombro en individuos con LME. Los resultados mostraron una reducción de dos tercios en los niveles de dolor basal en el hombro, y esta reducción en el dolor permitió a las personas realizar con éxito sus actividades sociales y

AVD, con la consiguiente mejora en la CV y las funciones físicas y sociales.

Por lo tanto, el entrenamiento funcional parece ser una modalidad terapéutica capaz de aumentar la funcionalidad al incrementar la fuerza, la PAN y también reducir el daño psicológico y físico, así como mejorar la vida social, con reflejos en la mejora de la CV de personas con LME (Val-Serrano y García-Gómez, 2020). En este sentido, se recomienda a los profesionales involucrados en la prescripción de ejercicio para las personas con LME que consideren la prescripción del entrenamiento funcional, cuando el objetivo del programa de ejercicio sea el de aumentar la fuerza, la capacidad funcional y la CV. Finalmente, el entrenamiento funcional que utiliza este trabajo es una estrategia que puede aplicarse con poca complejidad ya que todos los ejercicios realizados se reproducen fácilmente, sin la necesidad de materiales especializados, lo que también demuestra su utilidad práctica en la prescripción de ejercicios para personas con LME.

A pesar de los resultados positivos encontrados en el presente estudio, fueron observadas algunas limitaciones (o especificidades) que deben considerarse al analizar los resultados. El tamaño de la muestra fue reducido, lo que no permite generalizar los resultados para individuos con diferentes niveles y grados de afectación por la LME. Sin embargo, la investigación buscó una validez ecológica, objetivando no cambiar la realidad regional y social de los participantes, e insertar actividades que fuesen compatibles con sus rutinas de vida. También deben considerarse las limitaciones que conllevan la falta de un grupo de control y la falta de control del nivel de actividad física de los participantes. Sin embargo, todos informaron inicialmente en una entrevista que no practicaban ejercicios físicos regulares.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio, fue posible concluir que 12 semanas de entrenamiento funcional fueron suficientes para producir mejoras en la PAN y la agilidad, con los consiguientes efectos directos sobre la mejora de la capacidad funcional de cinco personas con LME traumática, entre T4 y T11, de ambos sexos, sin paraparesia u otras limitaciones motoras en sus extremidades superiores. Además, el programa de entrenamiento aplicado colaboró a promover mejoras en la CV general, así como a mejorar las dimensiones físicas y las relaciones sociales de las personas participantes. Los resultados encontrados respaldan el uso del entrenamiento funcional como una estrategia a tener en cuenta al aumentar la capacidad funcional y la CV de las personas con LME que presenten condiciones motoras y de salud similares a la muestra estudiada en este trabajo.

Referencias

- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. In *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Hillsdale). <https://doi.org/10.1016/C2013-0-10517-X>
- Evans, N., Wingo, B., Sasso, E., Hicks, A., Gorgey, A. S., & Harness, E. (2015). Exercise Recommendations and Considerations for Persons With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(9), 1749–1750. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.02.005>
- Farias, N., & Buchalla, C. M. (2005). A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 8(2), 187–193. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2005000200011>
- Fechio, M. B., Pacheco, K. M. D. B., Kaihami, H. N., & Alves, V. L. R. (2009). The repercussions of a spinal cord injury over the individual's identity. *Acta Fisiátrica*, 16(1), 38–42. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20090005>
- Fleck, M. P., Louzada, S., Xavier, M., Chachamovich, E., Vieira, G., Santos, L., & Pinzon, V. (2000). Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref." *Revista de Saúde Pública*, 34(2), 178–183. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910200000200012>
- Fouad, K., & Tetzlaff, W. (2012). Rehabilitative training and plasticity following spinal cord injury. *Experimental Neurology*, 235(1), 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2011.02.009>
- Franchini, E. (2002). Teste anaeróbico de wingate: conceitos e aplicação. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 1(1), 11–27. Retrieved from <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/1365>
- Fréz, A. R., Souza, A. T. de, & Quartiero, C. R. B. (2015). Functional performance of wheelchair basketball players with spinal cord injury. *Acta Fisiátrica*, 22(3), 2013–2016. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20150027>
- Frotzler, A., Coupaud, S., Perret, C., Kakebeeke, T. H., Hunt, K. J., Donaldson, N. de N., & Eser, P. (2008). High-volume FES-cycling partially reverses bone loss in people with chronic spinal cord injury. *Bone*, 43(1), 169–176. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2008.03.004>
- Gorgatti, M. G., & Böhme, M. T. S. (2002). Potência de membros superiores e agilidade em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. *Revista Da Sobama*, 7(1), 9–14. Retrieved from <https://bdpi.usp.br/item/001300883>
- Gorgatti, M. G., & Böhme, M. T. S. (2003). Scientific authenticity of an agility test for wheelchair subjects. *Revista Paulista de Educação Física*, 17(1), 41. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2003.138842>
- Harness, E. T., Yozbatiran, N., & Cramer, S. C. (2008). Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 46(11), 733–737. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.56>
- Hicks, A. L., Martin, K. A., Ditor, D. S., Latimer, A. E., Craven, C., Bugaresti, J., & McCartney, N. (2003). Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: Effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal Cord*, 41(1), 34–43. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101389>
- Jacobs, P. L. (2009). Effects of Resistance and Endurance Training in Persons with Paraplegia. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(5), 992–997. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318191757f>
- Kern, H., Hofer, C., Mödlin, M., Mayr, W., Vindigni, V., Zampieri, S., Boncompagni, S., Protasi, F., & Carraro, U. (2008). Stable muscle atrophy in long-term paraplegics with complete upper motor neuron lesion from 3- to 20-year SCI. *Spinal Cord*, 46(4), 293–304. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3102131>
- Liu, C., Shiroy, D. M., Jones, L. Y., & Clark, D. O. (2014). Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(2), 95–106. <https://doi.org/10.1007/s11556-014-0144-1>
- Matos, D. G., Mazini Filho, M. L., Moreira, O. C., DE Oliveira, C. E., DE Oliveira Venturini, G. R., DA Silva-Grigoletto, M. E., & Aidar, F. J. (2017). Effects of eight weeks of functional training in the functional autonomy of elderly women: a pilot study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 272–277. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06514-2>
- Miranda, T., Vicente, J., Marcon, R., Cristante, A., Morya, E., & Valle, A. (2012). Time-related effects of general functional training in spinal cord-injured rats. *Clinics*, 67(7), 799–804. [https://doi.org/10.6061/clinics/2012\(07\)16](https://doi.org/10.6061/clinics/2012(07)16)
- Mendoza Laíz, N., Cuadrado Sáenz, G., & Pérez Redondo, R. (2001). Influencia de la práctica de actividad física en los aspectos físicos del parapléjico sedentario. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 4(66), 54–59. <https://revista-apunts.com/influencia-de-la-practica-de-actividad-fisica-en-los-aspectos-fisicos-del-paraplejico-sedentario/>
- Mulroy, S. J., Thompson, L., Kemp, B., Hatchett, P. P., Newsam, C. J., Lupold, D. G., Haubert, L. L., Eberly, V., Ge, T.-T., Azen, S. P., Winstein, C. J., Gordon, J., & Physical Therapy Clinical Research Network (PTClinResNet). (2011). Strengthening and Optimal Movements for Painful Shoulders (STOMPS) in Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 91(3), 305–324. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100182>
- Nash, M. S., van de Ven, I., van Elk, N., & Johnson, B. M. (2007). Effects of Circuit Resistance Training on Fitness Attributes and Upper-Extremity Pain in Middle-Aged Men With Paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.003>
- Ozmen, T., Yuktasir, B., Yildirim, N. U., Yalcin, B., & Willems, M. E. (2014). Explosive strength training improves speed and agility in wheelchair basketball athletes. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(2), 97–100. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201568>
- Peluso, M. A. M., & Andrade, L. H. S. G. de. (2005). Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics*, 60(1), 61–70. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322005000100012>
- Rivers, C. S., Fallah, N., Noonan, V. K., Whitehurst, D. G., Schwartz, C. E., Finkelstein, J. A., Craven, B. C., Ethans, K., O'Connell, C., Truchon, B. C., Ho, C., Linassi, A. G., Short, C., Tsai, E., Drew, B., Ahn, H., Dvorak, M. F., Paquet, J., Fehlings, M. G., & Noreau, L. (2018). Health Conditions: Effect on Function, Health-Related Quality of Life, and Life Satisfaction After Traumatic Spinal Cord Injury. A Prospective Observational Registry Cohort Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(3), 443–451. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.06.012>
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., & Andreacci, J. (2003). Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333–341. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A>
- Sezer, N. (2015). Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics*, 6(1), 24. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i1.24>
- Silveira, M. D., Costa e Silva, A. de A., Godoy, P. S., Calegari, D. R., de Araújo, P. F. & Gorla, J. I. (2012). Correlação entre dois testes de agilidade adaptados: Handebol em Cadeira de Rodas. *Revista Da Sobama*, 13(2), 43–48.
- Val-Serrano, C., & García-Gómez, S. (2020). Relación entre fuerza y auto percepción autónoma en acciones cotidianas de adultos parapléjicos. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 1–7. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.01)
- Van Koppenhagen, C. F., Post, M., De Groot, S., Van Leeuwen, C., Van Asbeck, F., Stolwijk-Swuste, J., Van Der Woude, L., & Lindeman, E. (2014). Longitudinal relationship between wheelchair exercise capacity and life satisfaction in patients with spinal cord injury: A cohort study in the Netherlands. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 37(3), 328–337. <https://doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000167>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Perfil de salud, prevención del riesgo cardiovascular y ejercicio físico en adolescentes

M. J. Blasco¹, T. Puig² , G. Balada³, I. Gich⁴ , H. Hernández⁵, M. Parra⁶  y R. Serra-Grima^{6*} 

¹INS Banús; Cerdanyola del Vallès (España).

²Servicio de Epidemiología Clínica y Salud Pública. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau CIBERCV (España).

³INS Angeleta Ferrer; Sant Cugat del Vallès (España).

⁴Servicio de Epidemiología Clínica y Salud Pública. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau CIBERESP (España).

⁵INS Montserrat Roig; Sant Andreu de la Barca (España).

⁶Servicio de Cardiología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau (España).



Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Ricard Serra-Grima
jserra@santpau.cat

Sección:
Actividad física y salud

Idioma del original:
Castellano

Recibido:
17 de julio de 2020

Aceptado:
4 de enero de 2021

Publicado:
1 de abril de 2021

Portada:
Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Citación

Blasco, M.J., Puig, T., Balada, G., Gich, I., Hernández, H., Parra, M. & Serra-Grima, R. (2021). Health Profile, Cardiovascular Risk Prevention and Physical Exercise in Adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 18-24. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.03)

Resumen

El objetivo del trabajo era conocer el perfil de salud y la prevención cardiovascular mediante la historia personal, familiar y electrocardiograma de los adolescentes para mejorar las indicaciones sobre la realización de ejercicio físico en los centros escolares. Se realizó un estudio observacional descriptivo de una cohorte de alumnado de escuelas públicas y privadas. *Muestra.* 1391 adolescentes (667 chicos y 724 chicas). *Metodología.* Estudio observacional descriptivo. Cuestionario estructurado sobre la historia familiar y personal de ejercicio físico y factores de riesgo, y realización de un electrocardiograma. *Resultados.* El ejercicio físico entre 2 y 5 horas a la semana era realizado por el 45 % de los chicos y 47 % de las chicas y más de 5 horas, por el 39.7 % y 23 %, respectivamente. Síntomas: palpitaciones aisladas (23.7 % chicos y 39.1 % chicas), mareo y/o pérdida de conocimiento transitorio sin consecuencias (7.3 % y 13.8 % respectivamente), algún tipo de patología cardíaca controlada (4.2 % chicos y 2.1 % chicas). En los electrocardiogramas 59 presentaron alteraciones inespecíficas de la repolarización y 9 bloqueo incompleto de rama derecha, en todos se descartaron cardiopatías. Factores de riesgo detectados: hipertensión arterial (2.3 %), hipercolesterolemia (7.3 %), diabetes (2.3 %), preobesos (7.6 % chicos y 6.5 % chicas), obesidad (2.2 % y 1.5 % respectivamente) y fumadores de más de 6 cigarrillos al día (1.2 % chicos y 2.2 % chicas). *Conclusión.* La información del alumnado sobre sus antecedentes personales, familiares cardiovasculares, electrocardiograma y nivel de actividad física que realizan, permite llevar a cabo un programa de educación sanitaria que facilite mejorar los hábitos dietéticos, implementar la actividad física y eliminar los hábitos tóxicos o no saludables.

Palabras clave: adolescentes, ejercicio físico, electrocardiograma, prevención primaria, riesgo cardiovascular.

Introducción

El estilo de vida de los jóvenes que residen en ciudades o en comunidades rurales ha evolucionado hacia el sedentarismo, en gran medida por las facilidades en los desplazamientos y la incorporación de nuevas tecnologías y juegos que refuerzan la vida físicamente poco activa. Este es uno de los argumentos que han contribuido a promocionar el deporte extraescolar al considerarse que las horas de dedicación al ejercicio físico del programa educativo son insuficientes. La falta de ejercicio físico junto a la dieta inadecuada son los factores relevantes que inciden sobre el estado de salud tanto en adolescentes como de la población adulta.

La promoción del deporte y la actividad física (AF) escolar tienen como objetivos la mejora de la salud mediante cambios en el estilo de vida, para que se realice en las condiciones adecuadas y con la información básica del estado de salud del alumnado. La modificación de los hábitos dietéticos y la educación sanitaria con la finalidad de evitar el sobrepeso, el tabaquismo y el consumo de alcohol, serían otros aspectos a valorar, para ser el punto de partida del modelo futuro de vida como adultos y fuera del ámbito escolar (Villalbí et al., 2012; Lobos y Brotons, 2011; Rendo-Urteaga et al., 2015).

Un argumento sólido para realizar deporte y evitar exclusiones no justificadas es disponer de la información del alumnado con algún tipo de problema cardiovascular. No obstante, lo más importante es la posibilidad de diseñar programas adaptados a las condiciones individuales para la mejora de las cualidades físicas y la prevención del riesgo.

La disminución de las horas de sedentarismo y el aumento de la AF moderada-intensa se asocia a reducción de los factores de riesgo cardiovascular y alteraciones metabólicas con pérdida de porcentaje de masa grasa, aumento de la sensibilidad a la insulina, disminución de lípidos plasmáticos y mejor tolerancia para el ejercicio físico (Ekelund et al., 2012; Väistö et al., 2018). Asimismo, se observa que la función cognitiva de los escolares aumenta si están físicamente activos en los tiempos de descanso, una forma más de reducir el tiempo de sedentarismo (Rendo-Urteaga et al., 2015).

La coexistencia de varios factores de riesgo se inicia en edades tempranas y se asocia al inicio de la arteriosclerosis. Se ha observado que en los adolescentes mayores estos factores son más evidentes. La obesidad asociada al síndrome cardiometabólico induce a la diabetes, hipertensión y a la enfermedad cardiovascular silenciosa (Tanrikulu et al., 2016; Newman et al., 1986; Berenson, 2009). Es básico realizar sobre estos factores, todos ellos modificables, prevención precoz con modificación de la dieta, realizar ejercicio físico y educación sanitaria, especialmente en los grupos socialmente más desfavorecidos (Bibiloni et al., 2012; Ortega et al., 2018).

Los adolescentes se inician en el consumo de alcohol y el tabaquismo en esta etapa, no obstante, la tendencia es a disminuirlo, en gran medida, como resultado de las campañas de prevención y las normas legales que se han implantado (Villalbí et al., 2012; Sánchez-Quejía et al., 2015) aunque algunos datos recientes apuntan a un nuevo incremento del consumo y a cambios en sus hábitos. El alcohol y el tabaco se relacionan con multitud de enfermedades especialmente con factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares y la prevención de su consumo en edades tempranas es fundamental.

Objetivo. Conocer el perfil de salud y la prevención cardiovascular mediante historia personal, familiar y electrocardiograma (ECG) del alumnado adolescente para mejorar las indicaciones sobre la realización adecuada de ejercicio físico en los centros escolares.

Metodología

Estudio observacional transversal descriptivo

La muestra del estudio la formaban estudiantes de 2º, 4º de ESO y 2º de bachillerato del INS Angeleta Ferrer i Sensat de Sant Cugat del Vallès, INS Banús de Cerdanyola del Vallès, INS de Sant Vicenç de Castellet, INS Montserrat Roig de Sant Andreu de la Barca, INS Poeta Maragall de Barcelona, INS Terrassa de Terrassa y Santa Teresa de Barcelona; un conjunto de escuelas privadas, concertadas y públicas de las comarcas de El Baix Llobregat, Vallès Occidental, Bages y Barcelona ciudad.

La muestra se determinó de forma aleatoria entre los centros en los que el profesorado aceptó participar en el estudio durante el período 2017 y 2018. El tamaño de la muestra se eligió con los mismos criterios que se utiliza en la encuesta FRESC (Factores de riesgo en estudiantes de secundaria de Barcelona) para adolescentes de Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB), es decir, precisión del 3%; error α 5%, una proporción estimada del 50% ($p = q = .5$) y una no respuesta del 20%. Con estos parámetros el tamaño de la muestra calculada fue de 1391 adolescentes, 667 chicos y 724 chicas.

Se realizó un cuestionario estructurado y específico sobre factores de riesgo cardiovasculares basándose en la encuesta de salud de Cataluña (IMC, hipercolesterolemia, diabetes, hipertensión, tabaquismo, alcohol) y se realizó una encuesta específica sobre ejercicio (adaptado de la encuesta International Physical Activity Questionnaire, IPAC, Serra-Grima et al., 2008; Craig et al., 2003) en el que se recogió el tipo de ejercicio e intensidad tanto personal como el de los padres, presentación de algún síntoma relacionado con

el ejercicio físico como palpitaciones, sensación de mareo o pérdida de conciencia. Asimismo, se recogió la historia familiar de factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, hipercolesterolemia, diabetes) o patología cardíaca además de tipo de alimentación, tabaquismo y consumo de alcohol.

Para realizar el estudio, este se presentó al Consejo Escolar y se aprobó en cada Centro. Se envió a las familias una carta explicando el objetivo del trabajo para pedir su consentimiento informado, y señalando que era voluntario. Todas las familias lo firmaron.

Una vez obtenidos los consentimientos, en horario escolar bajo la supervisión del docente de AF, el alumnado recibía instrucciones para rellenar el cuestionario. Una vez cumplimentado se les realizaba un ECG en una sala habilitada en el propio centro escolar.

Se creó una base de datos específica para recogida y su análisis y una prueba piloto previamente a la puesta en marcha del estudio. Los datos recogidos se validaron y se efectuó un control de calidad previo al análisis estadístico. Se llevó a cabo un análisis descriptivo uni y bivariado de los datos. En todas las variables se evaluó la distribución de la normalidad a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se compararon mediante tablas de contingencia utilizando la prueba ji cuadrado. Cuando la comparación era de variables cuantitativas y categóricas, se utilizó el test de *t* de Student. En todos los casos el nivel de significación fue de $p < .05$ ($\alpha = .05$). Se utilizó el programa estadístico SPSS S.26.

Resultados

Las características del alumnado que participó en el estudio se muestran en la Tabla 1.

No se observaron diferencias significativas entre chicas y chicos respecto a la distribución por cursos.

Tabla 1
Tamaño de la muestra, sexo y edad.

	Sexo		Edad	
	Cantidad	Porcentaje	Media	DE
Chicas, 12-27 años	724	52 %	15.6	1.59
Chicos, 13-20 años	667	48 %	15.55	1.48
Total	1391	100 %		

Tabla 2
Curso.

Curso	Edad	n	%
2º de Bachillerato	17-18 años	197	14.20 %
4 de ESO	15-16 años	668	48 %
2 de ESO	13-14 años	526	37.80 %
Total		1391	100 %

AF realizada por el alumnado y sus padres

En la cuenta de la AF del alumnado se han excluido las horas de dedicación a las clases de EF. Los chicos realizaron significativamente ($p < .001$) más competiciones federadas que las chicas y estas realizaban más competición escolar y extraescolar. A partir de los 17 años disminuyó significativamente el número de alumnos federados ($p < .001$) (Tablas 3 y 4).

Tabla 3
Ejercicio físico del alumnado a nivel de competición fuera de las clases de EF.

	Chicos	Chicas
NO:	137 (20.5 %)	289 (39.9 %)
Competición extraescolar	145 (21.7 %)	173 (23.9 %)
Competición escolar	83 (12.4 %)	131 (18.1 %)
Federadas/os	286 (42.9 %)	121 (16.7 %)
Internacionales	16 (2.4 %)	10 (1.4 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Tabla 4
Horas de ejercicio físico a la semana del alumnado al margen de las clases de EF.

	Chicos	Chicas
Ninguna	35 (5.2 %)	56 (7.7 %)
Menos de 2	65 (9.7 %)	61 (22.2 %)
Entre 2 y 5	305 (45 %)	340 (47 %)
Más de 5	262 (39.3 %)	167 (23.1 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Los chicos de forma significativa ($p < .001$) realizaron más horas de deporte.

El grupo de edad de 15 a 16 años fue el grupo que realizó más ejercicio físico

Respecto a la actividad física de los padres, esta se valoró en horas de dedicación, tipo de deporte y si este era o no competitivo (Tabla 5).

Tabla 5

Ejercicio físico que realizaban las madres y los padres del alumnado.

	2º de ESO	4º de ESO	2º de Bachillerato
Regularmente	18.4 %	12.3 %	10.2 %
Esporádicamente	35.9 %	36.5 %	22.3 %
No hacían ejercicio	45.6 %	51.2 %	67.5 %

Un 11 % de los padres realizaban deporte de competición en alguna especialidad; un 6.8 % de padres, y un 2.1 % de las madres y en un 2.5 % de los casos compiten ambos.

Al cruzar las horas que realizaron los alumnos con la variable que recogía el ejercicio de competición de los padres, se halló una relación estadística significativa ($p < .001$) en el sentido que los hijos que realizaban más horas de ejercicio eran aquellos que los padres realizaban más ejercicio de competición.

Síntomas relacionados con el ejercicio en el alumnado del estudio.

Palpitaciones aisladas: 283 (39.1 %) chicas y 158 (23.7 %) chicos refirieron haber presentado episodios en alguna ocasión. Consultaron al médico por este motivo 47 (6.5 %) chicas, y 30 (4.5 %) chicos.

Mareo y/o pérdida de conciencia. 125 (17.3 %) chicas y 52 (7.8 %) chicos presentaron algún episodio de mareo, pero en ninguno de ellos se llegó a la pérdida de conciencia. De los participantes que presentaron sensación de mareo, 100 (13.8 %) chicas y 49 (7.3 %) chicos y tuvieron que pararse sin mayores consecuencias.

Enfermedad cardíaca familiar. Padre con problemas cardíacos: 12.8 %. Madre con problemas cardíacos: 8.6 %. Hermanos con problemas cardíacos: 2 %.

Enfermedad cardíaca en el alumnado: 708 (97.8 %) chicas y 639 (95.8 %) chicos no tenían ningún tipo de patología conocida. 16 (2.2 %) chicas y 28 (4.2 %) chicos declararon estar afectados de algún tipo de patología cardíaca de las que el profesor de EF de la escuela estaba informado.

ECG. Se realizaron 1000 registros de las 12 derivaciones con un aparato portátil. No se incluyó a toda la muestra por razones técnicas. En 59 casos se registraron trastornos inespecíficos de la repolarización y/o repolarización pre-

coz. Las características de las mismas son frecuentes y no requerían otras exploraciones para descartar la existencia de cardiopatía orgánica. En 3 casos se registraron alteraciones de la repolarización sobre las precordiales derechas (V1-V3) del tipo de repolarización infantil que persiste, normalmente, hasta los 7 años, pero hay excepciones.

En 9 casos se registraron bloqueos incompletos de la rama derecha y en dos casos intervalo P-R alargado que se normalizaba con ligero incremento de la frecuencia cardíaca.

Factores de riesgo cardiovascular. Un 2.3 % declararon tener hipertensión arterial, un 7.3 % hipercolesterolemia y un 2.3 % diabetes.

Tabaquismo. El 90.1 % de las chicas y el 93.4 % de los chicos no habían fumado nunca. Sobre el porcentaje restante, se observó que fumaban más las chicas que los chicos ($p < .05$) y que el consumo aumentaba en los del grupo de 17 años y más ($p < .001$).

Tabla 6

Número de cigarrillos al día declarado por el alumnado.

Nº Cigarrillos	Chicos	Chicas
1-2	16 (2.4 %)	1 (0.1 %)
4-5	9 (1.3 %)	17 (2.3 %)
5-10	6 (0.9 %)	14 (1.9 %)
15	2 (3 %)	2 (0.3 %)
Ocasional	1 (0.1 %)	4 (0.6 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Obesidad. El IMC era inferior a 18 en 296 (21.3 %) de los casos y superior a 30 en 26 (1.9 %). Por encima de 25 había un total de 97 de los 1254 alumnos. Por encima de 30 y 26 (1.9 %), tenían sobrepeso/obesidad. No se observaron diferencias significativas entre chicas y chicos.

Tabla 7

Distribución del IMC en el alumnado.

IMC	Chicos	Chicas
<18 peso insuficiente	146 (21.9 %)	150 (20.7 %)
18-25 peso normal	455 (68.2 %)	516 (71.3 %)
25-29 preobesidad	51 (7.6 %)	47 (6.5 %)
>30 obesidad	15 (2.2 %)	11 (1.5 %)
Total	677 (100 %)	724 (100 %)

Consumo de alcohol. La mayoría del alumnado bebía ocasionalmente y en fin de semana, siendo las cifras de los consumidores del 20.8 % de chicos y el 24.3 % de chicas. El 75.9 % de los chicos y el 70.3 % de las chicas no eran bebedores. Aunque la relación no llegó a ser significativa había una tendencia clara a un mayor consumo de alcohol entre las chicas ($p < .07$) tal y con apuntan también recientes estudios. Esta tendencia también quedaba reflejada en la embriaguez entre los bebedores, donde un 15.1 % de los chicos y un 22.2 % de las chicas se habían emborrachado en los últimos días. A medida que se hacen mayores se produce un aumento significativo del consumo de alcohol ($p < .001$) obteniendo el resultado que el 58.9 % de los alumnos de bachillerato consumían alcohol.

Discusión

El ejercicio físico, dieta y ausencia de hábitos tóxicos, en especial el tabaco que es el más común, son los pilares básicos para la promoción y el mantenimiento de la salud. Existe amplia base científica que demuestra que la coexistencia de diversos factores de riesgo se inicia ya en la infancia (Newman et al, 1986; Berenson, 2009; Henriksson et al., 2017) de ahí la importancia de modificar el estilo de vida del alumnado, especialmente en lo que se refiere al ejercicio físico y a los hábitos dietéticos. El aumento de la actividad física y disminución del tiempo de sedentarismo se relaciona positivamente con el riesgo cardiometabólico así como con otros factores de riesgo mayores (Väistö et al., 2018; Sanyaolu et al., 2019; Rendo-Urteaga et al., 2015).

La prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en España es igual o mayor que en la media de otros países europeos y con tendencia a aumentar. Este es uno de los argumentos para potenciar las medidas de prevención en la etapa escolar de modo que tengan continuidad una vez han dejado la escuela secundaria (Lobos y Brotons, 2011).

La mayoría de los comedores escolares públicos y privados están supervisados por nutricionistas que es el primer eslabón de la cadena de medidas para promover la salud. El segundo eslabón, el ejercicio físico, no recibe la atención debida. Las dos horas a la semana son totalmente insuficientes y es reconocido por el mismo profesorado que tiene limitaciones para realizar programas de ejercicio con la doble función de ser educativos y para mejorar la salud y las cualidades físicas.

Para compensar este inconveniente se potenció el deporte extraescolar y las actividades para incentivar al alumnado a realizar ejercicio físico de forma regular. Hay que seguir trabajando para ampliar la base incluyendo a más niñas y niños que por falta de motivación o limitaciones físicas no se benefician de todos los efectos conocidos que aporta el deporte como terapéutica global, educativa y lúdica.

El ejercicio físico es una actividad muscular planificada, estructurada y repetitiva que, además de contribuir a la mejora

de las cualidades físicas, se ha revalorizado ante la evidencia de sus acciones favorables sobre la función cognitiva, capacidad de memorización y aprendizaje en niños y adolescentes (Bueno, 2017, Mora, 2013, Manes, 2015).

Es relevante la información sobre el ejercicio físico que realizaban los padres, puesto que de su ejemplo y motivación se beneficiarán los adolescentes, lo que conlleva una educación con un estilo de vida saludable.

La cuantificación del ejercicio físico en gasto energético para profundizar en la promoción de la salud tiene sus limitaciones pese a la contribución de cuestionarios elaborados con este objetivo. Para valorar la actividad en horas a la semana se utilizó un cuestionario aplicado a exdeportistas que habían abandonado la alta competición sin dejar de lado el IPAC que es una referencia y está validada.

La mayoría del alumnado del estudio realizaba ejercicio físico entre 2 y 5 horas a la semana, inferior a las recomendaciones de la Sociedad Americana de Pediatría que considera que el grupo de edad entre los 6 y 17 años debería realizar al menos una hora al día de actividad moderada y si esta es intensa al menos 3 días a la semana. El 26.1 % de los adolescentes americanos no realiza ejercicio físico y un 15.4 % son sedentarios (Lobelo et al., 2020). Los niveles más bajos de práctica se observan entre las adolescentes y grupos con necesidades especiales. Un dato relevante es que la inactividad física aumenta con la edad. En el conjunto de alumnado que se estudió el 39.3 % de los chicos y el 23.1 % de las chicas cumplían con las recomendaciones de dedicar al ejercicio físico al menos una hora al día.

Los hábitos adquiridos en esta etapa no siempre se mantienen al abandonar la escuela, no obstante, para garantizar la adherencia deben potenciarse los programas de ejercicio físico inclusivo en beneficio de aquellos con cualidades físicas más limitadas o con algún tipo de patología controlada por el médico.

El ejercicio que se realiza en la escuela y el deporte extraescolar no es habitualmente de gran exigencia física y las normas que regulan la participación en deportes de equipo o individual permiten dosificar, en teoría, el esfuerzo de los adolescentes. Estas normas favorecen la inclusión que forma parte de los objetivos prioritarios en el deporte.

El riesgo en el deporte es excepcional, particularmente si el método de entrenamiento es el correcto y la preparación es adecuada (Serra-Grima, 2015). No obstante, para garantizar la seguridad del alumnado y que el profesorado de EF pueda realizar el trabajo con garantías, es recomendable que este tenga a su disposición amplia información sobre los antecedentes familiares y personales, de la forma que se ha realizado en la población analizada tal y como se recoge en el cuestionario elaborado. Se conocen antecedentes de enfermedades cardiovasculares en miembros de primera generación y si hacen ejercicio físico. Al alumnado se le preguntó si en alguna ocasión había presentado síntomas como dolor torácico,

palpitaciones, sensación de mareo o pérdida de conciencia y las respuestas, así como la visita al médico, no han aportaron información que recomendara dejar temporalmente el deporte. El 83.7 % del alumnado nunca tuvo sensación de mareo ni pérdida de conciencia. 52 (7.8 %) chicos y 125 (13.8 %) chicas tuvieron que pararse, pero la recuperación fue espontánea y no necesitaron otras medidas.

El profesorado de EF puede que no llegue a identificar el significado de síntomas relacionados con el esfuerzo que pudieran no ser normales. En el caso de que el alumnado refiera síntomas como palpitaciones, mareo o pérdida de conciencia, es el médico quien debe realizar el diagnóstico. Como se muestra en la tabla, solo el 4.4 % y el 6 % de los que han tenido palpitaciones fueron al médico y en todos los casos se consideró que eran episodios benignos. La sensación de palpitaciones que refieren no puede interpretarse propiamente como arritmia por haberse presentado de forma fugaz al iniciar o al finalizar el ejercicio y encaja más dentro de las manifestaciones que pueden ocurrir en los cambios de ritmo o incluso posturales. En ningún caso existe la sospecha de arritmia propiamente dicha y que, generalmente, se acompaña de otra sintomatología. 52 (7.8 %) de los chicos y 125 (17.3 %) han presentado algún episodio, pero en ningún caso se ha llegado a la pérdida de conciencia.

El 83.7 % no tuvo nunca sensación de mareo ni pérdida de conciencia relacionados con el ejercicio. 49 (7.3 %) chicos y 100 (13.8 %) chicas de los que dijeron haber presentado sensación de mareo, los episodios ocurrieron después del esfuerzo, fenómeno bastante común cuando el ejercicio se para bruscamente; ninguna requirió actuación médica.

La incorporación del ECG en el estudio está en la línea de las recomendaciones establecidas por la Sociedad Europea de Cardiología (Corrado et al., 2005) para el reconocimiento de la aptitud deportiva. El inconveniente son los falsos positivos que generan dudas, lo que puede conllevar la realización de otras exploraciones complementarias para descartar la presencia de cardiopatía estructural. Entre los 59 ECG en los que se registraron alteraciones, la mayoría eran trastornos de la repolarización inespecíficos, hallazgo relativamente frecuente en población joven y que hace deporte. Los que presentaban otras alteraciones como el bloqueo incompleto de rama derecha, el ECG fue normal por lo que se descartó la presencia de cardiopatía estructural. Los dos casos en que se registró un intervalo P-R alargado se normalizó con ligeros incrementos de la frecuencia cardíaca lo que sugiere que se trataba de alteración funcional. En ausencia de antecedentes familiares, personales, de síntomas relacionados con el ejercicio y un ECG con alteraciones de escaso valor clínico, la probabilidad de riesgo es excepcional. De este modo, el profesorado de EF o los entrenadores pueden realizar su trabajo con más seguridad.

La corrección de la obesidad, tanto en la población adulta como en la adolescencia, es uno de los objetivos de los programas de salud comunitaria. Se han promovido programas

de prevención primaria que consisten en promover el ejercicio físico y la prevención secundaria, y en la educación para seguir con el hábito del ejercicio físico y dieta en la vida adulta (Sanyaolu et al., 2019). Promover el ejercicio físico y disminuir el sedentarismo son los tópicos para reducción del riesgo cardiometabólico. En el alumnado que se estudió tenían sobrepeso el 7.6 % de los chicos y el 6.5 % de las chicas. Un índice por encima de 30 se considera obesidad y un 2 % de los chicos y 1.5 % de las chicas estaban por encima de esta cifra (Tabla 7).

Diferentes estudios realizados en adolescentes para conocer la prevalencia de fumadores en España indican que se ha producido un descenso en el consumo de tabaco. Se mostró una horquilla que oscilaba entre el 8.5 % y 13.3 % en chicos y entre 12.7 % y 16.4 % entre las chicas. Estos resultados correspondían a los años entre 1993 y 2008 (Villalbí et al., 2012). En el grupo de adolescentes que se valoraron el 93.4 % de los chicos y el 90.1 % de las chicas no eran fumadores, porcentajes inferiores que confirmarían los datos del estudio de referencia en que se señala la tendencia a disminuir el consumo de tabaco.

En relación con la ausencia de consumo de alcohol que es uno de los pilares de la salud, el 75.9 % y el 70.3 % de chicos y chicas respectivamente declararon que no son bebedores. Los bebedores lo hacen ocasionalmente y en fines de semana. Sin embargo, se observó que las chicas bebían más y los episodios de embriaguez en los fines de semana. Los resultados de un estudio de Sánchez-Quejía et al. (2015), realizado en tres ediciones, muestran descenso del consumo de vino y licores destilados entre 2002 y 2010, y tendencia al alza de episodios de embriaguez, aunque algunos datos recientes apuntan a un incremento del consumo. En el cuestionario sobre el consumo de alcohol solo se realizó la pregunta genérica sin entrar en tipo de alcohol.

El objetivo del estudio no fue la comparación entre cursos ni por centros, por ello la muestra se escogió de forma global teniendo presente que no todos los que terminan 4º pasan a bachillerato, pero a pesar de ello, en función del tamaño muestral los resultados fueron representativos de todos los estudiantes del entorno del equipo de investigadores.

Conclusiones

La promoción de la actividad física y la educación hacia un estilo de vida saludable se recomienda iniciarla en la etapa escolar y debe conseguirse que no se abandone en la edad adulta.

La información global del alumnado sobre sus antecedentes personales, familiares y nivel de actividad física que realizan, permite tomar medidas para iniciar un programa de educación sanitaria que facilite mejorar los hábitos dietéticos, implementar la actividad física y eliminar los hábitos tóxicos o no saludables.

El profesorado de EF o los responsables del deporte extraescolar deben conocer que el alumnado no presenta síntomas o no son significativos, relacionados con el esfuerzo y que han tenido una revisión médica normal por parte del pediatra o el médico de familia. Si, adicionalmente, disponen de un ECG que descarta la existencia de cardiopatía estructural con probabilidad de riesgo, pueden desarrollar su labor con la garantía de que, solo excepcionalmente, ocurrirá una incidencia cardiovascular grave.

Agradecimientos

Se agradece la participación e implicación del profesorado de educación física y dirección de los centros educativos que han permitido la recogida de la muestra, la colaboración de la Clínica Mapfre de Medicina del tenis, la de Marta Muste por la realización de los electrocardiogramas, y la de Patricia Vives por la preparación del manuscrito.

Referencias

- Adekunle Sanyaolu, PhD1, Chuku Okorie, MBBS, MPH2, Xiaohua Qi, MD, PhD3, Jennifer Locke, MD3 & Saif Rehman, MD3 (2019) Childhood and adolescent obesity in the United States: A public health concern. *Global Pediatric Health (Vol. 6)*: 1 - 11. <https://doi.org/10.1177/2333794X19891305>
- Berenson, GS. (2009) Cardiovascular risk begins in childhood: A time for action. *Am J Prev Med* 37(1 Suppl): S1-S2. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.018>
- Bibiloni, M.d.M., Pich, J., Córdova, A., Pons, A. & Tur J.A. (2012) Association between sedentary behaviour and socioeconomic factors, diet and lifestyle among the Balearic Islands adolescents. *BMC Public Health* 12, 718. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-718>
- Bueno, D. (2017) *Neuroeducación para profesores*. Ediciones Rosa Sensat.
- Corrado D., Pelliccia A., Björnstad H.H., Vanhees L., Biffi A., Borjesson M., Panhuyzen-Goedkoop N., Deligiannis A., Solberg E., Dugmore D., Mellwig K.P., Assanelli D., Delise P., van-Buuren F., Anastakis A., Heidbuchel H., Hoffmann E., Fagard R., Priori S.G., Basso C., Arbustini E., Blomstrom-Lundqvist C., McKenna W.J. & Thiene G. (2005). Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the study group of sport cardiology of the working group of cardiac and rehabilitation and exercise physiology and the working group of myocardial and pericardial disease of the European society of cardiology. *Eur Heart J* 26:516-524. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi108>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Ekelund U., Luan J., Sherar L.B., Esliger D.W., Griew P. & Cooper A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*. 307(7):704-712. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.156>
- ESCA (2017) (encuesta salud de la población de Cataluña). Departament de Salut Generalitat de Catalunya
- Henriksson P., Henriksson H., Labayen I., Huybrechts I., Gracia-Marco L., Ortega F.B., España-Romero V., Manios Y., González-Gross M., Marcos A., Moreno L.A., Gutiérrez Á. & Ruiz J.R. (2017). Correlates of ideal cardiovascular health in European adolescents: The HELENA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 27: 447-455. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.10.018>
- Lobelo, F., Muth, N.D., Hanson, S. & Nemeth, B.A. (2020). Physical activity assessment and counseling in pediatric clinical settings. *Pediatrics* (145) 3 e20193992. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3992>
- Lobos, J.M. & Brotons, C. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria* 43 (12): 668-677. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.10.002>
- Manes, F., Niro, M. (2015). *Usar el cerebro*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Mora, F. (2013) *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial. <https://doi.org/10.26439/persona2015.n018.506>
- Newman, W.P., Freedman, D.S., Voors, A.W., Gard, P.D., Srinivasan, S.R., Cresanta, J.L., Williamson, G.D., Webber, L.S. & Berenson, G.S. (1986). Relation of serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis. The bogalusa heart study. *N England J Med* 314 (43): 138-144. <https://doi.org/10.1056/NEJM198601163140302>
- Ortega, R. M., Jiménez Ortega, A. I., Perea Sánchez, J. M., Peral Suárez, A & López-Sobaler, A. M. (2018). Factores sociodemográficos y estilo de vida implicados en el exceso de peso. *Nutrición Hospitalaria* 35 (nº extra 6): 25-29 <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2283>
- Rendo-Urteaga, T., Ferreira de Moraes, A.C., Sadalla Collese, T., Manios, Y., Hagströmer, M., Sjöström, M., Kafatos, A., Widhalm, K., Vanhelst, J., Marcos, A., González-Gross, M., de Henauw, S., Ciarapica, D., Ruiz, J.R., España-Romero, V., Molnár, D., Carvalho, H. B., Moreno, L. A. & on behalf of the HELENA study group. (2015). The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. *International Journal of Cardiology* 186:186-195. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.176>
- Sánchez-Queija, I., Moreno, C., Rivera, F. & Ramos, P. (2015). Tendencias en el consumo de alcohol en los adolescentes escolarizados españoles a lo largo de la primera década del siglo XXI. *Gac Sanit* 29 (3): 184-189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.01.004>
- Serra-Grima, R. (2015). *Cardiología en el deporte. Revisión de casos clínicos basados en la evidencia. Riesgo cardiovascular durante el ejercicio físico*. Barcelona, España: Editorial Elsevier.
- Serra-Grima R., Doñate M., Álvarez-García J., Barradas-Pires A., Ferrero A., Carballeira L., Puig T., Rodríguez E. & Cinca J. (2008). Long-term follow-up of bradycardia in elite athletes. *Int J Sports Med*, 29: 934-937 <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.06.017>
- Tanrikulu M.A., Agirbasli M. & Berenson G. (2016). Primordial Prevention of Cardiometabolic Risk in Childhood. In: Islam M.S. (eds) *Hypertension: from basic research to clinical practice. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 956). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/5584_2016_172
- Väistö, J., Haapala, E.A., Viitasalo, A., Schnurr, T.M., Kilpeläinen, T.O., Karjalainen, P., Westgate, K., Lakka, H-M., Laaksonen, D.E., Ekelund, U., Brage, S. & Lakka, T.A. (2018). Longitudinal associations of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children. *Scand J Med Sci Sports January*. 29(1): 113-123. <https://doi.org/10.1111/sms.13315>
- Villalbí, J. R., Suelves, J. M., García-Continente, X., Saltó, E., Ariza, C. & Cabezas, C. (2012). Cambios en la prevalencia del tabaquismo en los adolescentes en España. *Aten Primaria* 44(1): 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.12.016>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Editado por:
© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**
Cristine Lima Alberman
tinialberton@yahoo.com.br

Sección:
Educación Física

Idioma del original:
Inglés










Recibido:
22 de junio de 2020

Aceptado:
14 de enero de 2021

Publicado:
1 de abril de 2021

Portada:
Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Respuestas de la tensión arterial en mujeres hipertensas practicando aquaeróbic

Luiz Fernando M. Kruehl¹  , Roberta Bgeginski²  , Ana Carolina Kanitz³ ,
Stephanie S. Pinto¹ , Bruna P. Almada¹, Paula Finatto¹  y Cristine L. Alberman^{3*}  

¹ Escuela de Educación Física, Fisioterapia y Danza, Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS (Brasil).

² R. Samuel McLaughlin Foundation-Exercise and Pregnancy Laboratory, Universidad de Western Ontario, London, Ontario (Canadá). Children's Health Research Institute, Universidad de Western Ontario, Londres, Ontario (Canadá).

³ Escuela de Educación Física, Universidad Federal de Pelotas, Pelotas (Brasil).

Citación

Kruehl, L.F.M., Bgeginski, R., Kanitz, A.C., Pinto, S.S., Almada, B.P., Finatto, P. & Alberman C.L. (2021). Blood Pressure Responses in Hypertensive Women to Water Aerobics. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 25-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.04)

Resumen

Objetivo. Evaluar las respuestas en la tensión arterial (TA) aguda en mujeres hipertensas durante la práctica de sesiones de gimnasia aeróbica acuática continuas (CON) y a intervalos (INT) y 20 minutos después de realizarlas.

Método. Nueve mujeres hipertensas tratadas (61.22 ± 2.91 años, con índice de masa corporal $28.70 \pm 4.45 \text{ kg.m}^{-2}$) realizaron dos sesiones aleatorias de ejercicios acuáticos (32 min): CON (13-14 en la escala de Borg) y protocolo INT (2 min en el nivel 17 en la escala de Borg con 2 min de recuperación activa en el índice 9). La TA se midió 20 min antes, durante y después del ejercicio. Se utilizó el ANOVA bidireccional de mediciones repetidas con Bonferroni ($\alpha = .05$).

Resultados. Las respuestas en la TA no difirieron entre los protocolos ($p > .05$). En el caso de la TA diastólica, las mediciones en la mitad de la práctica de la sesión de ejercicio y a su conclusión fueron significativamente inferiores que en los cuatro puntos de recuperación medidos ($p < .001$). Se observó una tendencia en el valor p en el caso de la TA sistólica ($p = .051$), si bien no se detectaron diferencias entre los puntos temporales. No se observaron diferencias significativas en cuanto a los puntos temporales en la TA media ($p > .05$).

Conclusión. Las mujeres hipertensas no presentan una diferencia significativa en cuanto a los valores de TA entre los protocolos CON e INT y no se observó hipotensión en los 20 minutos de recuperación tras la sesión de ejercicio físico. De ahí que se infiera que las mujeres hipertensas tratadas pueden practicar con seguridad ambos protocolos.

Palabras clave: gimnasia acuática, mujeres hipertensas, presión arterial, presión sanguínea, tensión arterial.

Introducción

La hipertensión tiene unos elevados costes médicos y socioeconómicos, principalmente debidos a sus complicaciones, como son la enfermedad arterial cerebrovascular y coronaria, la insuficiencia cardíaca, la insuficiencia renal crónica y las enfermedades vasculares de las extremidades (Whelton et al., 2018). Los datos del período 2013-2014 muestran que, en Estados Unidos, a un 33.5% de los adultos mayores de 20 años se les diagnosticó hipertensión y que más de 360 000 muertes en el país tuvieron la tensión arterial (TA) alta como causa principal o asociada (Mozaffarian et al., 2015), lo que representa cerca de 1000 muertes diarias.

Entre la población general, los protocolos de ejercicio físico con una variedad más amplia de habilidades motoras tienen el potencial de fomentar la interacción e implicación de los participantes y mejorar las respuestas cardíacas (Castañer et al., 2017). Asimismo, la práctica de ejercicio aeróbico habitual reduce la TA en los programas de entrenamiento y el efecto hipotensivo es mayor cuanto más elevada es la TA inicial (Pescatello et al., 2004). Algunas de las explicaciones postuladas para explicar los efectos antihipertensivos del ejercicio físico son el descenso de catecolaminas y la resistencia periférica total, una sensibilidad a la insulina mejorada y alteraciones en los vasodilatadores y vasoconstrictores. Nuevos datos apuntan a vínculos genéticos con las reducciones de TA relacionadas con el ejercicio agudo y crónico (Pescatello et al., 2004). Por este motivo, el aumento de la actividad física con un programa de ejercicio estructurado se ha indicado como una alternativa no farmacológica eficaz para la población hipertensa (Whelton et al., 2018).

El ejercicio físico en el entorno acuático puede subrayarse como una modalidad adecuada para este segmento de la población. Lo practican sobre todo mujeres, cuyas respuestas al ejercicio merecen atención en la literatura científica, ya que presentan diferencias fisiológicas, morfológicas y psicológicas en comparación con los hombres (Gómez-Jiménez y López de Subijana-Hernández, 2016; González Robles et al., 2017; Granda Vera et al., 2018). Además, la inmersión puede inducir una reducción en la TA en personas normotensas en reposo (Srámek et al., 2000). Esta reducción se produce en respuesta a una redistribución inmediata de la sangre de la periferia por la región central del cuerpo, lo que provoca un aumento del gasto cardíaco, con el consiguiente aumento del flujo sanguíneo renal, el cual, junto con un descenso de la activación de la renina plasmática y un aumento de la concentración de péptidos natriuréticos atriales concomitantes, provoca una reducción de los valores de TA (Rim et al., 1997). Además, en los últimos años, algunos estudios han observado el efecto crónico del entrenamiento acuático en las respuestas de la TA (Guimarães et al., 2014). Un programa acuático de 36 semanas de duración logró fomentar una reducción de 36 mmHg en la TA sistólica (TAS) y de 12 mmHg en la

TA diastólica (TAD) en pacientes hipertensos resistentes y medicados (Guimarães et al., 2014).

La reducción crónica de la TA con la práctica de ejercicio regular parece explicarse parcialmente por los marcados descensos en la TA que se registran tras una sesión de ejercicio. Los estudios han demostrado que los ejercicios físicos aeróbicos practicados en tierra presentan una reducción aguda significativa en las respuestas de la TA tras la práctica de ejercicio (MacDonald et al., 1999), fenómeno que se conoce con el nombre de hipotensión posejercicio (HPE). Asimismo, se han investigado distintos protocolos de ejercicios realizados en el agua para verificar la presencia de HPE en personas normotensas e hipertensas (Bocalini et al., 2017; Cunha et al., 2017; Cunha et al., 2018; Pinto et al., 2017; Pontes-Júnior et al., 2008; Rodríguez et al., 2011; Sosner et al., 2016; Terblanche y Millen, 2012). En lo referente a la HPE aguda durante las sesiones de ejercicio acuático, Rodríguez et al. (2011) y Pinto et al. (2017) evaluaron la TA 60 minutos después de caminar por el agua y practicar entrenamientos en el agua de manera simultánea en participantes normotensos, respectivamente, mientras que Cunha et al. (2012, 2017), Pontes-Junior et al. (2008) y Bocalini et al. (2017) lo hicieron entre 10 y 90 minutos después de realizar sesiones aeróbicas en el agua en personas con prehipertensión e hipertensión. En cuanto a la HPE de 24h, Cunha et al. (2018) la evaluaron en ejercicios en el agua en mujeres normotensas mayores de 65 años, y Terblanche y Millen (2012) y Sosner et al. (2016) lo hicieron en personas con prehipertensión e hipertensión. A partir de dichos estudios, Sosner et al. (2016) fue el único que empleó un protocolo a intervalos basado en ejercicios en el agua; sin embargo, su objetivo era comparar la HPE en distintos entornos (tierra y agua).

Además del entorno en el que se practica el ejercicio, otro factor que puede influir en el fenómeno de la HPE es la intensidad de la sesión de ejercicio en personas sanas (Angadi et al., 2015) e hipertensas (Ciolac et al., 2009). Ciolac et al. (2009) analizaron las respuestas de la TA tras un protocolo de bicicleta de 40 minutos continuo (60% de TA de reserva) y a intervalos (de 1 min al 80% y 2 min al 50% de TA de reserva) realizado en tierra. Las autorías observaron una reducción significativa de la HPE 24 h sistólica y la TAS nocturna y una tendencia a reducir la TAD nocturna en el protocolo a intervalos. No obstante, los efectos de las distintas intensidades durante los protocolos de ejercicios acuáticos (es decir, de la intensidad moderada continua frente a la alta intensidad a intervalos) en la HPE en personas con hipertensión siguen estando poco claros en la literatura. Es preciso definir mejor la intensidad óptima de los entrenamientos para mejorar la capacidad de reducir la TA que conlleva la práctica de ejercicio físico.

El objetivo del presente estudio fue evaluar las respuestas agudas en la TA en mujeres hipertensas tratadas durante y

20 minutos después de realizar protocolos de ejercicio acuático continuo y a intervalos. Se partía de la hipótesis de que un ejercicio de mayor intensidad podría inducir una mayor reducción en la TA y poner en evidencia una HPE aguda.

Metodología

Participantes

La muestra estaba integrada por nueve mujeres voluntarias, con hipertensión diagnosticada por un médico durante una evaluación clínica aplicando los puntos de corte siguientes: TAS ≥ 140 mmHg y TAD ≥ 90 mmHg. Los criterios de elegibilidad fueron: 1) diagnóstico de hipertensión desde hacía al menos seis meses; 2) haber estado físicamente activas durante al menos los últimos seis meses; 3) estar tratadas con medicación, pero no con betabloqueantes; 4) no fumar; 5) no tener impedimentos físicos, y 6) estar familiarizadas con la gimnasia acuática.

Antes de iniciar esta investigación, todas las participantes firmaron un formulario de consentimiento informado. El estudio contaba con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Brasil (2008168).

Procedimientos experimentales

Se trata de un estudio piloto con un diseño de ensayo cruzado. Cada mujer participó en tres sesiones de ejercicios acuáticos, con un intervalo mínimo de 48 h entre sesiones. La primera sesión se diseñó para caracterizar a las participantes y que se familiarizaran con las rutinas de ejercicio y las otras dos sesiones para aplicar los protocolos del experimento, realizados en orden aleatorio. Los protocolos experimentales correspondían a sesiones de ejercicio acuático continuo (CON) y a intervalos (INT). Se midió la frecuencia cardíaca (FC) y la TA 20 minutos antes, durante y 20 minutos después de la práctica de ejercicio, con mediciones cada 5 minutos. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo esquemático del protocolo de recopilación de datos.

Características de las participantes

Las participantes tenían 61.22 ± 2.91 años, pesaban 72.00 ± 16.40 kg, medían 157.72 ± 7.55 cm de altura y presentaban un índice de masa corporal de 28.70 ± 4.45 kg.m⁻², lo que se considera indicativo de un ligero sobrepeso. Su hipertensión estaba controlada farmacológicamente con bloqueadores de los canales de calcio ($n=1$), inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina ($n=5$) y diuréticos ($n=3$).

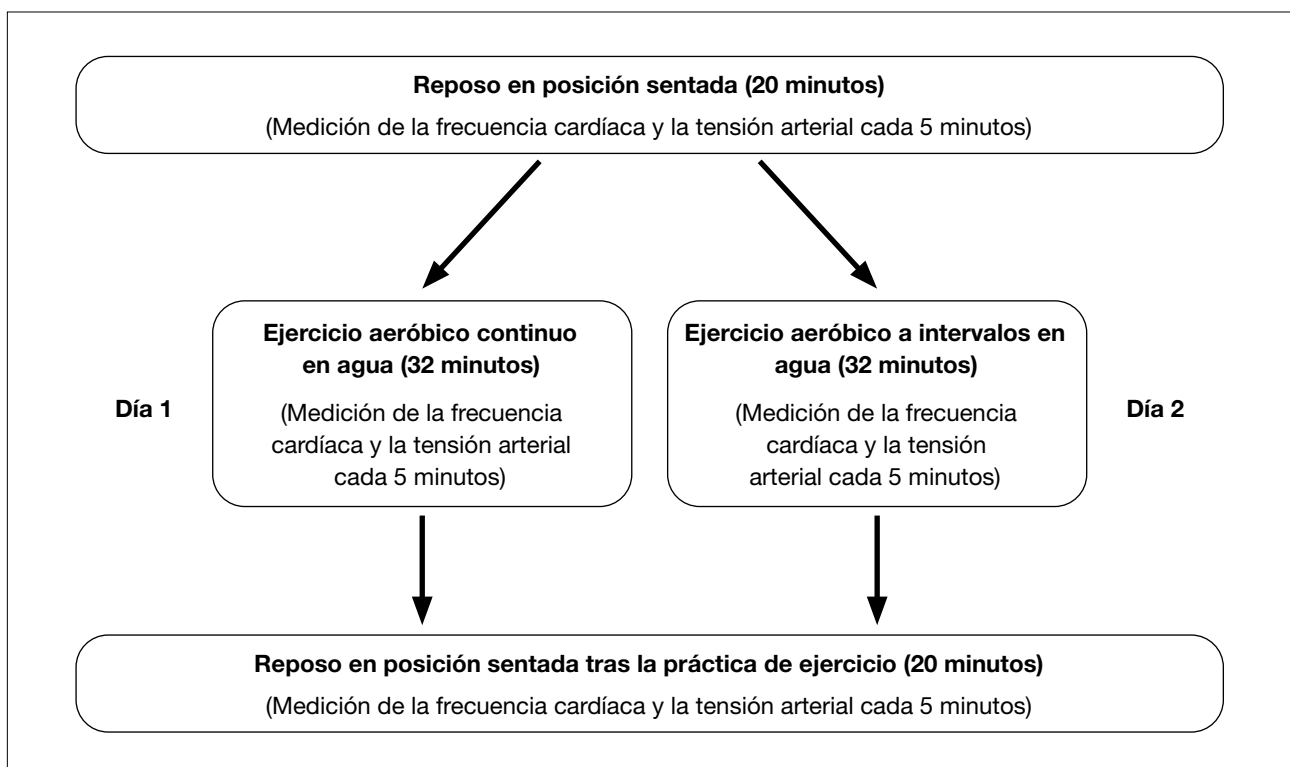


Figura 1
Diagrama de flujo esquemático del protocolo de recopilación de datos.

Caracterización y familiarización

En la sesión inicial se midieron la masa corporal (kg) y la altura (m) con una báscula y un estadiómetro (Filizola, São Paulo, Brasil). En esta sesión, las participantes se familiarizaron con el dispositivo de la TA, la escala de Borg 6-20 (Borg, 1990) y los ejercicios. Se les instruyó para que observaran el grado de tensión y fatiga de su musculatura, así como la dificultad de respiración y el dolor pectoral. Se les explicó la escala de 15 puntos teniendo en cuenta que incorpora nueve descriptores verbales que van de “ningún esfuerzo” (RPE 6) a “máximo esfuerzo” (RPE 20). Una puntuación de 6 corresponde al nivel de esfuerzo experimentado durante una situación de reposo tranquilo, en posición sentada, mientras que una puntuación de 19 se aproxima al esfuerzo físico máximo o casi máximo (Borg, 1990). La escala (una pancarta de 60 × 90 cm) se colocó fuera de la piscina, delante de las participantes, durante las sesiones de familiarización y ejecución de los protocolos. Se explicaron todos los detalles relativos a la ejecución y la amplitud de los movimientos y luego las mujeres realizaron los ejercicios a un ritmo cómodo. La sesión de familiarización concluyó con la delineación del orden de ejecución de los protocolos de ejercicio (CON o INT).

Con relación a la FC se utilizó el modelo de monitor de FC F6TM; Polar, Kempele, Finlandia, la TAS y la TAD (monitor de TA: grabadora ABPM-04 con intervalo óptico de tensión arterial media Meditech, Budapest, Hungría, respectivamente) se monitorizaron antes, a la mitad de la sesión de ejercicio y una vez concluidos los protocolos. La TA media (TAM) se calculó usando la fórmula $TAM = TAD + [0,333 * (TAS - TAD)]$.

Intervenciones y mediciones de los resultados

Al margen del protocolo, las participantes al inicio permanecían en reposo fuera del agua, en posición sentada, durante 20 minutos, con los pies y los brazos apoyados y la silla colocada en el borde de la piscina, cerca de las escaleras. Durante este período, se les midió la FC y la TA cada cinco minutos. Para el análisis de la situación de reposo se utilizaron los valores del 10º minuto en posición sentada.

Los protocolos de ejercicio acuático se realizaron durante 32 minutos con la intensidad prescrita por el índice del esfuerzo percibido (IEP) basado en una escala de Borg 6-20 (Borg, 1990). En el protocolo CON, la intensidad se controló mediante un IEP de entre 13 y 14 (bastante intenso). En el protocolo INT, se realizaron ocho tandas de 2 minutos con un IEP 17 (muy duro), intercaladas con 2 minutos de recuperación activa con un IEP 9 (muy suave). Tanto los protocolos CON como INT estaban integrados por dos bloques de cuatro ejercicios, cada uno de ellos realizado durante 4 minutos, con un total de 32 minutos de actividad física. Se aplicó la secuencia de ejercicios acuáticos siguiente: correr en el sitio con flexión y extensión de codos simultáneas, esqui de fondo

con flexión y extensión de hombros simultáneas, saltos de tijera con abducción y aducción de hombros simultáneas y patada frontal a 45° con empuje simultáneo del agua hacia delante con ambos brazos. Este modelo de protocolo había sido utilizado previamente en el estudio de Krueel et al. (2009), cuyo objetivo era analizar las respuestas cardiorrespiratorias en los distintos protocolos. Las sesiones del experimento siempre las condujo el mismo instructor con un máximo de dos participantes por fase, sin música de fondo.

Las evaluaciones de la FC y la TA durante los protocolos se realizaron a los 16 minutos (media parte) e inmediatamente después de finalizar la sesión (punto final). Los protocolos se realizaron en una piscina con una variación de profundidad de 0.95 a 1.30 m que permitía a las participantes estar sumergidas hasta la apófisis xifoides. La temperatura del agua se mantuvo entre 31 y 32 °C.

De manera similar a la fase inicial, tras concluir el protocolo de ejercicio, las participantes descansaron permaneciendo en reposo fuera del agua, en posición sentada, durante 20 minutos, con los pies y los brazos apoyados y la silla colocada en el borde de la piscina, cerca de las escaleras. Durante este período, se les midió la FC y la TA cada cinco minutos. Para el análisis de la situación de reposo sentadas tras practicar ejercicio se utilizaron los valores del 10º minuto en posición sentada.

Análisis estadístico

Se utilizaron estadísticas descriptivas (media ± desviación estándar) y el test de normalidad Shapiro-Wilk. Se usó el test ANOVA bidireccional con mediciones repetidas (protocolo y puntos temporales) con Bonferroni *post hoc* para cotejar los resultados entre las situaciones comprobadas. Cuando la interacción era significativa, se realizó el test F para cada efecto principal. La medición del efecto de cada efecto principal se calculó mediante η^2 . El nivel de relevancia se estableció en $\alpha = .05$. Todos los tests estadísticos se efectuaron con el *software* Statistical Package for Social Sciences (versión 20.0 para Windows; SPSS Inc., Chicago, IL, EEUU).

Resultados

Respuestas de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca en reposo

La situación de reposo previa a los ejercicios el primer y el segundo días fue similar. Los valores medios de TAS, TAD, TAM y FC durante el reposo previo a la práctica de ejercicio fueron de 121.88 ± 12.87 mmHg, 74.66 ± 9.95 mmHg, 90.40 ± 8.97 mmHg y 81.41 ± 16.92 ppm, respectivamente, para la sesión INT, y de 121.11 ± 14.34 mmHg, 72.55 ± 8.54 mmHg, 88.74 ± 9.57 mmHg y 83.23 ± 18.86 ppm, respectivamente, para la sesión CON.

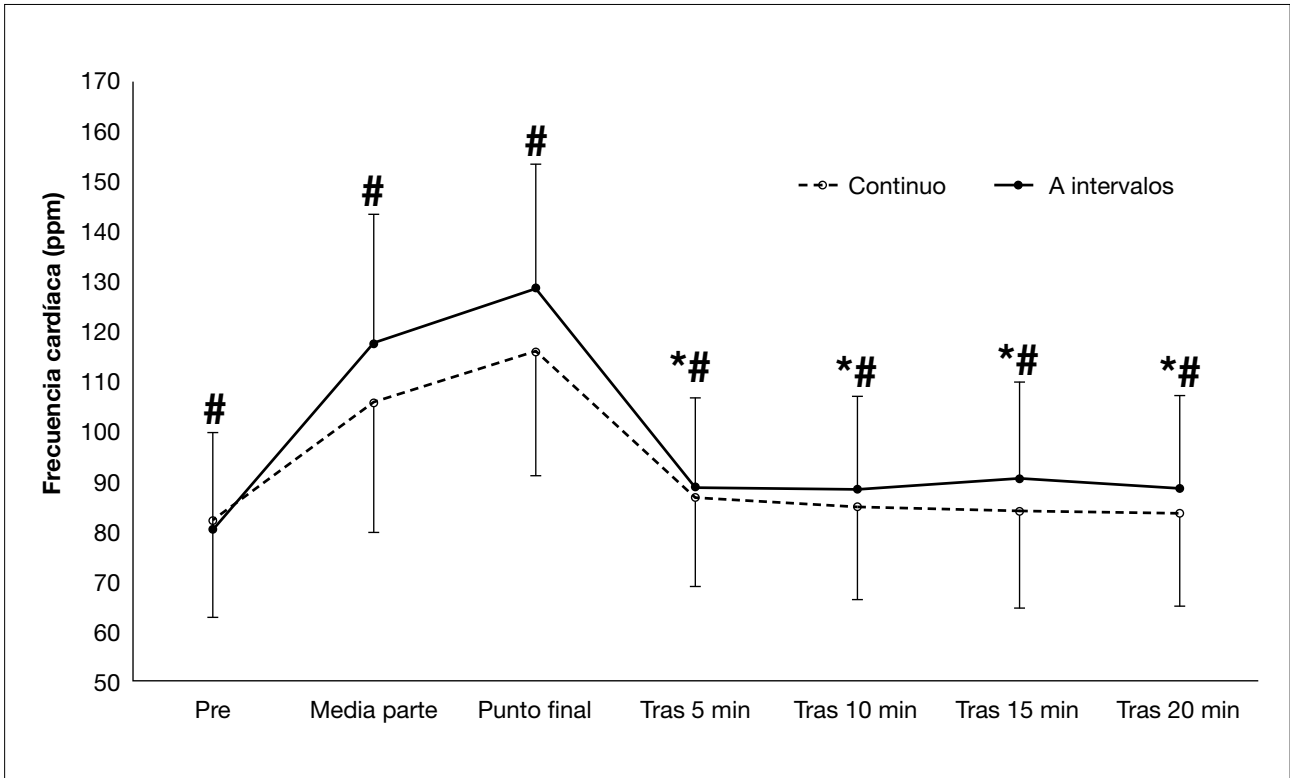


Figura 2
 Respuestas de la frecuencia cardíaca antes de la práctica de ejercicio, en la media parte, en el punto final y transcurridos 20 minutos del final para las sesiones de gimnasia acuática continua y a intervalos. Se presenta el valor medio de los datos (DE). #p<0,05 distinta del protocolo continuo. #p<0,05 distinta del punto final de la práctica de ejercicio.

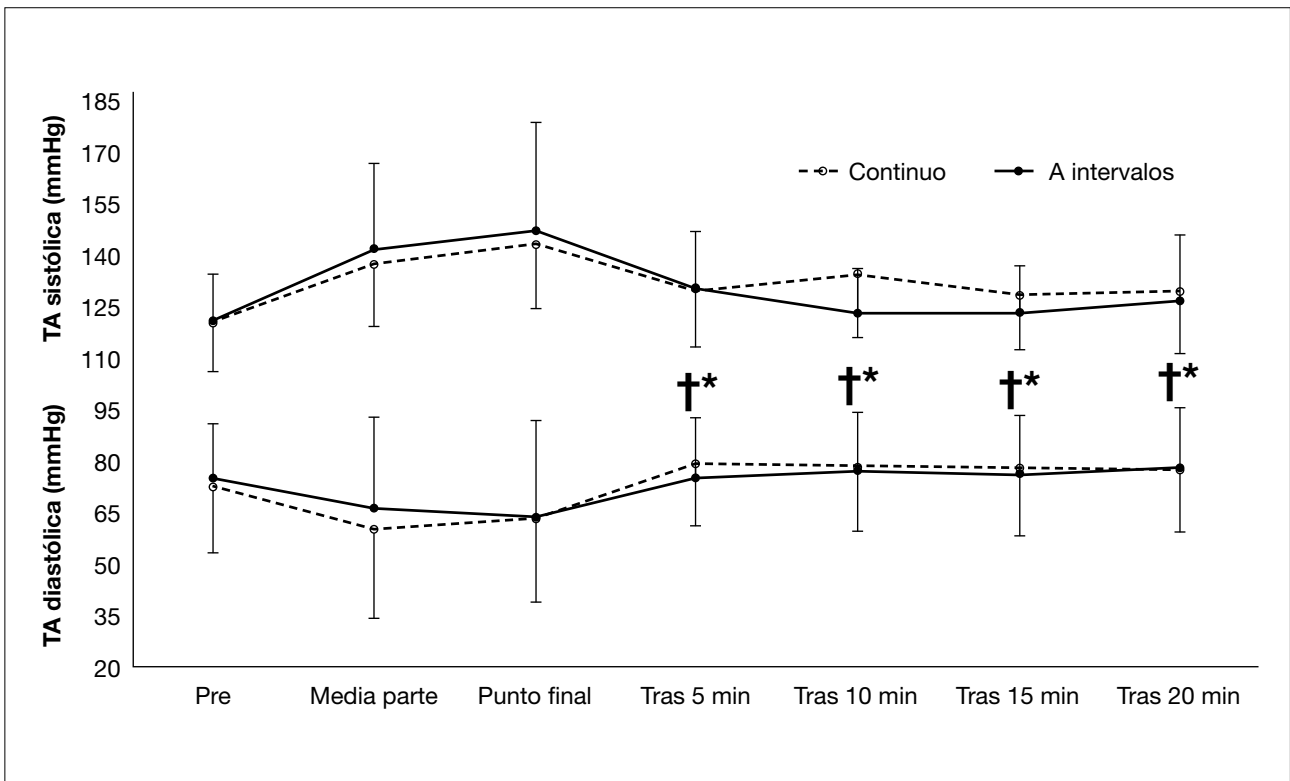


Figura 3
 Respuestas de la TA sistólica y diastólica antes de la práctica de ejercicio, en la media parte, en el punto final y transcurridos 20 minutos del final para las sesiones de gimnasia acuática continua y a intervalos. Se presenta el valor medio de los datos (DE). †p<0,05 distinta de la media parte de la práctica de ejercicio. *p<0,05 distinta del punto final de la práctica de ejercicio.

Respuestas de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca durante la práctica de ejercicio

En función de los protocolos, la respuesta de la FC fue significativamente más elevada en INT en comparación con CON (media parte: 118.19 ± 26.32 ppm frente a 106.51 ± 25.57 ppm, punto final: 130.14 ± 28.49 ppm frente a 116.29 ± 23.82 ppm, respectivamente; $p = .021$; $\eta^2 = .508$; Figura 2). Las respuestas en el estudio de la tensión arterial no difirieron entre los protocolos durante la práctica de ejercicio (ni en la media parte ni en el punto final) ($p > .05$; Figura 3).

Respuestas de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca tras la práctica de ejercicio

Los análisis de gimnasia acuática en reposo (minuto 10), durante la práctica de ejercicio (media parte y punto final) y durante la recuperación (a los 5, 10, 15 y 20 minutos) se presentan en las Figuras 2 y 3. El principal efecto por punto temporal presentó una diferencia significativa en cuanto a la TAD ($p < .001$; $\eta^2 = .699$) y la FC ($p < .001$; $\eta^2 = .720$), puesto que ambas mediciones durante el ejercicio (en la media parte y al final) fueron significativamente inferiores a las de los cuatro puntos de recuperación medidos. En cuanto a la FC, la medición en el punto final de la práctica de ejercicio fue significativamente más elevada que antes de practicar ejercicio y durante los cuatro puntos de recuperación medidos. En lo relativo a la TAS, se observó una tendencia en el valor p ($p = .051$; $\eta^2 = .347$), si bien no se hallaron diferencias entre los puntos temporales con el análisis *post-hoc*. Por último, no se observaron diferencias relevantes en los puntos temporales en lo relativo a la TAM ($p > .05$; CONT e INT: preejercicio en reposo: 88.7 ± 9.6 mmHg y 90.4 ± 9.0 mmHg, a mitad del ejercicio (media parte): 85.8 ± 10.5 mmHg y 92.0 ± 14.0 mmHg, en el punto final del ejercicio: 89.9 ± 10.1 mmHg y 91.5 ± 14.6 mmHg, tras 5 minutos: 96.0 ± 8.5 mmHg y 93.8 ± 9.7 mmHg, tras 10 minutos: 96.9 ± 11.2 mmHg y 92.9 ± 8.9 mmHg, tras 15 minutos: 94.5 ± 12.0 mmHg y 91.9 ± 9.2 mmHg, tras 20 minutos: 94.8 ± 10.4 mmHg y 94.4 ± 11.0 mmHg, respectivamente).

Discusión

El objetivo del presente estudio fue evaluar las respuestas agudas en la TA en mujeres hipertensas tratadas en sesiones de ejercicio acuático continuo y a intervalos. Los principales hallazgos fueron la ausencia de diferencias significativas entre los protocolos (continuo y a intervalos) en cuanto a las variables de TA, al margen de los mayores valores de FC registrados durante la sesión de ejercicios a intervalos. Otro hallazgo

importante es que no se produjo hipotensión posejercicio en los 20 minutos posteriores de recuperación, en contraste con nuestra hipótesis.

La literatura informa sobre una respuesta hipotensa tras la práctica de gimnasia acuática en las personas hipertensas que no pudo verificarse en el presente estudio. Cunha et al. (2012, 2017), Pontes-Junior et al. (2008) y Bocalini et al. (2017) evaluaron la HPE a partir de entre 30 y 90 minutos de recuperación tras la práctica de gimnasia acuática. Cunha et al. (2012) evaluaron a mujeres ancianas hipertensas 30 minutos después de realizar una sesión de gimnasia acuática de intensidad moderada (RPE ≈ 13) y predominantemente aeróbica (40 min). La TAS no disminuyó de manera significativa hasta transcurridos 30 minutos de la sesión de ejercicio (línea base: 135.5 mmHg; 30 min: 126.9 mmHg), mientras que la TAD disminuyó significativamente, de 76.1 en reposo a 74.8, 72.6, y 72.8 mmHg en los minutos 10, 20 y 30, respectivamente. Se aplicó un protocolo similar al mismo grupo de investigación en un ensayo clínico cruzado (Cunha et al., 2017) y los resultados demostraron que 10 minutos después de la práctica de ejercicio, tanto la TAS como la TAD descendieron de manera significativa 7.5 mmHg (6,2%) y 3.8 mmHg (5,5%), respectivamente, en comparación con una sesión de control (sin práctica de ejercicio durante 45 minutos), si bien en los minutos 20 y 30 tras hacer ejercicio, la TA era similar tanto en las sesiones de ejercicio como de reposo. En el presente estudio únicamente se evaluó un tiempo de recuperación de 20 minutos y no se observó ningún efecto en la HPE tras las sesiones de gimnasia acuática con protocolo continuo o a intervalos.

Pontes-Junior et al. (2008) evaluaron a personas hipertensas 90 minutos después de correr en el agua y en tierra (al 50% de $VO_{2\text{pico}}$, 45 min). La TAS descendió transcurridos solo 10 minutos desde la práctica de ejercicio y presentó una reducción mayor a los 30 minutos tras hacer gimnasia en el agua (142 frente a 107 mmHg). La TAD descendió transcurridos solo 5 minutos desde la práctica de ejercicio acuático y presentó una mayor reducción a los 30 minutos (93 frente a 76 mmHg). La mayor reducción en la TA media se observó transcurridos 30 minutos de la práctica de ejercicio en el agua (109 frente a 86 mmHg).

Esta discrepancia con los estudios previos en el entorno acuático puede estar relacionado con la población de mujeres hipertensas controladas con medicación que se utilizó en este estudio, ya que la HPE es mayor cuanto más alto es el valor inicial de la TA (Pescatello et al., 2004). Las participantes presentaban una TAS y una TAD medias antes de practicar ejercicio de 121.50 ± 13.22 mmHg y 73.61 ± 9.06 mmHg, respectivamente, inferior a los valores de TAS y TAD consignados en los estudios de Pontes-Junior et al. (2008) (142 ± 2 mmHg y 93 ± 2 mmHg, respectivamente) y Cunha et al. (2012) para los grupos

de control y experimental (TAS: 138.25 ± 12.78 mmHg y 135.46 ± 7.42 mmHg, respectivamente; TAD 74.90 ± 7.31 mmHg y 76.09 ± 6.49 mmHg, respectivamente).

Por su parte, Bocalini et al. (2017) evaluaron el efecto de la práctica de sesiones de ejercicio en agua y tierra ($75\% \text{ VO}_{2\text{máx}}$, 45 min) en la HPE en participantes normotensos sanos e hipertensos tratados y sin tratar. Transcurridos 90 minutos tras la sesión de ejercicio, la prevalencia de hipotensión era significativamente superior en el protocolo en el agua que en el protocolo en tierra. Asimismo, se observaron reducciones más pronunciadas en la TAS y TAD en los participantes sin tratar, en comparación con los participantes normotensos y los tratados. Es interesante que la proporción de pacientes tratados en comparación con los no tratados con medicación también interfiera con los valores de TA inicial, lo cual refleja la magnitud de la HPE. En el presente estudio, dado que todas las mujeres tenían tratamiento farmacológico, los valores de TA iniciales eran inferiores, lo que conllevó una ausencia de HPE en los primeros 20 minutos posteriores a la práctica de ejercicio.

Más aún, otros estudios evaluaron las 24 horas posteriores a la práctica de ejercicio acuático. Terblanche y Millen (2012) determinaron y compararon la magnitud y la duración de la HPE tras una sesión intensa de ejercicio simultáneo en agua y tierra (60 y $80\% \text{ VO}_{2\text{pico}}$, RPE 12-16, 55 min) en personas con prehipertensión e hipertensión. La respuesta de la HPE para la TAS duró 9 h tras la sesión de ejercicio en el agua. Además de comparar las respuestas en la TA en personas hipertensas tras la práctica de ejercicio acuático (protocolo de alta intensidad), Sosner et al. (2016) también compararon el ejercicio continuo de intensidad moderada (24 minutos, 50% de la potencia máxima de salida) y el ejercicio a intervalos de alta intensidad (dos series de 10 minutos con tandas de 15 segundos al 100% de potencia máxima de salida intercaladas con 15 segundos de recuperación pasiva) en tierra en bicicleta estática. El ejercicio de alta intensidad en tierra y en agua indujo un descenso de la TA a las 24 h (TAS: -3.6 y -6.8 mmHg, TAD: -2.8 mmHg y -3.0 mmHg, respectivamente).

Ciolac et al. (2009) también investigaron el efecto de la intensidad en la HPE en participantes hipertensos de mediana edad, comparando 40 minutos de ejercicio en cicloergómetro en tierra en protocolos continuo (60% de la FC de reserva) y a intervalos (2 minutos al 50% de la FC de reserva con 1 minuto al 80%). El protocolo a intervalos dio lugar a una reducción significativa de la HPE sistólica a las 24 h y de la tensión sistólica nocturna y tendió a reducir la diastólica nocturna. Por consiguiente, el presente estudio parece ser el primero en investigar las respuestas en la TA en mujeres hipertensas tratadas en sesiones con ejercicio continuo y a intervalos en agua. Los resultados demuestran que las sesiones de ejercicio de hasta 20 minutos de duración no registran respuestas en la HPE.

Se analizaron estrategias no farmacológicas para reducir la TA en un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (Herrod et al., 2018). Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que tres meses de intervención de un estilo de vida basado en la práctica de ejercicio, consistente en entrenamiento aeróbico, de resistencia o combinado, puede comportar una reducción en la TA de aproximadamente 5 mmHg en la TAS y 3 mmHg en la TAD en participantes con una media de edad de 65 años o superior. Estos resultados indicaron que la intervención en el estilo de vida por sí sola no puede recomendarse como tratamiento exclusivo para la hipertensión, pero sí puede servir como un complemento útil a la farmacoterapia, porque a menudo ocupa la primera línea al gestionar las pautas de tratamiento (Whelton et al., 2018).

Una limitación importante del presente estudio es la ausencia de una sesión de control en inmersión en el entorno acuático, así como la ausencia de un grupo de control integrado por personas normotensas, que ayudaría a entender las respuestas de la TA específicas de los protocolos de gimnasia acuática y el efecto de los medicamentos utilizados. Otra limitación importante fue el tiempo de recuperación posejercicio, de solo 20 minutos. No obstante, este era el planteamiento del trabajo: estudiar a participantes con hipertensión y comprobar si el fenómeno de la HPE ocurriría inmediatamente después de los protocolos. Por último, este estudio piloto presenta un tamaño de muestra reducido, lo que puede restringir una generalización amplia de las conclusiones.

Conclusiones

Se concluye que las mujeres hipertensas controladas alcanzan valores de FC más elevados en la sesión acuática a intervalos y no presentan una diferencia significativa en cuanto a los valores de la TA entre los protocolos. Además, no se produjo HPE en los 20 minutos de recuperación posteriores a ambas sesiones de gimnasia acuática.

Como aplicación práctica, se sugiere que las personas hipertensas controladas pueden practicar las sesiones de gimnasia acuática continuas y a intervalos analizadas en este estudio con seguridad cardiovascular. Convendría realizar estudios posteriores para comprobar las distintas intensidades y volúmenes de ejercicio en el entorno acuático, aclarar el protocolo que podría potenciar la reducción de los valores de tensión arterial en personas hipertensas controladas y, además, proporcionar una sólida base teórica para una prescripción segura del entrenamiento aeróbico para esta población.

Agradecimientos

Las autorías agradecen la participación en este proyecto a las entidades Coordinación para la Mejora del Personal de Educación Superior (CAPES) y al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

Referencias

- Angadi, S. S., Bhammar, D. M., & Gaesser, G.A. (2015). Postexercise hypotension after continuous, aerobic interval, and sprint interval exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(10), 2888-2893. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000939>.
- Bocalini, D. S., Bergamin, M., Evangelista, A. L., Rica, R. L., Pontes, F. L. Junior, Figueira, A. Junior, ... & Dos Santos L. (2017). Post-exercise hypotension and heart rate variability response after water- and land-ergometry exercise in hypertensive patients. *PLoS One*. 12(6), e0180216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180216>.
- Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 16 (Suppl 1), 55-58. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1815>.
- Castañer, M., Puigarnau, S., Benítez, R., Zurloni, V., & Camerino, O. (2017). How to merge observational and physiological data? A case study of motor skills patterns and heart rate in exercise programs for adult women. *Anales de Psicología*. 33(3), 442-449. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.271011>.
- Ciolac, E. G., Guimarães, G. V., D'Ávila, V. M., Bortolotto, L. A., Doria, E. L., & Bocchi, E. A. (2009). Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *International Journal of Cardiology*. 133(3), 381-387. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2008.02.005>.
- Cunha, R. M., Costa, A. M., Silva, C. N. F., Póvoa, T. I. R., Pescatello, L. S., & Lehen, A. M. (2018). Postexercise hypotension after aquatic exercise in older women with hypertension: A randomized crossover clinical trial. *American Journal of Hypertension*. 31(2), 247-252. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpx165>.
- Cunha, R. M., Macedo, C. B., Araújo, S. F., Santos, J. C., Borges, V. S., Soares, A. A. Jr, ... & Pfrimer, L. M. (2012). Subacute blood pressure response in elderly hypertensive women after a water exercise session: a controlled clinical trial. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention*. 19(4), 223-227. <https://doi.org/10.1007/BF03297634>.
- Cunha, R. M., Vilaça-Alves, J., Noleto, M. V., Silva, J. S., Costa, A. M., Silva, C. N., ... & Lehen AM. (2017). Acute blood pressure response in hypertensive elderly women immediately after water aerobics exercise: A crossover study. *Clinical and Experimental Hypertension*. 39(1), 17-22. <https://doi.org/10.1080/10641963.2016.1226891>.
- Gómez-Jiménez, M., & López de Subijana-Hernández, C. (2016). Influence of Height on the Gait Patterns of Men and Women. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 126, 30-36. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.03).
- González Robles, E. M., Pérez Aranda, J. R., & Alarcón Urbisondo, P. (2017). Main Causes Inducing Physical Sports Activity in Women. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 129, 108-118. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.08).
- Granda Vera, J., Alemany Arrebola, I., & Aguilar García, N. (2018). Gender and its Relationship with the Practice of Physical Activity and Sporty. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 132, 123-141. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.09).
- Guimarães, G. V., de Barros Cruz, L. G., Fernandes-Silva, M. M., Dorea, E. L., & Bocchi, E. A. (2014). Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). *International Journal of Cardiology*. 172(2), 434-441. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.01.100>.
- Herrod, P. J. J., Doleman, B., Blackwell, J. E. M., O'Boyle, F., Williams, J. P., Lund, J. N., & Phillips, B. E. (2018). Exercise and other nonpharmacological strategies to reduce blood pressure in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*. 12(4), 248-267. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.01.008>.
- Krueel, L. F. M., Posser, M. S., Alberton, C. L., Pinto, S. S., & Oliveira, A. S. (2009). Comparison of energy expenditure between continuous and interval water aerobic routines. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 3(2), 186-196. <https://doi.org/10.25035/ijare.03.02.09>.
- MacDonald, J., MacDougall, J., & Hogben, C. (1999). The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 13(8), 527-531. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1000866>.
- Mozaffarian, D., Benjamin, E.J., Go, A.S., Arnett, D.K., Blaha, M.J., Cushman, M., de Ferranti, S., Després, J.P., Fullerton, H.J., Howard, V.J., Huffman, M.D., Judd, S.E., Kissela, B.M., Lackland, D.T., Lichtman, J.H., Lisabeth, L.D., Liu, S., Mackey, R.H., Matchar, D.B., McGuire, D.K., Mohler, E.R., Moy, C.S., Muntner, P., Mussolino, M.E., Nasir, K., Neumar, R.W., Nichol, G., Palaniappan, L., Pandey, D.K., Reeves, M.J., Rodriguez, C.J., Sorlie, P.D., Stein, J., Towfighi, A., Turan, T.N., Virani, S.S., Willey, J.Z., Woo, D., Yeh, R.W., Turner, M.B.; American Heart Association Statistics Committee & Stroke Statistics Subcommittee. (2015). Heart Disease and Stroke Statistics-2015 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 131(4), e29-322. <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000152>.
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., Ray, C. A., & American College of Sports Medicine (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 36(3), 533-553. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000115224.88514.3a>.
- Pinto, S. S., Umpierre, D., Ferreira, H. K., Nunes, G. N., Ferrari, R., & Alberton, C. L. (2017). Postexercise hypotension during different water-based concurrent training intrasession sequences in young women. *Journal of the American Society of Hypertension*. 11(10), 653-659. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2017.08.002>.
- Pontes-Junior, F.L., Bacurau, R.F., Moraes, M.R., Navarro, F., Casarini, D.E., Pesquero, J.L., Pesquero, J.B., Araújo, R.C. & Piçarro, I.C. (2008). Kallikrein Kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *International Immunopharmacology*. 8(2), 261-266. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2007.09.001>.
- Rim, H., Yun, Y.M., Lee, K.M., Kwak, J.T., Ahn, D.W., Choi, J.K., Kim, K.R., Joh, Y.D., Kim, J.Y. & Park, Y.S. (1997). Effect of physical exercise on renal response to head-out water immersion. *Applied Human Science*. 16(1), 35-43. <https://doi.org/10.2114/jpa.16.35>.
- Rodriguez, D., Silva, V., Prestes, J., Rica, R. L., Serra, A. J., Bocalini, D. S., & Pontes, F. L. Jr. (2011). Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *International Journal of General Medicine*. 4, 549-554. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S23094>.
- Sosner, P., Gayda, M., Dupuy, O., Garzon, M., Lemasson, C., Gremeaux, V., Lalongé, J., Gonzales, M., Hayami, D., Juneau, M., Nigam, A., & Bosquet, L. (2016). Ambulatory blood pressure reduction following high-intensity interval exercise performed in water or dryland condition. *Journal of the American Society of Hypertension*. 10(5), 420-428. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2016.02.011>.
- Srámek, P., Simecková, M., Janski, L., Savlíková, J., & Vybíral, S. (2000). Human Physiological responses to immersion into water of different temperatures. *European Journal of Applied Physiology*. 81(5), 436-442. <https://doi.org/10.1007/s004210050065>.
- Terblanche, E., & Millen, A. M. (2012). The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. *European Journal of Applied Physiology*. 112(12), 4111-4118. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2398-5>.
- Whelton, P.K., Carey, R.M., Aronow, W.S., Casey Jr, D.E., Collins, K.J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S.M., Gidding, S., Jamerson, K.A., Jones, D.W., MacLaughlin, E.J., Muntner, P., Ovbigele, B., Smith Jr, S.C., Spencer, C.C., Stafford, R.S., Taler, S.J., Thomas, R.J., Williams Sr, K.A., Williamson, J.D. & Wright Jr, J.T. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 138(17), e426-e483. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000597>.

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Formación del profesorado de educación física en el uso de aplicaciones tecnológicas

Cristina Menescardi¹ , Cristóbal Suárez-Guerrero²  y Jorge Lizandra¹ 

¹Facultad de Magisterio. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica Corporal. Universidad de Valencia (España).

²Facultad de Magisterio. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Valencia (España).



Citación

Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2021). Training Physical Education Teachers in the Use of Technological Applications. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 33-43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.05)

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Cristina Menescardi
cristina.menescardi@uv.es

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

1 de mayo de 2020

Aceptado:

20 de octubre de 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Resumen

La inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo precisa de un profesorado con un nivel de competencia digital (CD) suficiente para enseñar al alumnado dicha tecnología. Paradójicamente, en la literatura existe una tendencia emergente por el estudio de la CD, mientras que el uso específico de las herramientas tecnológicas se está dejando de lado, especialmente en el campo de la educación física (EF). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue valorar el empleo real de las aplicaciones educativas por parte del futuro profesorado de EF. Para ello, se aplicó el cuestionario CUTDEF (Cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por los y las docentes de EF), previamente validado mediante un panel de expertos, a 155 estudiantes de la Universidad de Valencia. Los resultados han mostrado que las aplicaciones utilizadas son escasas, reduciéndose a herramientas ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones), sin tener en cuenta todas las posibilidades de uso y potencialidades de otras aplicaciones o herramientas disponibles en la red. Se concluye que los docentes en formación en EF tienen un conocimiento y uso estándar de las herramientas de gestión de información y la comunicación, básicamente como usuarios de Google, mientras que han avanzado muy poco en la creación de contenido digital genérico y específico sobre la EF. La mejora en este ámbito es uno de los retos a afrontar para lograr un mejor desarrollo de la CD en el área de EF.

Palabras clave: aplicaciones tecnológicas, competencia digital, educación física, profesorado, TIC.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han supuesto un cambio de mentalidad tanto en la forma de aprender del alumnado como en la forma de enseñar del profesorado, en torno a la apropiación de los contenidos, el desarrollo de competencias, la creación de espacios atractivos de interacción e intercambio de conocimiento (Castro-Lemus y Gómez, 2016); todo ello con la posibilidad de hacer el aprendizaje más eficaz, eficiente, innovador y atractivo, reduciendo así el fracaso escolar (Calero, 2019; Colas-Bravo et al., 2018). De hecho, algunas autorías han convenido que debería hablarse de Tecnologías para el Aprendizaje y la Comunicación (TAC) (Prat y Camerino, 2012; Lozano, 2011).

No obstante, asumir este enfoque implica un cambio en la forma de enseñanza, donde el profesorado pasará de ser el depositario del saber a ser transmisor de la información y diseñador de las situaciones de aprendizaje, usando nuevos materiales y recursos multimedia que se encontrarán accesibles para el alumnado, de forma libre y circulando por la red (Prat y Camerino, 2012). Esta nueva perspectiva requiere de la competencia digital (CD) del docente para poder ofrecer al alumnado la formación que los tiempos actuales demandan (Díaz, 2015).

La CD es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las TIC y, por tanto, requiere de conocimientos relacionados con el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información, la creación de contenidos, la seguridad y la resolución de problemas (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado, INTEF, 2017). La CD del alumnado es necesaria según la legislación española (Real decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y Real decreto 1105/2014, de 24 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato), para escribir, presentar los textos y buscar información, así como para realizar tareas y avanzar en el aprendizaje. Son escasas las investigaciones en el área que nos compete durante la vigencia de la actual ley educativa (Ley orgánica 8/2013, de Mejora de la Calidad Educativa, LOMCE), ya que la mayoría de investigaciones hasta la fecha se realizaron durante la vigencia de la Ley orgánica 3/2006, de Educación (LOE). Esto supone un valor añadido al presente trabajo.

En cuanto a los antecedentes, diversas autorías (Suárez-Rodríguez et al., 2012) mostraron que la competencia tecnológica del profesorado (manejo del ordenador, aplicaciones informáticas básicas y recursos TIC y comunicación) es del nivel de un usuario habitual o básico de los recursos tecnológicos como los procesadores de texto, navegación básica con internet, hoja de cálculo, pero no de las funcionalidades avanzadas; se encuentran carencias en cuanto a la dimensión

de multimedia y presentaciones, así como en la creación de ambientes de aprendizaje donde las TIC estén integradas. Por lo que respecta al análisis de la CD del profesorado de EF, se han abordado los ámbitos de esta (Ferrerres, 2011); mientras que otras autorías (García-González y Sánchez-Moreno, 2014; Prat y Camerino, 2012; Úbeda-Colomer y Molina, 2016) proponen posibles herramientas o aplicaciones (Apps) con las que poder trabajar diversos contenidos del área. Para sentar las bases científicas sobre el conocimiento de las TIC y CD docentes, los trabajos previos utilizaron las clasificaciones que se ajustaban mejor a los objetivos de su estudio.

Por su parte, Díaz (2015) mostró que las y los maestros dominan las herramientas ofimáticas (procesador de texto y presentaciones), siendo conocidas y usadas las herramientas de gestión y control de aula, así como las de búsqueda de información (edublogs, bases de datos o e-revistas). En la misma línea, Fernández-Espínola y Ladrón-de-Guevara (2015) mostraron que el profesorado de EF tiene conocimientos de las TIC (Word, Excel, PowerPoint, e-mail o motores de búsqueda) y consideran que incluir dichas tecnologías en las clases de EF tiene consecuencias positivas, pero solo una minoría las utiliza para impartir la materia y además sin cambiar sus roles tradicionales pasando a substituir los libros de texto sin aportar nada nuevo. Otro estudio realizado por Prat et al. (2013) mostró que el profesorado situaba su nivel de CD como de usuario intermedio con conocimiento del *software* básico, resaltando el conocimiento (algo menor) en *software* multimedia y de trabajo en entornos virtuales de enseñanza. Pese a dichos resultados, parece ser que en los casos en los que el profesorado emplea las TIC (redes sociales, blogs y wikis) lo hace desde un rol pasivo, por ejemplo, como lectores de la información, pero no desde un rol activo como contribuidores en el desarrollo de la misma.

Como se puede observar, los trabajos previos existentes hablan de la CD del docente, pero no sobre su conocimiento de determinadas aplicaciones educativas. Hasta la fecha, se han realizado pocos trabajos sobre la tarea de clasificación de TIC en función de los contenidos y el tipo de actividad (García-González y Sánchez-Moreno, 2014; Díaz, 2015). Aunque los esfuerzos del personal investigador se han centrado en conocer la CD del docente, ahora deben estudiarse las aplicaciones utilizadas para cada actividad y su uso, sobre todo ante el cambio acelerado de las herramientas o aplicaciones disponibles en el mercado, lo que permitiría clasificar pedagógicamente dichos usos educativos. El presente trabajo pretende valorar el empleo de las aplicaciones por parte del futuro personal docente (estudiantes de último año y futuras/os egresadas/os) de EF, y con los resultados ayudar al docente en activo a seleccionar las mejores aplicaciones para sus sesiones.

Metodología

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 155 participantes, 94 hombres y 61 mujeres, 61 de los cuales eran estudiantes del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria y 94 estudiantes de la especialidad de Educación Física de Magisterio de la Universidad de Valencia durante el curso 2019-2020. La edad del alumnado participante osciló entre los 18-24 años (78.7%), 25-35 años (20.6%) y 36-45 años (0.6%). Para la selección de la muestra se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico de conveniencia, habitualmente utilizada en experiencias de investigación en contextos educativos (McMillan y Schumacher, 2001). Siguiendo la línea de investigaciones previas, se informó a las personas participantes del estudio y se obtuvo su consentimiento para la recogida de información, cumpliendo con la objetividad, imparcialidad y confidencialidad (Díaz, 2015). Asimismo, se les informó sobre la voluntariedad de la participación en las encuestas y el derecho a finalizar su colaboración cuando quisieran.

Procedimiento

Para diseñar el cuestionario se empleó un panel de expertos de acuerdo con el Método Delphi (Otero et al., 2012), ampliamente utilizado en el ámbito de la EF (Otero et al., 2012). Se trata de un procedimiento que busca el consenso y el acuerdo cualitativo para llegar a una consistencia y validación de un instrumento (Paixao et al., 2019; Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008; Simón et al., 2017). Para ello, siguiendo a Loevinger (1957), se partió de la elaboración discriminativa llevada a cabo por expertos modificando el primer borrador en torno a los siguientes comentarios: a) se redujeron las opciones de respuesta a 3 mediante un análisis discriminante, y b) se redujeron algunas preguntas de la sección de "creación de contenido". Posteriormente, se realizó una segunda consulta a expertos, siguiendo las directrices propuestas por Díaz (2015) y Ferreres (2011), mediante un cuestionario en línea con respuestas tipo Likert de 1 (muy de acuerdo) a 4 (muy en desacuerdo) sobre aspectos formales de las preguntas, valoración general del cuestionario o aspectos funcionales, junto con una pregunta abierta para añadir o sugerir modificaciones. En todos los ítems se otorgó una puntuación de 4 (muy de acuerdo) por la mayoría del personal experto (85%). Para constatar la fiabilidad del instrumento se utilizó el test-retest con los estadísticos Kappa de Cohen (κ) y Tau-b de Kendall (τ_b) (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008), al analizar los resultados obtenidos por un participante que rellenó dos veces el cuestionario tras 14 días (Díaz, 2015). En este sentido, se encontró un acuerdo total y valores

óptimos ($\kappa = 1$; $\tau_b = 1$). El α de Cronbach (consistencia) y Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) fueron de .96 y .52, respectivamente, para dicho cuestionario, lo que permitió constatar la validez de contenido y fiabilidad del cuestionario CUTDEF (Cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por los y las docentes de EF) creado por Menescardi et al. (2019).

Instrumentos

Se utilizó una metodología cuantitativa, mediante el método de encuesta y la técnica del cuestionario (Ruiz-Bueno, 2009). Para llevar a cabo el estudio, se empleó el cuestionario CUTDEF (Menescardi et al., 2019), previamente validado.

El cuestionario consta de dos secciones: a) información personal y profesional-contextual y b) uso de aplicaciones educativas. Dentro de la primera sección se estudian las características de las personas encuestadas, y en la segunda sección del cuestionario se incluyó un modelo de CD desarrollado a partir de diferentes referentes (Díaz, 2015; Ferreres, 2011; García-González y Sánchez-Moreno, 2014; INTEF, 2017; Suárez-Rodríguez et al., 2012). Esta segunda sección quedó estructurada en los ámbitos incluidos en la Tabla 1.

Análisis de datos

Para realizar los estadísticos descriptivos (frecuencia y porcentaje) de uso de las determinadas aplicaciones incluidas se utilizó el software SPSS v.22.

Resultados

Resultados del uso de aplicaciones relacionadas con el acceso y gestión de la información

Los resultados del uso de este tipo de aplicaciones se muestran en la Tabla 2, destacándose el empleo de Google Chrome como navegador (88.39%) y como buscador (98.71%), así como YouTube como repositorio de búsqueda de información. Además, se observa un escaso empleo de aplicaciones para la gestión de clases y labor docente (82.58%).

Resultados del uso de aplicaciones para la comunicación y colaboración

En cuanto al empleo de estas herramientas (Tabla 3), se observa un uso prevalente de Gmail como gestor de correo electrónico (95.48%), Drive para la gestión de archivos en línea (94.19%), Instagram como red social (94.19%), Wikipedia como wiki (66.45%) y Skype para la realización de videoconferencias (64.52%). Asimismo, destaca el escaso empleo de blogs y webs (69.68%) o el no reconocimiento de entornos virtuales de aprendizaje (42.58%).

Tabla 1*Ámbitos y herramientas o aplicaciones utilizadas incluidas en el cuestionario CUTDEF.*

Ámbitos	Herramientas o aplicaciones
Acceso y gestión de la información	Navegadores de internet, buscadores de información, repositorios, herramientas para la gestión de clases y labor docente
Comunicación y colaboración	Gestores de correo electrónico, gestión y alojamiento de archivos en línea, entornos virtuales de aprendizaje, gestión de webs y blogs, redes sociales, wikis, video y webconferencias
Creación de contenido (genérico)	Procesadores de texto, hoja de cálculo, bases de datos, presentaciones, creación y edición de videos, creación de <i>collages</i> , infografías, murales o pósteres, grabación y edición de sonido y voz, realidad aumentada, cuestionarios de retroacción inmediata, portfolios y programas de autor
Creación de contenido (específico de EF)	Conocimiento del cuerpo humano, orientación, expresión corporal, condición física y salud, y análisis de movimientos en video y pizarras deportivas

Nota. EE = Error estándar

Tabla 2*Resultados (frecuencia y porcentaje) de las herramientas o aplicaciones utilizadas de acceso y gestión de la información.*

Herramientas o aplicaciones utilizadas	Fr.	%
Para navegar por Internet	Google Chrome	137 88.39
	Internet Explorer	28 18.06
	Mozilla Firefox	56 36.13
	Otras: Safari, Opera, Ecosia	17 10.97
Para buscar información en Internet	Google	153 98.71
	Yahoo	2 1.29
	Otras: Google Scholar, WOS, Dialnet, EBSCO	87 56.13
Como repositorios para la búsqueda de información	Eduweb	33 21.29
	TED	22 14.19
	YouTube	93 60.00
	Otras: Dialnet, ERIC, WOS, G.Scholar, SportDiscus, PubMed	24 15.48
	Ninguna	22 14.19
Para la gestión de clases y labor docente	Additio	3 1.94
	Class dojo	9 5.81
	Idoceo	3 1.94
	Otras: Symbaloo, TokApp	3 1.94
	Ninguna	128 82.58

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3*Resultados (frecuencia y porcentaje) de las herramientas o aplicaciones utilizadas para la comunicación y colaboración.*

Herramientas o aplicaciones utilizadas		Fr.	%
Para gestionar el correo electrónico	Gmail	148	95.48
	Hotmail- Outlook	70	45.16
	Yahoo	0	0.00
Para la gestión de documentos y archivos en línea	Drive	146	94.19
	Dropbox	66	42.58
	Icloud	43	27.74
	Otras: Mega, We-Transfer	8	5.16
	Ninguna	3	1.94
Como entornos virtuales de aprendizaje	Edmodo	11	7.10
	Google classroom	7	4.52
	Moodle	75	48.39
	Ninguna	66	42.58
Para la gestión de webs y blogs educativos	Blogger	16	10.32
	Edublog	6	3.87
	Wordpress	26	16.77
	Ninguna	108	69.68
Como redes sociales	Facebook	117	75.48
	Instagram	146	94.19
	Twitter	78	50.32
	Ninguna	6	3.87
Para el trabajo con wikis	Weebly	1	0.65
	Wikipedia	103	66.45
	Wikispaces	4	2.58
	Ninguna	45	29.03
Para realizar video o web conferencias	Facetime	62	40.00
	Google Hangout	12	7.74
	Skype	100	64.52
	Otras: Whatsapp, Discord, Team Speak 3, Duo	11	7.10
	Ninguna	41	26.45

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4

Resultados (frecuencia y porcentaje) de las herramientas o aplicaciones utilizadas para la creación de contenido.

Herramientas o aplicaciones utilizadas		Fr.	%
Como procesador de textos	Documentos (Google)	69	44.52
	Word	148	95.48
	Open Office	15	9.68
	Otra: Pages	1	0.65
	Ninguna	1	0.65
Para crear hojas de cálculo	Calc (Open Office)	14	9.03
	Hojas de cálculo (Google)	25	16.13
	Excel	134	86.45
	Ninguna	14	9.03
Para crear bases de datos	Access	22	14.19
	Dbase	1	0.65
	Filemaker	1	0.65
	Ninguna	127	81.94
Para realizar presentaciones	PowerPoint	150	96.77
	Prezi	65	41.94
	Presentaciones (Google)	36	23.23
	Otros: Keynote, Genially	2	1.29
Para la creación y edición de imágenes	Gimp	15	9.68
	Paint	77	49.68
	Photoshop	60	38.71
	Otras: Picasa, Picsart, VSCO, HUJI, Instasice, Lightroon, PicsArts, PixelMator, Snapseed, Pixlr express	12	7.74
	Ninguna	41	26.45
Para la creación y edición de video	Imovie	32	20.65
	MovieMaker	66	42.58
	WeVideo	3	1.94
	Otros: Filmora, Adobe, Quik, Sony Vegas, VideoPad	14	9.03
	Ninguna	34	21.94
Para la creación de collages, infografía, murales o pósteres	Mural.ly	2	1.29
	PowerPoint	97	62.58
	Padlet	20	12.90
	Otros: Canva, Adobe Photoshop, PicsArts, Pixlr Express, Picktochart	15	9.68
	Ninguna	38	24.52
Para la grabación y edición de sonido y voz	Audacity	23	14.84
	Notas de voz	115	74.19
	VLC	37	23.87
	Otras: Lenso create, Virtual DJ	2	1.29
	Ninguna	24	15.48

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4 (Continuación)

Resultados (frecuencia y porcentaje) de las herramientas o aplicaciones utilizadas para la creación de contenido.

Herramientas o aplicaciones utilizadas		Fr.	%
De realidad aumentada	Unity 3D	3	1.9
	Ninguna	152	98.1
Para realizar cuestionarios de retroacción inmediata	Edpuzzle	3	1.94
	Plickers	33	21.29
	Kahoot	102	65.81
	Otras: Google docs, cuestionarios Google, Socrative	6	3.87
	Ninguna	48	30.97
Para crear portafolios	Weebly	1	0.65
	Google sites	11	7.10
	Pathbrite	0	0.00
	Otros: Word	1	0.65
	Ninguna	142	91.61
Para crear actividades	Cuadernia	3	1.94
	Jclic	6	3.87
	HotPotatoes	1	0.65
	Ninguna	145	93.55

Fuente: elaboración propia.

Resultados del uso de aplicaciones para la creación de contenido

En la Tabla 4 se muestra el empleo de este tipo de herramientas, destacándose el uso de Word (95.48%), Excel (86.45%), PowerPoint (96.77%) como programas para crear texto, hoja de cálculo y presentaciones, respectivamente. PowerPoint también se emplea para la realización de *collages*, infografías, murales o pósters (62.58%). También destaca, el empleo de Paint (49.68%) para la creación de imágenes o MovieMaker (42.58%) para videos, así como Notas de Voz (74.19%) o Kahoot para la realización de cuestionarios de retroacción inmediata (65.81%). Se encontró un escaso empleo de aplicaciones de realidad aumentada (98.10%), portafolios (91.61%), programas de autor para crear actividades (93.55%) o bases de datos (81.94%).

Resultados del uso de aplicaciones para la creación de contenido específico de EF

Se emplean escasamente este tipo de aplicaciones (Tabla 5), ya que un gran porcentaje de las personas encuestadas mencionaron que no las empleaban para: el conocimiento del

cuerpo humano (89.68%), el trabajo de expresión corporal (92.90%), el análisis de movimientos (86.45%). Únicamente, la mayoría del alumnado mencionó que conocía y empleaba aplicaciones para el trabajo de orientación, siendo la más conocida Google Maps (72.90%).

Discusión

Hasta la fecha, los trabajos previos existentes hablan de la CD del docente, pero no sobre su conocimiento de determinadas aplicaciones educativas, por lo que son necesarias investigaciones que permitan conocer su empleo real. Por ello, el objetivo de este estudio fue valorar el uso de las aplicaciones por parte del futuro personal docente (estudiantes de último año y futuras/os egresadas/os) de EF, para identificar su grado de CD y plantear, desde el rol de formadores, lo que debe llevarse a cabo para que tengan una mayor CD y conocimientos sobre el uso de herramientas enfocadas a las sesiones de EF.

En cuanto a las aplicaciones relacionadas con el acceso y gestión de la información, los resultados mostraron que, en

Tabla 5*Resultados (frecuencia y porcentaje) de las herramientas o aplicaciones utilizadas específicas para el trabajo de los contenidos de EF.*

Herramientas o aplicaciones utilizadas		Fr.	%
Para el conocimiento del cuerpo humano	Skeleton 3	4	2.58
	Imuscle2	2	1.29
	Jump it	6	3.87
	Otras: Human Anatomy Atlas, muscle and motion, my jump, powerlift app, lifesum, aceworkout, anatomylearning.com	6	3.87
	Ninguna	139	89.68
Para el trabajo de orientación	Brújula	30	19.35
	Google Maps	113	72.90
	Wikiloc Navegación Outdoor GPS	11	7.10
	Otras: Geocatching, Maps los	3	1.94
	Ninguna	30	19.35
Para el trabajo de expresión corporal y ritmo	Pro Metronome	2	1.29
	Balance it	8	5.16
	Drama Games	1	0.65
	Ninguna	144	92.90
Para el trabajo de condición física y salud	Fitbit	21	13.55
	Runtastic	47	30.32
	Edufit	2	1.29
	Otras: Smart Watch, Endomondo, Strava, Garmin, Mi Fit, Polar, Ergdata, myjump	18	11.61
	Ninguna	80	51.61
Para el análisis de movimientos en video y pizarras deportivas	Coach Board	7	4.52
	Coach Eye	4	2.58
	Coachmvideo	0	0.00
	Otras: Kinovea, Longo match, Hudl Technique, Jes-soft.com, video delay	10	6.45
	Ninguna	134	86.45

Fuente: elaboración propia.

la línea de investigaciones previas (Pathak et al., 2012), las aplicaciones utilizadas para navegar por internet pertenecen a Google (Google Chrome, 88.39%; Buscador de Google, 98.71%, respectivamente). Por su parte, el repositorio (plataforma para el almacenamiento de contenido digital) más utilizado fue YouTube (60%), en la línea de lo mostrado por DeWitt et al. (2013) dada su capacidad para proporcionar información. El empleo de buscadores, noticias en la web, bases de datos o e-revistas por parte del profesorado de EF ha crecido en los últimos años dejando de lado la consulta de libros o revistas para estas tareas (Woods et al., 2008), por lo que es necesario que el profesorado domine las búsquedas en dichas aplicaciones. Por el contrario, destaca el escaso uso de aplicaciones para la gestión de clases y labor docente (82.58%) tal como mostró Díaz (2015). Como puede observarse, aunque ha pasado cierto tiempo desde la publicación de los trabajos previos (DeWitt et al., 2013; Díaz, 2015), no se encuentran mejoras en la CD del personal docente en cuanto a estas aplicaciones. En general, el grupo estudiado se puede caracterizar como “usuarios estándar de Google”. Cabe destacar que las TIC permiten realizar tareas administrativas y de gestión de forma más rápida (Cabero y Llorente, 2008), por tanto, una mayor operatividad gracias a este tipo de aplicaciones permitiría aumentar el tiempo de compromiso motor del alumnado, que habitualmente es escaso en las sesiones de EF y que en ocasiones el profesorado destina a pasar lista o gestión de clases (López-Taveras y Moya-Mata, 2019). En ese sentido, la literatura sugiere el conocimiento y uso de aplicaciones como ClassDojo o iDoceo (García-González y Sánchez-Moreno, 2014).

Por lo que respecta a las herramientas de colaboración y comunicación, estas permiten la interacción social y el diálogo entre compañeras/os, personal experto y profesorado (DeWitt et al., 2013), pudiendo ir desde correos electrónicos, foros, chats y blogs a wikis colaborativas. En cuanto a los gestores de correo electrónico y documentos destacan las opciones que proporciona Google (Gmail, 95.48% y Drive, 94.19%) por su gratuidad y gran capacidad (Gb) de envío y almacenamiento, así como de compatibilidad con las Apps de Google (Rodríguez et al., 2013). Estas aplicaciones permiten compartir y guardar información y son compatibles con la creación de documentos u otros archivos de forma colaborativa, adaptándose la enseñanza a la Sociedad del Información y el Conocimiento.

En relación con los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), los resultados mostraron que la plataforma más utilizada es Moodle, propia de la universidad. Si bien el alumnado conoce el EVA que emplea, todo centro educativo debería disponer de un EVA, ya que ofrece un gran abanico de recursos y facilidades que enriquecen tanto al profesorado como al alumnado (Prat et al., 2013). En este

sentido, algunos centros educativos cuentan con sus propias plataformas educativas (Google Classroom) que posibilitan el trabajo en red, permitiendo compartir recursos, diseñar nuevos espacios virtuales y conectar con otros profesionales, permitiendo innovar en las prácticas docentes, mejorando así los procesos de enseñanza-aprendizaje (Calero, 2019).

A su vez, la mayoría de personas encuestadas mencionaron que no utilizan aplicaciones para el trabajo como blogs y webs; mientras que los que las utilizan se decantan por Blogger y Wordpress pudiendo utilizarse para coger ideas sobre cómo aplican otros expertos (docentes de EF) diferentes actividades o propuestas en las sesiones (DeWitt et al., 2013) o integrarlas en la asignatura para reflexionar sobre la práctica físicodeportiva (Úbeda-Colomer y Molina, 2016). Por lo que respecta al trabajo de redes sociales, y concordando con DeWitt et al. (2013), las más utilizadas son Facebook (75.48%) e Instagram (94.19%), que permiten a los seguidores comentar sus gustos y las publicaciones, así como compartir documentos, fotos o videos. Parece ser que, pese a que el alumnado universitario emplea las redes sociales ampliamente en su vida diaria, hay un limitado aprovechamiento didáctico de las redes sociales. En la misma línea, se emplean escasamente las wikis (Wikipedia: 29.03%), y existe poca diversidad de aplicaciones de video y conferencias web (Skype: 64.52%). Un mejor aprovechamiento de redes sociales representaría una innovación pedagógica en el área de EF para incentivar la participación del alumnado en actividades deportivas extraescolares (Prat et al., 2013), permitiendo crear información en sitios web o materiales curriculares de forma colaborativa (Colas-Bravo et al., 2018), convirtiendo las TIC en TAC e invitando al alumnado a aprender con la tecnología (Prat et al., 2013). Por lo tanto, es evidente que el futuro profesorado sigue sin aprovechar las posibilidades de estas aplicaciones y solo demuestra un uso convencional.

Por lo que se refiere a las aplicaciones para la creación de contenidos, estudios previos han mostrado que el profesorado domina las herramientas ofimáticas (procesador de texto, hojas de cálculo y presentaciones), así como las herramientas de edición y creación de audios y videos, pero en menor medida las herramientas de colaboración y comunicación (Díaz, 2015; Fernández-Espínola y Ladrón-de-Guevara, 2015; Prat et al., 2013), anteriormente descritas. Esta tendencia se mantiene en el presente trabajo que muestra el frecuente empleo de las herramientas de Microsoft Office (Word: 95.48%; Excel: 86.45% o PowerPoint: 96.77%), quizás por el hecho que sean más antiguas, aunque cada vez más se utilicen las aplicaciones de Google Apps, por ser más económicas y porque pueden emplearse sin tener que descargar las aplicaciones en el ordenador (Joyanes, 2009). No obstante, la mayoría de personal docente es hábil con la creación y edición de audios y videos (Díaz, 2015)

empleando para ello MovieMaker (42.58%), y Notas de Voz (74.19%). Pese a ello, aún es escasa la creación de ambientes de aprendizaje con las TIC, lo que podría explicar el hecho de que la mayoría de participantes utilice PowerPoint para crear *collages*, murales, infografías o pósteres, desconociendo otras aplicaciones como Padlet, Canva, o Mural.ly, etc. Igualmente, se observa una escasa competencia en la creación de contenido mediante realidad aumentada, programas de autor, portafolios, etc., donde se destaca el no uso de estas aplicaciones por la mayoría de participantes.

Como se puede observar en este trabajo, la falta de conocimiento de aplicaciones específicas obliga al futuro profesorado a emplear aplicaciones genéricas (Suárez-Guerrero et al., 2016), y se observa que falta mucho para incluir las TIC en las aulas.

Finalmente, en cuanto a las aplicaciones y herramientas (Apps) para el trabajo de contenidos de EF, destaca la ausencia de uso de aplicaciones y herramientas para el conocimiento del cuerpo humano y psicomotricidad, expresión corporal, así como del análisis de movimientos en video y pizarras deportivas. En menor medida se conocen y utilizan aplicaciones para el trabajo de contenidos de orientación y geolocalización, tal como apuntaban DeWitt et al. (2013), destacando el uso de Google Maps, mientras que casi la mitad de las/los participantes mencionó el empleo de aplicaciones de condición física y salud (Runtastic, Fitbit). Estos datos contradicen los resultados de los estudios de Woods et al. (2008) donde se indica que el personal docente de EF tiene una CD desarrollada cuando se trata de usar herramientas para la enseñanza, la gestión de la EF y del rendimiento deportivo (uso de podómetros, dispositivos para controlar el rendimiento físico, etc.), y se concluye que usan estos dispositivos para uso personal pero no para el ámbito de la docencia. Con relación a este resultado, como indican Prat y Camerino (2012), la introducción de las TAC en EF es todavía muy reciente, y su incorporación a menudo se observa como un reto, pero a la vez como una amenaza al ya normalmente reducido tiempo de las sesiones de EF (Corrales, 2009). En cambio, cuando se comprende que el uso de las TAC puede complementar, incluso ampliar los conocimientos y aprendizajes del área, se podrán incorporar sin problema. En ese sentido, aplicaciones como Wikilog (Blanco et al., 2016) o Geocatching (Teles da Mota y Pickering, 2020) se han mostrado útiles como complemento en las actividades de orientación en el bloque de actividades en el medio natural.

Asimismo, está cada vez más extendido el uso de relojes y pulseras de actividad para monitorizar el tiempo y la intensidad de la actividad física realizada (Rosenberger et al., 2019), lo que puede ser interesante no solo para incorporarlos en las clases de EF sino también para que el alumnado los introduzca en su tiempo de ocio, e incrementemente

la actividad física diaria. También convendría explorar la incorporación de los videojuegos activos (Cuberos et al., 2016) que, además de facilitar el trabajo de condición física, permiten el trabajo de contenidos artísticoexpresivos a través de conocidos juegos como *just dance*.

Limitaciones de este trabajo. No se ha tenido en cuenta el uso pedagógico de estas aplicaciones por el profesorado o si se emplean para un uso de tipo personal, por lo que futuras investigaciones pueden seguir investigando en el conocimiento y empleo de aplicaciones por parte de los docentes de EF. Pese a la limitación mencionada, este es uno de los primeros trabajos que abordan el conocimiento de determinadas aplicaciones educativas y propias de EF empleadas por el futuro personal docente de EF, y destaca por estudiar una población escasamente atendida por la investigación sobre tecnología, los profesores en formación en EF, y porque atiende un tema, el uso tecnológico, que normalmente se supone o da por hecho en los trabajos de CD. Por tanto, los resultados de este trabajo supondrían una fase preliminar para futuros estudios sobre CD.

Conclusiones

Ante los resultados obtenidos, se han extraído las siguientes conclusiones:

Independientemente del tipo de aplicación (acceso y gestión de la información, colaboración y comunicación o creación de contenidos) se observa un mayor empleo de las aplicaciones de Google (Gmail, Drive) dado su carácter gratuito y compatibilidad con las Apps de Google, herramientas ofimáticas del paquete office (Word, Excel y Powerpoint) así como de YouTube y redes sociales (Facebook e Instagram).

Por el contrario, se emplean poco las aplicaciones para la gestión de clases y labor docente, la creación de material audiovisual (videos y audios). Por tanto, se concluye que las aplicaciones utilizadas por el profesorado son escasas y genéricas, sin abarcar todas las posibilidades de uso y potencialidades de las herramientas existentes en el mercado. Por ello, el futuro profesorado y profesorado en activo debe reflexionar sobre el uso que se está realizando de las TIC en el ámbito educativo, dejando atrás los prejuicios e inseguridades de cara a su empleo en el aula, formándose en esta temática, y pasar de un modelo tradicional de la enseñanza a un modelo de metodologías activas con TIC.

Para ello, el profesorado debe conocer las aplicaciones (TIC), como planificar entornos de aprendizaje y construir comunidades de aprendizajes (TAC) hasta llegar a una plena incorporación de las TIC a nivel institucional (TEP, Tecnologías del empoderamiento y la participación) (Ferrerres, 2011). Por lo que aún falta mucho trabajo por hacer en este ámbito, y en el empleo e integración de las TIC en las aulas de todos los niveles educativos.

Referencias

- Blanco, P. J. C., Carrillo, G. D., & González, J. A. A. (2016). Senderismo 2.0. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 53, 19-25.
- Cabero, J., & Llorente, C. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista portuguesa de pedagogía*, 42(2), 7-28.
- Calero, C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education*, 4. <http://dx.doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449>
- Castro-Lemus, N., & Gómez, I. (2016). Incorporating QR codes in Physical Education in Secondary. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 114-119.
- Colas-Bravo, P., De Pablos-Pons, J., & Ballesta-Pagan, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: Una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56. http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf
- Corrales, A.R. (2009). La integración de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el Área de Educación Física. *Hekademos: revista educativa digital*, 4, 45-56.
- Cuberos, R. C., Sánchez, M. C., Ortega, F. Z., Garcés, T. E., & Martínez, A. M. (2016). Videojuegos activos como recurso TIC en el aula de Educación Física: estudio a partir de parámetros de ocio digital. *Digital Education Review*, 29, 112-123.
- DeWitt, D., Naimie, Z., & Siraj, S. (2013). Technology Applications Used by First year Undergraduates in a Malaysian Public University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 937 – 945. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.416>
- Díaz, J. (2015). *La Competencia Digital del profesorado de Educación Física en Educación Primaria: estudio sobre el nivel de conocimiento, la actitud, el uso pedagógico y el interés por las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje* (tesis doctoral). Universitat de Valencia, Valencia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/71047688.pdf>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medicina*, 6, 27-36.
- Fernández-Espínola, C., & Ladrón-de-Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *Revista de Educación, Motricidad e investigación*, 5, 17-30.
- Ferreres, C. (2011). *La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el área de la Educación Física de secundaria: Análisis sobre el uso, nivel de conocimientos y actitudes hacia las TIC y de sus posibles aplicaciones educativas* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Recuperado de: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/52837>
- García-González, N., & Sánchez-Moreno, S. (2014). Experiencia práctica: Incorporación de dispositivos móviles a la educación física escolar. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 407, 79-86.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF) (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>
- Joyanes, L. (2009). La computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. *Icade: Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, 76, 95-111.
- Loevinger, J. (1957). Objective tests as instruments of psychological theory. *Psychological reports*, 3(3), 635-694.
- López-Taveras, A., & Moya-Mata, I. (2019). ¿Es esto Educación Física?: el tiempo de compromiso motor en Educación Primaria. *Sportis* 5(3), 373-391. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.3.5238>
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45-47.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S.A. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*, 5th edition. New York, NY: Longman.
- Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2019). Construcción y validación del cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por los y las docentes de Educación Física (CUTDEF). En A.E. Patiño y C. Rivero (Eds.), *XXII Congreso Internacional Tecnología e innovación para la diversidad de los aprendizajes: Libro de ponencias* (pp. 1085-1096), Pontificia Universidad Católica de Perú, Lima.
- Otero, F. M., González, J. A., & Calvo, Á. (2012). Validación de instrumentos para la medición del conocimiento declarativo y procedimental y la toma de decisiones en el fútbol escolar. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 22, 65-69.
- Paixao, P., Abad Robles M. T., & Giménez Fuentes-Guerra, F. J. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para estudiar la formación de entrenadores de fútbol base. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 294- 300.
- Pathak, A., Hu, Y.C., & Zhang, M. (2012). Where is the energy spent inside my app? Fine Grained Energy Accounting on Smartphones with Eprof. En: *Proceedings of the 7th ACM European Conference on Computer Systems, EuroSys* (pp. 29-42). Bern, Switzerland.
- Prat, Q., & Camerino, O. (2012). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física, la WebQuest como recurso didáctico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 109, 44-53. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/3\).109.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/3).109.04)
- Prat, Q., Camerino, O., & Coiduras, J. L. (2013). Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 113(3), 37-44. [http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.03](http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.03)
- Rodríguez, P., Arús, J., & Calle, C. (2013). The Use of Current Mobile Learning Applications in EFL. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 103, 1189 – 1196. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.446>
- Rosenberger, M. E., Fulton, J. E., Buman, M. P., Troiano, R. P., Grandner, M. A., Buchner, D. M., & Haskell, W. L. (2019). The 24-hour activity cycle: a new paradigm for physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(3), 454.
- Ruiz-Bueno, A. (2009). Método de encuesta: construcción de cuestionarios, pautas y sugerencias. *Fitxa metodològica. REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2, 96-110. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/REIREUH>
- Simón, J. A., Fernández, J. G., & Contreras, O. R. (2017). Diseño y validación de un cuestionario de autopercepción de la excelencia en el deporte. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 58-63.
- Suárez-Guerrero, C., Lloret-Català, C., & Mengual-Andrés, S. (2016). Percepción docente sobre la transformación digital del aula a través de tabletas: Un estudio en el contexto español. *Comunicar*, 49, 81-89. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-08>
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I., & Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293-309.
- Teles da Mota, V. T. y Pickering, C. (2020). Using social media to assess nature-based tourism: Current research and future trends. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 30, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2020.100295>
- Úbeda-Colomer, J., & Molina, J. P. (2016). El blog como herramienta didáctica en educación física: la percepción del alumnado. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 126(4), 37-45. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.04)
- Woods, M.L., Goc, G., Miao, H., & Perlman, D. (2008). Physical educators' technology competencies and usage. *Physical Educator. A magazine for the profession*, 65(2), 82-99. Recuperado de <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1633&context=edupapers>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Estilo motivacional docente en educación física: ¿cómo afecta a las experiencias del alumnado?

Sergio Diloy-Peña¹ , Luis García-González¹ , Javier Sevil-Serrano¹ , María Sanz-Remacha¹  y Ángel Abós² 

¹Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte, Grupo de Investigación EFYPAF “Educación Física y Promoción de la Actividad Física”, Universidad de Zaragoza (España).

²Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Grupo de Investigación EFYPAF “Educación Física y Promoción de la Actividad Física”, Universidad de Zaragoza (España).



Citación

Diloy-Peña, S., García-González, L., Sevil-Serrano, J., Sanz-Remacha, M. & Abós, A. (2021). Motivational Teaching Style in Physical Education: How does it affect students' experiences? *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.06)

Resumen

Siguiendo la teoría de la autodeterminación, el objetivo del estudio fue analizar si la percepción del alumnado sobre el apoyo a las necesidades psicológicas básicas (autonomía, competencia y relación social) y el estilo controlador (interno y externo) del profesorado predicen las experiencias del alumnado en las clases de educación física. Participaron 942 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato ($M = 14.37$; $DT = 1.55$; 50.3% chicas y 49.7% chicos). Los resultados mostraron que el apoyo a la relación social predijo positivamente las experiencias del alumnado, mientras que el estilo controlador interno las predijo de forma negativa. El alumnado que experimentó experiencias “muy malas” y “malas”, mostró los valores más bajos de percepción de apoyo a las necesidades psicológicas básicas y los más elevados de estilo controlador interno y externo, mientras que lo contrario ocurrió en el alumnado que reportó experiencias “muy buenas”. Estos hallazgos subrayan la importancia de que el profesorado de educación física adopte un estilo motivacional en el que apoye las tres necesidades psicológicas básicas y evite el uso de un estilo controlador para generar experiencias más positivas en su alumnado.

Palabras clave: educación secundaria obligatoria, estilo controlador, estilo docente, necesidades psicológicas básicas, teoría de la autodeterminación.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Ángel Abós
aabos@unizar.es

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

29 de junio de 2020

Aceptado:

23 de diciembre de 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
[stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com)

Introducción

La práctica regular de actividad física (AF) tiene múltiples beneficios para la salud de los jóvenes. Sin embargo, la mayoría de las y los adolescentes no cumple las recomendaciones de AF de una intensidad moderada-vigorosa (al menos 60 minutos diarios en niños y adolescentes entre los 5 y 17 años, OMS, 2010). Por ejemplo, un estudio reciente llevado a cabo en 146 países mostró que el 81% de los jóvenes entre 11 y 17 años no cumplía estas recomendaciones internacionales (Guthold et al., 2020). Entre todos los factores que influyen en la práctica de AF, diferentes estudios han demostrado que las experiencias positivas (diversión, aprendizaje, predisposición, etc.) del alumnado en las clases de educación física (EF) pueden contribuir a mejorar la intención de ser más activos fuera del aula. De manera opuesta, experiencias negativas (aburrimiento, incompetencia, frustración, etc.) en dicho contexto pueden desencadenar el abandono de la práctica físico-deportiva (Beltrán-Carrillo et al., 2012; White et al., 2020). Por tanto, el profesorado de EF, mediante su estilo motivacional, puede resultar una pieza fundamental para desencadenar en el alumnado experiencias positivas en las clases de EF (Vasconcellos et al., 2019). Estas experiencias, podrían repercutir de forma indirecta en el aumento de los niveles de AF dentro fuera del aula de EF (Hollis et al., 2017; Slingerland y Borghouts, 2011).

En este punto, la teoría de la autodeterminación (TAD) (Deci y Ryan, 1985), uno de los marcos teóricos con más calado en el contexto educativo en la explicación de la conducta humana, postula que existen tres necesidades psicológicas básicas (NPB): autonomía, competencia y relación social, imprescindibles para la mejora de la motivación del alumnado y, consecuentemente, para el desarrollo de consecuencias positivas en las clases de EF (Ryan y Deci, 2017). En el contexto educativo, el alumnado satisface su autonomía cuando siente que es el propio origen de sus acciones, su competencia, cuando se siente eficaz en las actividades propuestas y la relación social cuando se siente parte del grupo (Ryan y Deci, 2017). Según la TAD, el profesorado de EF, mediante un estilo motivacional docente, basado en el apoyo a las tres NPB, puede incidir en la satisfacción de las mismas (Vasconcellos et al., 2019), puesto que puede apoyar la autonomía de su alumnado cuando permite que sean ellos quienes tomen decisiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo, puede apoyar su competencia utilizando una retroalimentación interrogativa que les permita identificar las diferentes reglas de acción de las situaciones motrices propuestas. Finalmente, puede apoyar las relaciones sociales cuando desarrolla un entorno favorable para favorecer la interacción positiva e integración del alumnado. En este sentido, distintos estudios han demostrado que el apoyo del docente a las tres NPB puede desencadenar en

el alumnado un incremento en su satisfacción y un amplio rango de consecuencias positivas (diversión, aprendizaje, intención de ser activo, etc.) (Pérez-González et al., 2019; Valero-Valenzuela et al., 2020; Vasconcellos et al., 2019).

Sin embargo, los discentes también pueden tener frustradas sus NPB en las clases de EF. Por ejemplo, pueden tener frustrada su autonomía cuando perciben presión y alienación en los ejercicios que realizan. Igualmente, pueden sentirse frustrados en su necesidad de competencia cuando experimentan un sentimiento de inferioridad y fracaso para resolver con éxito las tareas. Por último, los estudiantes que se perciben rechazados o poco integrados por sus compañeros podrían percibir una frustración de la necesidad de relación social (Ryan y Deci, 2017). La adopción de un estilo controlador por parte del profesorado de EF se relaciona positivamente con la frustración de dichas tres NPB en el alumnado (Vasconcellos et al., 2019). En sintonía con algunos autores (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016; Soenens y Vansteenkiste, 2010), el estilo controlador del profesorado de EF puede manifestarse de dos maneras diferentes: estilo controlador interno y externo. El primero se refiere a los comportamientos y actitudes de dicho profesorado que pretende desencadenar en el alumnado sentimientos de ansiedad, vergüenza y culpa (Soenens y Vansteenkiste, 2010). Cabe destacar que estas actitudes suelen manifestarse de forma poco visibles por lo que es complicado identificarlas (Soenens et al., 2012). Por ejemplo, algunas estrategias de control interno utilizadas por los docentes podrían ser las relacionadas con un lenguaje no verbal poco afectivo como miradas apáticas, gestos de decepción o la retirada de la atención ante la ejecución de una tarea por parte del alumnado (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). Además, el estilo controlador interno también se puede manifestar abiertamente a todo el grupo expresando verbalmente, por ejemplo, la decepción con el comportamiento de una clase (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). En relación con el segundo, a diferencia del interno, es aquel que implica contingencias externas (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). Por ejemplo, algunas estrategias de control externo podrían ser la utilización del castigo, el empleo de amenazas con una mala calificación o con la realización de actividades más aburridas o, simplemente, gritando y recriminando el comportamiento del alumnado (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). De manera contraria al estilo motivacional docente de apoyo a las NPB, el estilo controlador ha sido asociado positivamente con la frustración de las NPB y, a su vez, con diferentes consecuencias y experiencias negativas en las clases de EF (aburrimiento, miedo a cometer errores, etc.) (Bartholomew et al., 2018; Behzadnia et al., 2018; Burgueño et al., 2021).

De este modo, el estilo motivacional docente, formado por el grado de apoyo a las NPB y de adopción de un estilo controlador, puede condicionar las experiencias que el alumnado experimenta en las clases de EF, las cuales pueden ser esenciales para la adopción de un estilo de vida más activo (Behzadnia et al., 2018). Si bien es cierto que, hasta la fecha, el análisis del estilo de apoyo a las NPB del profesorado de EF ha sido estudiado en profundidad, el estilo controlador ha recibido, en comparación, mucha menos atención (Vasconcellos et al., 2019). Además, para conocimiento de los autores, solo existen dos estudios en las clases de EF que hayan examinado la influencia del estilo controlador interno y externo del profesorado de EF (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016) en variables motivacionales en el alumnado. Aunque en ambos estudios, tanto el estilo controlador interno como externo se relacionaron negativamente con la satisfacción de las NPB (Burgueño et al., 2021) y la motivación autónoma (De Meyer et al., 2016) y positivamente con la frustración de las NPB (Burgueño et al., 2021) y con la motivación controlada y desmotivación (De Meyer et al., 2016), los análisis predictivos mostraron como el estilo controlador interno predecía los procesos motivacionales menos adaptativos (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). De igual modo, existe un número muy limitado de estudios que han examinado la percepción del alumnado de sus experiencias en las clases de EF (Gutiérrez, 2014) y ninguno que haya examinado su relación con el estilo motivacional docente (Vasconcellos et al., 2019). Por lo tanto, los objetivos del estudio fueron: 1) analizar si el apoyo a las tres NPB y la adopción de un estilo controlador por parte del profesorado de EF predicen experiencias negativas o positivas en el alumnado, y 2) examinar el tipo de experiencias percibidas por el alumnado en las clases de EF, dependiendo del nivel de apoyo a las tres NPB y de la adopción de un estilo controlador por parte del profesorado de EF.

Metodología

Diseño y participantes

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el que participaron, a través de un muestreo intencional, un total de 942 estudiantes de ESO y bachillerato, pertenecientes a cinco de ocho institutos de Huesca. Los participantes tenían entre 12 y 17 años ($EM=14.37$; $DT=1.55$; 50.3% chicas y 49.7% chicos) y estaban distribuidos en los cursos académicos de la siguiente manera: 1º de ESO=195; 2º de ESO=155; 3º de ESO=160; 4º de ESO=177; 1º de bachillerato=255. El Comité de Ética de la Investigación

de la Comunidad de Aragón (CEICA) aprobó la realización del estudio (PI1570283).

Variables e instrumentos

Apoyo a las NPB del profesorado de EF

Para medir la percepción del alumnado sobre el apoyo a las tres NPB del profesorado de EF se utilizó el Cuestionario de apoyo a las necesidades psicológicas básicas en EF (CANPB) (Sánchez-Oliva et al., 2013). Este instrumento, encabezado por la frase “En las clases de EF, nuestro profesor/a ...”, está formado por 12 ítems agrupados en tres factores (cuatro ítems por factor) que miden el apoyo a la autonomía (“nos pregunta a menudo sobre nuestras preferencias con respecto a las actividades a realizar”); el apoyo a la competencia (“nos propone actividades ajustadas a nuestro nivel para que las hagamos bien”) y el apoyo a las relaciones sociales (“favorece el buen ambiente entre los compañeros/as de clase”). El formato de respuesta utilizado fue una escala Likert del 1 al 5, donde el 1 se correspondía con “totalmente en desacuerdo” y el 5 con “totalmente de acuerdo”.

Estilo controlador interno y externo del profesorado de EF

La percepción de los estudiantes acerca de los comportamientos de control interno y externo del profesorado de EF fue evaluada a través de la versión española (Burgueño et al., 2021) de la Escala de enseñanza de control psicológico (De Meyer et al., 2016; Soenens et al., 2012). Este instrumento, encabezado por la frase “Mi profesor/a de EF...”, está formado por dos factores que miden el estilo controlador interno (cuatro ítems; “me presta menos atención cuando lo decepciono”) y el externo (cuatro ítems; “grita cuando yo no estoy haciendo lo que él quiere que haga”). El formato de respuesta utilizado fue una escala Likert del 1 al 5, donde el 1 se correspondía con “totalmente en desacuerdo” y el 5 con “totalmente de acuerdo”.

Experiencias del alumnado en las clases de EF

Para evaluar las experiencias del alumnado en las clases de EF se utilizó, en línea con investigaciones previas (Gutiérrez, 2014), la pregunta: ¿Cómo son tus experiencias en la asignatura de EF? Las posibilidades de respuesta fueron: 1) Muy malas, 2) Malas, 3) Regulares, 4) Buenas y 5) Muy buenas.

Procedimiento

Antes de comenzar el estudio, el investigador principal contactó con los equipos directivos y el profesorado de EF de los centros de enseñanza para informarles sobre los objetivos y pedirles su colaboración. Posteriormente, se solicitó a las familias o tutores legales el consentimiento informado para que sus hijos/as pudieran participar voluntariamente en la investigación. Para la administración de los cuestionarios en los distintos centros educativos se necesitaron varios días debido al alto tamaño de la muestra. Los cuestionarios fueron cumplimentados en formato papel, en un aula con un ambiente tranquilo, temperatura adecuada y durante un tiempo aproximado de 15 minutos. Durante su administración, el investigador principal estuvo presente para solventar todas las dudas que pudieran surgir, insistiendo en el anonimato y en la sinceridad de las respuestas. El profesorado de EF no estuvo presente en la cumplimentación de los cuestionarios para no alterar las respuestas.

Análisis de datos

En primer lugar, se calcularon los estadísticos descriptivos (media y desviación típica), la fiabilidad (α de Cronbach) y un análisis de correlaciones bivariadas de todas las variables que compusieron el estudio. En segundo lugar, se realizó un análisis de regresión lineal por pasos para identificar si el apoyo a las tres NPB (autonomía, competencia y relación social) y el estilo controlador (interno y externo) predecían las experiencias del alumnado en las clases de EF. Por último, se realizó un análisis de varianza univariado (ANOVA) mediante el método de Bonferroni para valorar la percepción del alumnado de apoyo a las NPB y del estilo controlador utilizado por el profesorado de EF, en función de las experiencias del alumnado en las clases de EF. El nivel de significación estadística fue establecido en $p < .05$. Los tamaños del efecto (η_p^2) de .01 fueron considerados bajos, por encima de .06 moderados y por encima de .14 altos (Cohen, 1988). Todos los análisis fueron realizados usando el software SPSS 23.0.

Resultados

Los estadísticos descriptivos (M y DT), los coeficientes α de Cronbach y las correlaciones bivariadas de todas las variables del estudio se representan en la Tabla 1. De forma general, el alumnado percibió puntuaciones medias más altas en el apoyo a la autonomía, apoyo a la competencia y, especialmente, en el apoyo a la relación social, que en el estilo controlador interno y externo del profesorado de EF. Además, el apoyo a la autonomía, a la competencia y, especialmente, a la relación social correlacionaron significativa y positivamente con las experiencias del alumnado en las clases de EF, mientras que el estilo controlador externo y, especialmente, el estilo controlador interno lo hicieron de forma negativa.

Para abordar el primer objetivo del estudio se introdujeron en el análisis de regresión lineal las experiencias del alumnado en EF como variable dependiente. Como variables independientes, se introdujeron, de forma separada, los tres apoyos a las NPB, así como los estilos controlador interno y externo. Mientras el apoyo a la autonomía y a la competencia no predijeron significativamente las experiencias del alumnado en las clases de EF, el apoyo a la relación social las predijo positivamente ($\beta = .24$ $p < .01$) con una varianza explicada del 5%. En sentido contrario, el estilo controlador interno predijo negativamente las experiencias del alumnado en las clases de EF ($\beta = -.44$ $p < .01$) con una varianza explicada del 20%. En cambio, el estilo controlador externo predijo positivamente las experiencias de los estudiantes ($\beta = .09$ $p < .01$), aunque la varianza explicada por dicha variable fue residual ($R^2 = 0.5\%$).

En relación con el segundo objetivo del estudio, como se observa en la Tabla 2, los ANOVA realizados entre las diferentes experiencias reportadas por el alumnado de EF (“muy malas”, “malas”, “regulares”, “buenas” y “muy buenas”) y el estilo motivacional percibido por el alumnado del profesorado de EF (apoyo a la autonomía, apoyo a la competencia, apoyo a la relación social, estilo controlador interno y estilo controlador externo), fueron significativos ($p < .001$) y mostraron tamaños del efecto que oscilaban

Tabla 1

Análisis descriptivos y correlaciones entre las diferentes variables de estudio.

VARIABLES	α	M	DT	1	2	3	4	5	6
1. Apoyo a la autonomía	.81	3.22	1.12	-	.69**	.67**	-.36**	-.38**	.31**
2. Apoyo a la competencia	.82	3.60	1.10		-	.72**	-.43**	-.43**	.33**
3. Apoyo a la relación social	.88	3.78	1.14			-	-.47**	-.47**	.40**
4. Estilo controlador interno	.91	2.00	1.05				-	.88**	-.44**
5. Estilo controlador externo	.80	1.95	1.00					-	-.37**
6. Experiencias en EF	-	4.18	0.80						-

Nota. * $p < .05$; ** $p < .01$.

entre moderados y altos. Los estudiantes que tuvieron experiencias “muy malas” y “malas” en EF mostraron valores significativamente inferiores en el apoyo a las tres NPB, así como valores significativamente superiores en el estilo controlador interno y externo, en comparación con el resto de los estudiantes, que tuvieron experiencias “muy buenas”, “buenas” o “regulares”. En el polo opuesto, aquellos estudiantes que reportaron experiencias “muy buenas” percibieron valores significativamente superiores de apoyo

a las tres NPB y valores significativamente inferiores de estilo controlador interno y externo, en comparación con los estudiantes que tuvieron experiencias “buenas”, “regulares”, “malas” y “muy malas”. Además, los estudiantes que reportaron experiencias “buenas”, se diferenciaron significativamente de aquellos estudiantes con experiencias “regulares” mostrando valores más altos de apoyo a las tres NPB y valores más bajos de estilo controlador interno y externo.

Tabla 2

Percepción de las experiencias percibidas por el alumnado en las clases de EF en función del apoyo a las NPB y el uso de un estilo controlador por parte del profesorado de EF.

Variables	Experiencias del alumnado en las clases de EF					F	p	η_p^2
	Muy malas	Malas	Regulares	Buenas	Muy buenas			
	<i>M (EE)</i>	<i>M (EE)</i>	<i>M (EE)</i>	<i>M (EE)</i>	<i>M (EE)</i>			
Apoyo a la autonomía	1.25 ^a (.37)	1.58 ^a (.24)	2.74 ^b (.09)	3.25 ^c (.05)	3.47 ^d (.05)	29.51	<.001	.112
Apoyo a la competencia	1.84 ^a (.36)	1.80 ^a (.24)	3.14 ^b (.09)	3.58 ^c (.04)	3.89 ^d (.05)	33.41	<.001	.125
Apoyo a la relación social	1.31 ^a (.36)	1.68 ^a (.24)	3.18 ^b (.09)	3.79 ^c (.05)	4.15 ^d (.05)	51.03	<.001	.179
Estilo controlador interno	4.68 ^a (.38)	3.76 ^a (.25)	2.69 ^b (.09)	1.99 ^c (.05)	1.62 ^d (.05)	64.01	<.001	.215
Estilo controlador externo	4.22 ^a (.33)	3.30 ^a (.22)	2.27 ^b (.08)	1.88 ^c (.04)	1.71 ^d (.05)	23.11	<.001	.090

Nota. EE = Error estándar. Letras diferentes en los superíndices (a, b, c, o d) representan diferencias significativas en el estilo motivacional docente entre los distintos tipos de experiencias en EF.

Discusión

Dado que la mayoría de los adolescentes no cumplen las recomendaciones de AF (Guthold et al., 2020), el estilo motivacional adoptado por el profesorado de EF se configura como un aspecto clave para que el alumnado adopte un estilo de vida más activo. Aunque la relación entre el apoyo a las NPB por parte del profesorado de EF y determinadas consecuencias afectivas, cognitivas y comportamentales son ampliamente conocidas (Vasconcellos et al., 2019), no existen estudios previos que hayan examinado la afectación del estilo motivacional de apoyo a las NPB y de control interno y externo en las experiencias del alumnado en las clases de EF. Por ello, tomando como referencia la TAD, el presente estudio extiende el conocimiento acerca de dicha relación.

Concretamente, el primer objetivo de este estudio examinó si las experiencias en EF serían predichas por el apoyo a las tres NPB y/o el estilo controlador interno y externo del profesorado de EF. En línea con la TAD (Ryan y Deci, 2017), el apoyo a las relaciones sociales predijo positivamente las experiencias positivas del alumnado en las clases de EF. En esta misma línea, una revisión

sistemática previa, reveló que las interacciones sociales representan uno de los factores más influyentes en las experiencias positivas del alumnado en dichas clases (Beni et al., 2017; White et al., 2020). Estos resultados se pueden explicar por la creciente influencia de las relaciones entre iguales durante las etapas de infancia y adolescencia (Sanz-Martín, 2020). Estos hallazgos, a su vez, remarcan la importancia de diseñar entornos de aprendizaje cálidos y de confianza que favorezcan las interacciones positivas en las clases de EF (Sparks et al., 2017). Para ello, el docente debe satisfacer las relaciones sociales de los estudiantes, mediante el uso de distintas estrategias (favorecer agrupaciones flexibles y heterogéneas, mediar en los posibles conflictos o posibilitar distintas agrupaciones durante las clases), para obtener experiencias más positivas en las clases de EF (Beni et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de que en el presente estudio se encontraron correlaciones positivas entre el apoyo a la autonomía y el apoyo a la competencia y las experiencias del alumnado en las clases de EF, estos dos factores no predijeron significativamente las experiencias en EF. No obstante, la larga evidencia, basada en la TAD, que

demuestra que el apoyo a la autonomía y a la competencia se relaciona positivamente con la satisfacción de las NPB y, consecuentemente, con la motivación autónoma y diferentes consecuencias positivas en EF (Pérez-González et al., 2019; Vasconcellos et al., 2019), sugiere la importancia de implementar estilos motivacionales basados en el apoyo a las tres NPB.

Respecto al estilo controlador del profesorado de EF, en línea con la TAD (Soenens et al., 2012), el estilo controlador interno predijo negativamente las experiencias del alumnado en las clases de EF. De acuerdo con estudios previos, estos resultados sugieren que algunos comportamientos del profesorado de EF como mostrar una actitud distante con el alumnado, emitir una mirada de desilusión ante una ejecución errónea o, simplemente, retirar la atención a un grupo de estudiantes durante una determinada tarea, pueden originar no solo una menor motivación (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016), sino también experiencias negativas en el alumnado en las clases de EF. Contrariamente a los postulados de la TAD, el estilo controlador externo predijo positivamente las experiencias del alumnado en las clases de EF. No obstante, la varianza explicada fue inferior al 1% por lo que este resultado puede interpretarse como residual.

Sin embargo, cabe destacar que, en línea con la TAD (Soenens et al., 2012) y con estudios previos (Behzadnia et al., 2018; Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016), el análisis de correlaciones sí que mostró una relación negativa entre el estilo controlador externo y las experiencias del alumnado en las clases de EF. Por tanto, los resultados de este estudio sugieren que el profesorado de EF favorezca los intercambios comunicativos positivos en sus clases. Igualmente, debe evitarse, especialmente, un estilo controlador interno, dadas las implicaciones negativas que conlleva en las experiencias del alumnado en las clases de EF (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). No obstante, se debería profundizar en futuros estudios sobre el rol del estilo controlador interno y externo en determinadas variables motivacionales y consecuencias adoptadas en las clases de EF.

El segundo objetivo pretendía analizar el tipo de experiencias percibidas por el alumnado en las clases de EF en función del apoyo a las tres NPB y del estilo controlador del profesorado de EF. En línea con la TAD (Ryan y Deci, 2017) y con estudios previos en EF (De Meyer et al., 2016; Haerens et al., 2018), aquellos estudiantes que reportaron experiencias “muy malas” o “malas”, percibieron un estilo motivacional menos óptimo (bajos valores de apoyo a las NPB y altos valores de estilo controlador interno y externo). Estos resultados señalan

que aquellos docentes que no implican a sus estudiantes en la toma de decisiones (apoyo a la autonomía), no adaptan las tareas al nivel motriz de su alumnado, ni les proporcionan una retroalimentación positiva (apoyo a la competencia), o no crean un entorno que favorezca la cooperación e integración del alumnado en las clases de EF (apoyo a la relación social), pueden facilitar consecuencias y vivencias negativas en sus clases de EF (Vasconcellos et al., 2019). Igualmente, aquellos docentes de EF que muestren una actitud apática o distante hacia cierto alumnado, prestándoles menos atención o ignorándoles (control interno), así como aquellos que utilicen amenazas, castigos y gritos (control externo), pueden provocar en los adolescentes experiencias muy negativas en las clases de EF (De Meyer et al., 2016).

Por el contrario, de acuerdo con la TAD y con estudios anteriores (Haerens et al., 2018), aquellos estudiantes que reportaron experiencias “muy buenas”, percibieron un estilo motivacional más óptimo (altos valores de apoyo a las NPB y bajos valores de estilo controlador interno y externo). En este sentido, los resultados parecen señalar que, a medida que el profesorado implementa más estrategias de apoyo a sus NPB y adopta un estilo menos controlador, tanto interno como externo, el alumnado experimenta consecuencias y experiencias más positivas y adaptativas en sus clases de EF (Vasconcellos et al., 2019). Estos resultados pueden ser de suma importancia, dado que experimentar experiencias positivas en EF es fundamental para que los jóvenes continúen realizando práctica de AF fuera del aula (Beni et al., 2017).

Conclusiones

El presente estudio demuestra la relevancia del estilo motivacional de apoyo a las NPB (autonomía, competencia y relación social) del profesorado de EF para que el alumnado desarrolle experiencias más positivas en las clases. En particular, se destaca la importancia de que el profesorado de EF apoye las relaciones sociales de los estudiantes para favorecer experiencias más positivas en las clases de EF. Igualmente, parece importante que el profesorado no adopte un estilo controlador en sus clases de EF y, especialmente, evite un estilo controlador interno, dadas las implicaciones más negativas que conlleva en las experiencias del alumnado. Los hallazgos encontrados sugieren la importancia de incluir en la formación inicial y continua del profesorado de EF estrategias para favorecer el apoyo a las NPB y evitar la adopción de un estilo controlador. De este modo, también parece importante que los equipos directivos de los centros educativos ofrezcan

una formación basada en la TAD y, concretamente, en la aplicación de estrategias motivacionales para que el profesorado pueda implementarlas en el aula. La aplicación de estas estrategias motivacionales por parte del profesorado podría favorecer que el alumnado adopte un estilo de vida más saludable y activo fuera de las clases de EF.

Finalmente, aunque los hallazgos encontrados amplían la evidencia previa y subrayan la importancia del estilo motivacional del profesorado de EF, también es importante señalar las limitaciones y algunas prospectivas de futuro del presente trabajo.

En primer lugar, se trata de un estudio de corte transversal, por lo que no se puede inferir causalidad en las relaciones encontradas. Para futuros estudios se debería abordar un diseño longitudinal que aporte mayor rigor a la relación entre el estilo motivacional docente y las experiencias del alumnado en las clases de EF. En segundo lugar, las experiencias del alumnado en las clases de EF han sido evaluadas mediante un solo ítem, lo cual podría limitar la validez externa de los resultados. Para futuros trabajos se debería evaluar dicha variable utilizando otras escalas para recoger el concepto de experiencia en EF de forma más completa. En tercer lugar, en el presente estudio el estilo motivacional ha sido evaluado desde la perspectiva del alumnado. Sería interesante que en futuras investigaciones se abordase también la relación entre el estilo motivacional docente y las experiencias en EF del alumnado, a través de la percepción del profesorado de EF sobre su estilo motivacional docente (Abós et al., 2018). Por último, en este estudio solo se han evaluado las experiencias del alumnado en las clases de EF. Evaluar cómo los distintos estilos motivacionales del profesorado de EF se relacionan con la satisfacción y la frustración de las NPB, con la novedad o con la variedad, podría ser útil para ampliar las evidencias de la TAD en el contexto de la EF (Vasconcellos et al., 2019).

Financiación

El estudio fue financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO; EDU2013-42048-R), el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo.

Referencias

- Abós, Á., Sevil, J., Martín-Albo, J., Julián, J. A., & García-González, L. (2018). An integrative framework to validate the Need-Supportive Teaching Style Scale (NSTSS) in secondary teachers through exploratory structural equation modeling. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 48-60. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.01.001>
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., Mouratidis, A., Katartzis, E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Vlachopoulos, S. (2018). Beware of your teaching style: a school-year long investigation of controlling teaching and student motivational experiences. *Learning and Instruction*, 53, 50-63. <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2017.07.006>
- Behzadnia, B., Adachi, P. J. C., Deci, E. L., & Mohammadzadeh, H. (2018). Associations between students' perceptions of physical education teachers' interpersonal styles and students' wellness, knowledge, performance, and intentions to persist at physical activity: a self-determination theory approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 39, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.07.003>
- Beltrán-Carrillo, V. J., Devis-Devis, J., Peiro-Velert, C., & Brown, D. H. (2012). When physical activity participation promotes inactivity: Negative experiences of Spanish adolescents in physical education and sport. *Youth & Society*, 44(1), 3-27. <https://doi.org/10.1177/0044118x10388262>
- Beni, S., Fletcher, T., & Ní Chróinín, D. (2017). Meaningful experiences in physical education and youth sport: A review of the literature. *Quest*, 69(3), 291-312. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1224192>
- Burgueño, R., Abós, Á., García-González, L., Tilga, H., & Sevil-Serrano, J. (2021). Evaluating the Psychometric Properties of a Scale to Measure Perceived External and Internal Faces of Controlling Teaching among Students in Physical Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 298. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010298>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- De Meyer, J., Soenens, B., Aelterman, N., De Bourdeaudhuij, I., & Haerens, L. (2016). The different faces of controlling teaching: implications of a distinction between externally and internally controlling teaching for students' motivation in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 632-652. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1112777>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Gutiérrez, M. (2014). Relaciones entre el clima motivacional, las experiencias en educación física y la motivación intrínseca de los alumnos. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 9-15. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34387>
- Haerens, L., Vansteenkiste, M., De Meester, A., Delrue, J., Tallir, I., Vande Broek, G., Goris, W., & Aelterman, N. (2018). Different combinations of perceived autonomy support and control: identifying the most optimal motivating style. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(1), 16-36. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1346070>
- Hollis, J. L., Sutherland, R., Williams, A. J., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Gillham, K., & Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization
- Pérez-González, A. M., Valero-Valenzuela, A., Moreno-Murcia, J. A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2019). Systematic Review of Autonomy Support in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 51-61. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.04)
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press
- Sánchez-Oliva, D., Leo, F. M., Amado, D., Cuervas, R., & García-Calvo, T. (2013). Desarrollo y validación del cuestionario de apoyo a las necesidades psicológicas básicas en educación física. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 30, 53-71. <https://doi.org/10.1037/h66997-000>
- Sanz-Martín, D. (2020). Relationship between physical activity in children and perceived support: a case studies. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 19-26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.03)

- Slingerland, M., & Borghouts, L. (2011). Direct and indirect influence of physical education-based interventions on physical activity: A review. *Journal of Physical Activity and Health, 8*(6), 866-878. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.866>
- Soenens, B., Sierens, E., Vansteenkiste, M., Dochy, F., & Goossens, L. (2012). Psychologically controlling teaching: Examining outcomes, antecedents, and mediators. *Journal of Educational Psychology, 104*(1), 108. <https://doi.org/10.1037/a0025742>
- Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2010). A theoretical upgrade of the concept of parental psychological control: Proposing new insights on the basis of self-determination theory. *Developmental Review, 30*(1), 74-99. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.11.001>
- Sparks, C., Lonsdale, C., Dimmock, J., & Jackson, B. (2017). An intervention to improve teachers' interpersonally involving instructional practices in high school physical education: Implications for student relatedness support and in-class experiences. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 39*(2), 120-133. <https://doi.org/10.1123/jsep.2016-0198>
- Valero-Valenzuela, A., Camerino, O., Manzano-Sánchez, D., Prat, Q., & Castañer, M. (2020). Enhancing learner motivation and classroom social climate: a mixed methods approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(15), 5272. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155272>
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R. L., Owen, K. B., Kapsal, N., Antczak, D., Lee, J., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2019). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 101*(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/edu0000420>
- White, R. L., Bennie, A., Vasconcellos, D., Cinelli, R., Hilland, T., Owen, K. B., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory in physical education: A systematic review of qualitative studies. *Teaching and Teacher Education, 103*247. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103247>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Indicadores de rendimiento del saque de esquina en el fútbol de élite

Daniel Fernández-Hermógenes¹, Oleguer Camerino^{2,3*}   y Raúl Hílano²  

¹ Barça Innovation Hub, FC Barcelona, Barcelona (España).

² Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Laboratorio de Observación de la Motricidad, Universidad de Lleida (UdL), Lleida (España).

³ Instituto de Investigación Biomédica de Lleida (IRBLLEIDA), Universidad de Lleida (UdL), Lleida (España).

Citación

Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O. & Hílano, R. (2021). Indicators of Corner Kick Performance in Elite Soccer. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 52-64. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.07)

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar los indicadores de rendimiento efectivos en el saque de esquina del fútbol de élite que intervienen en la consecución de gol. De un total de 2029 saques de esquina analizados de la analizados de la Primera y de la Segunda División de la Liga profesional española de la temporada 2016-2017 se seleccionaron 229, que finalizaron en gol, para la detección de patrones. Para su análisis se utilizó la Metodología Observacional Sistemática (MO) construyendo un instrumento de observación *ad hoc* (SOCFO-1), que contempló los factores situacionales y conductuales más influyentes, y utilizando como instrumento de registro el programa libre LINCE PLUS, que permitió constatar la consecución y eficacia en el juego ofensivo de estas acciones técnico-tácticas. El análisis estadístico descriptivo de los resultados realizados con el programa STATA fue complementado con el análisis de detección de patrones temporales (*T-patterns*) mediante el programa libre Theme 6.0. Los resultados más significativos muestran que la mayor eficacia en el remate en los saques de esquina se produce con lanzamientos a pierna natural y en la zona del punto de penalti, y en los saques de esquina lanzados a pierna cambiada hacia la zona del primer palo de la portería. Se observa también que los factores situacionales-contextuales de: la localización del partido, el estado del marcador, el momento del partido y el nivel del oponente son determinantes para la consecución con éxito de estas acciones técnico-tácticas a balón parado se deberían entrenar integradamente con la condición física previa a la competición.

Palabras clave: acciones a balón parado (ABP), observación, saque de esquina, *T-patterns*.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Oleguer Camerino Foguet
ocamerino@inefc.es

Sección:

Educación Física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

1 de septiembre de 2020

Aceptado:

6 de noviembre 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
[stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com)

Introducción

El fútbol moderno se caracteriza por tener dos fases de juego (Maneiro et al., 2019): la “fase dinámica” (McGarry et al., 2002), caracterizada por el juego ofensivo; y la “fase estática” (Duch et al., 2010), donde el juego se reinicia después de una interrupción o recuperación del balón. El conocimiento técnico-táctico y de las capacidades condicionales (Bush et al., 2015), cada vez más desarrollado por los entrenadores, indica que la fase estática puede condicionar el juego y el marcador (Wallace y Norton, 2014).

Investigaciones recientes profundizan en los factores situacionales-contextuales y conductuales que influyen más en la eficacia de estas fases de juego (Carling et al., 2005; Casal et al., 2015b; Diznar et al., 2016; Kormelink y Seeverens, 1999; Maneiro, 2014; Maneiro et al., 2017; Pulling, 2015), siendo los indicadores de rendimiento más determinantes el gol y las acciones a balón parado (ABP) (Liu et al., 2013; 2015).

Los estudios sobre el saque de esquina, como una de las acciones a balón parado (ABP) más decisivas, han sido analizados cuantitativamente según el número de lanzamientos por partido y cualitativamente con su efectividad (Ardá et al., 2014; Casal et al., 2015a; Link et al., 2016; Pulling et al., 2013; Sainz de Baranda y López Riquelme, 2012; Silva, 2011). Al mismo tiempo los estudios acerca de los criterios de conducta asociados a los saques de esquina han sido numerosos, siendo lo más analizados: la lateralidad del lanzamiento (Hill y Hughes, 2001); la trayectoria y zona de envío del balón según el comportamiento de los jugadores atacantes por el juego ofensivo; y la sorpresa e incertidumbre (Ardá et al., 2014); y por último la organización defensiva del rival y la colocación del el portero (Borras y Sainz, 2005; Casal et al., 2015b; Link et al., 2016 y Maneiro, 2014).

Sin embargo, los factores situacionales y del contexto han sido poco analizados en los saques de esquina, encontrando trabajos referentes a: la localización del terreno de juego del partido y sus consecuencias psicológicas y conductuales (Carron et al., 2005; Pollard, 2006); el estado del marcador (Bloomfield et al., 2005; Jones et al., 2004; Taylor et al., 2005); el nivel del oponente (Fernández-Hermógenes et al., 2017); los periodos críticos del juego influenciados por la fatiga en los minutos finales de partido (Armatas, et al., 2007); la falta de concentración y relajación de la defensa en los saques de esquina (Carling et al., 2005), y por último los cambios de jugadores que provocan desorganización de la ubicación.

Los saques de esquina pueden ser decisivos en el resultado de los encuentros de equipos de niveles semejantes al influir en el impacto del resultado final de un partido y como consecuencia en la clasificación. Se encuentran autorías que insisten en entrenar estas acciones técnico-tácticas, sin oposición ni fatiga en los últimos días antes de la competición, para aumentar su eficacia (Bonfanti y

Pereni, 2002). No obstante, aparecen nuevas tendencias en el entrenamiento que defienden la integración del trabajo técnico-táctico de los saques de esquina mezclada con la condición física para recrear situaciones de fatiga física y psicológica y aumentar así su eficacia en los partidos (Fernández-Hermógenes et al., 2017).

El objetivo de este estudio fue analizar los indicadores dinámicos de rendimiento efectivos que intervienen en el saque de esquina para conocer la influencia de estas acciones en la consecución del gol y su importancia sobre el resultado final. El conocimiento del impacto de cada uno de estos indicadores y factores podría ayudar a los entrenadores en su planificación integrada de estas acciones para aumentar su eficacia en el juego real de la competición.

Metodología

Materiales

Se utilizó la Metodología Observacional Sistemática (MO), que es la más adecuada para el estudio de la dinámica de juego en fútbol (Camerino et al., 2012), captando la conducta en el contexto natural del partido mediante un instrumento validado y construido *ad hoc* y efectuando un registro sistemático a lo largo de la continuidad temporal de partidos en todo tipo de competición deportiva (Lozano et al., 2016; Lapresa et al., 2015).

Diseño observacional

El diseño observacional (Anguera et al., 2011) fue ideográfico-nomotético, puntual y multidimensional (I-N/P/M): a) ideográfico al considerar todos los saques de esquina de primera y segunda división como una unidad y nomotético al considerar los saques de esquina de primera y segunda división cada uno de ellos como una individualidad propia; b) puntual al transcurrir cada saque de esquina en un momento concreto en el tiempo; y c) multidimensional al querer analizar diversas dimensiones relevantes en el saque de esquina, reflejadas en una multiplicidad de criterios en el instrumento de observación.

Participantes

La muestra de los equipos y partidos fue intencional y por conveniencia seleccionando para el registro los 20 equipos de primera división y los 22 equipos de segunda división en la liga española de la temporada 2016-2017. Del total de 5843 saques de esquina lanzados en esta temporada y categorías fueron analizados 2029, producidos en los 204 partidos de estas dos ligas profesionales, y finalmente seleccionados

para la detección de patrones 229 saques de esquina, con la particularidad, que se transformaron en gol (eficacia de 29.1%) y con las siguientes condiciones: a) consecución de acciones defensivas y ofensivas de más de 10 segundos, b) existencia de cinco pases en las acciones posteriores, y c) transformación de un gol directo desde el lanzamiento.

Instrumento de observación SOCFO-1

El instrumento de observación *ad hoc* construido para esta investigación se denominó Sistema de observación del córner en la fase ofensiva (SOCFO-1), adaptado del Sistema de

observación en la fase de la estrategia ofensiva (SOFEO-1) (Fernández-Hermógenes et al., 2017). Fue validado a partir de un panel de 11 expertos, especialistas de alto rendimiento de fútbol y entrenadores de alta competición con licencia UEFA "A", y compuesto por las dimensiones situacionales-contextuales y conductual que se desarrollan en 11 criterios y 47 categorías (Tabla 1) que cumplen las condiciones de exhaustividad y mutua exclusividad (E/ME). En la Tabla 1 se puede ver que las 10 categorías del criterio zona de acción (ZAC) se dividen entre las que corresponden al saque desde la banda izquierda y los que son lanzados desde la banda derecha.

Tabla 1

Criterios, categorías y definiciones del SOCFO-1.

Criterio	Categoría	Descripción
Localización del partido (LOC)	LOC	El partido se disputa en el estadio del equipo observado
	VIS	El partido se disputa en el estadio contrario del equipo observado
	TOP	La posición final en la liga del equipo rival está comprendida entre la 1ª y 4ª posición
Nivel del oponente (NO)	ALTO	La posición final en la liga del equipo rival está comprendida entre la 5ª y 7ª posición
	MED	La posición final en la liga del equipo rival está comprendida entre la 8ª y 17ª posición
	BAJO	La posición final en la liga del equipo rival está comprendida entre la 18ª y 20ª posición
	GANA	Ventaja para el equipo observado
Estado del marcador (MAR)	EMPA	Igualdad de goles
	PIER	Desventaja para el equipo observado
	T15	Intervalo de tiempo entre minuto 0' y 14'59"
	T40	Intervalo de tiempo entre minuto 15' y 39'59"
	T45	Intervalo de tiempo entre minuto 40' y final de la primera parte
Momento del partido (MO)	T60	Intervalo de tiempo entre minuto 45' y 59'59"
	T80	Intervalo de tiempo entre minuto 60' y 84'59"
	T90	Intervalo de tiempo entre minuto 85' y final del partido
	NATU	Natural. Lanzador diestro lanza el córner del lado derecho/lanzador zurdo lanza córner del lado izquierdo
Lateralidad del lanzamiento (LAT)	CAMB	Cambiado. Lanzador diestro lanza córner del lado izquierdo/lanzador zurdo lanza córner de lado derecho
	MI	Marcaje individual. Cada jugador rival se responsabiliza de defender un jugador
Estructura defensiva rival (EDR)	MZ	Marcaje en zona. Cada jugador rival se responsabiliza de defender un espacio/zona
	MM	Marcaje mixto. Cada jugador se responsabiliza de defender un espacio/zona y/o jugador
	INF1	Inferioridad ofensiva de un jugador
Contexto de interacción (CI)	INF2	Inferioridad ofensiva de dos o más jugadores
	IGU	Igualdad numérica entre el ataque y la defensa

Tabla 1 (Continuación)
 Criterios, categorías y definiciones del SOCFO-1.

Criterio	Categoría	Descripción	
Tipo de saque (TS)	DIR	El lanzador del saque de esquina centra directamente el balón dentro del área	
	INDI	El lanzador del saque de esquina juega en corto mediante un pase	
Zona de acción (ZAC)	ZA0	Zona de línea de fondo o línea de saque de banda	
	ZA1		
	ZA2		
	ZA3		
	ZA4		
	ZA5		
	ZA6		
	ZA7		
	ZA8		La línea de meta entre los dos palos y prolongación hasta altura del punto de penalti
	ZA9		
Trayectoria del balón (TRA)	AB		Abierto
	CE	Cerrado	
	OTR	Otras trayectorias: pases rasos y trayectorias paralelas	
	PASE	En la acción se produce un pase a un compañero	
Acción previa al final (AP)	COND	En la acción hay una conducción (considerando conducción cuatro contactos al balón)	
	RECH	En la acción se produce un rechace	
	CENT	En la acción hay un centro	
	REMA	La acción es un remate a portería	
	GOL	La acción finaliza en gol	
	NGF	La acción no finaliza en gol y se produce un remate con intencionalidad de hacer gol fuera del campo.	
	NGP	La acción no finaliza en gol y se produce un remate con intencionalidad de hacer gol a portería	
Finalización (FF)	NGD	La acción no finaliza en gol y además no existe peligro ya sea porque el portero rival bloca el balón, la defensa despeja el balón fuera del área, se produce una acción antirreglamentaria o el equipo observado ejecuta el saque de esquina para mantener la posesión del balón	
	PIE	Finalización con el pie	
	CAB	Finalización con la cabeza	
	OTRA	Otra parte del cuerpo	



Figura 1
Observación de varios videos simultáneos con el software LINCE PLUS.

Instrumento de registro

El registro codificado se realizó mediante el *software* libre LINCE PLUS (Soto et. al., 2019), que permitió introducir de forma integrada y sincrónica en la pantalla del ordenador: a) los diferentes criterios y categorías del instrumento de observación (SOCFO-1), b) las imágenes grabadas de los partidos, y c) el resultado de la codificación de los observadores (Figura 1). Las secuencias registradas se iniciaron con el lanzamiento del saque de esquina y finalizaron a los 10 segundos con la transformación de un gol o la recuperación o pérdida de la posesión del balón, al considerar que superado este tiempo se iniciaba el comportamiento táctico del equipo, que no es la pretensión de este estudio.

Procedimiento

Después de obtener los partidos seleccionados y proporcionados por la Agencia Internacional de fútbol Promoesport y validar el instrumento de observación a partir de un panel de expertos, se procedió al entrenamiento de los observadores y a la obtención del coeficiente de concordancia Kappa de Cohen (Cohen, 1960) calculado por medio de una aplicación de la calidad del dato del propio *software* LINCE PLUS (Soto et al., 2019). En todas las categorías del sistema los observadores alcanzaron unos valores de fiabilidad intra e interobservador del .95 y .79, respectivamente. A continuación, se procedió a la visualización y registro de las acciones de los partidos seleccionados que fueron exportados: en formato Excel (.xls), para un tratamiento estadístico descriptivo previo con el *software* Stata/IC v. 15.1 (StataCorp, College Station, TX, EUA); y

en formato (txt.) para el análisis de obtención de patrones temporales (*T-patterns*), con el *software* Theme v.6.

Análisis estadístico y de patrones temporales (*T-patterns*)

Una primera aproximación de la distribución de los criterios y categorías permitió obtener una primera disposición de los resultados con el *software* estadístico Stata/IC v. 15.1 y la detección de *T-patterns* hizo emerger los patrones de las categorías analizadas con el *software* Theme v.6. (Magnusson, 2000), con los filtros: a) frecuencia de ocurrencia igual o mayor que 3, b) nivel de significación menor de .005, intervalo crítico debido al azar de un 0.5%, y c) ajuste de reducción de redundancia del 90% descartando patrones similares.

Resultados

Estadística descriptiva univariable

En la Tabla 2 se pueden observar los valores de la frecuencia absoluta (*n*) y relativa (%) de las categorías, así como las agrupaciones de estas categorías más relevantes.

Los resultados de la distribución de los 2029 saques de esquina demuestran que se lanzan más saques de esquina jugando como local que como visitante, contra equipos de la mitad de la tabla, empatando y concretamente al final del partido entre el minuto 60 y 85 de partido. A nivel de posicionamiento aparece que siempre hay más jugadores defensas que atacantes en el área y la estrategia defensiva

Tabla 2

Análisis descriptivo de frecuencias absolutas y relativas.

Criterio (código)	Categoría	<i>n</i>	%
Localización del partido (LOC)	Visitante	901	44.4
	Local	1128	55.6
	Bajo	443	21.8
Nivel del oponente (NO)	Medio	1054	52.0
	Alto	532	26.2
	Perdiendo	625	30.8
Estado del marcador (MAR)	Empatando	1001	49.3
	Ganando	403	19.9
	Del minuto 0 al 15	307	15.1
	Del minuto 15 al 40	505	24.9
	Del minuto 40 al 45	134	6.6
Momento del partido (MO)	Del minuto 45 al 60	359	17.7
	Del minuto 60 al 85	522	25.7
	Del minuto 85 al 90	202	10.0
	Cambiado	1070	52.7
Lateralidad del lanzamiento (LAT)	Natural	959	47.3
	Marcaje en zona	200	9.9
Estructura defensiva rival (EDR)	Marcaje mixto	1829	90.1
	Inferioridad de 2 jugadores o más	1941	95.7
Contexto de interacción (CI)	Inferioridad de 1 jugador o igualdad	88	4.3
	Indirecto	320	15.8
Tipo de saque (TS)	Directo	1709	84.2
	No remate	1439	70.9
Acción previa al final (AP)	Sí remate	590	29.1

Nota: *N* = 2029 saques de esquina en total; *n* = número de saques de esquina en cada categoría

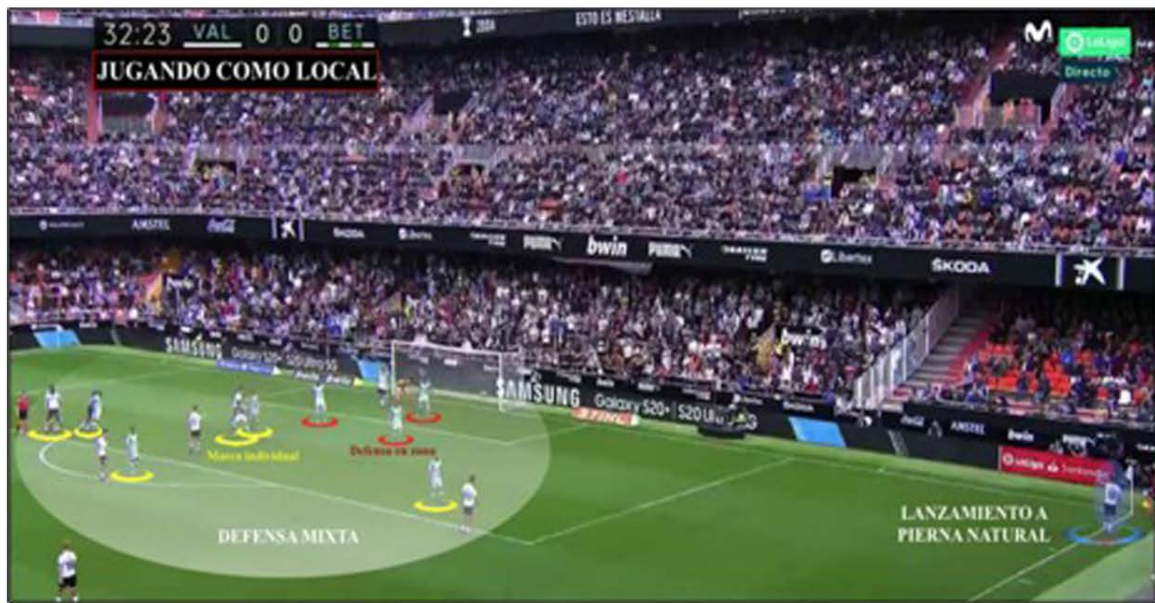
es combinada (individual y en zona). El porcentaje del lanzamiento entre pierna natural y cambiada es muy similar (47.3% vs 52.7%) y se producen en lanzamientos abiertos o cerrados directos a zona de remate reduciendo el número de acciones intermedias y zonas de intervención, aunque la tendencia en el saque de esquina es de no rematar 1439 (70.9%) y solo rematando 590 veces (29.1%).

Análisis de patrones temporales (*T-patterns*)

A partir de estos primeros resultados descriptivos se realiza el análisis de *T-patterns* de los 229 saques de esquina que finalizaron en gol, tomando como prioritario y en función de los factores situacionales-contextuales más relevantes de

este estudio, representados en los criterios del instrumento de observación SOCFO-1 de: la localización del partido (LOC), el “estado del marcador” (MAR), el “momento del partido” (MO) y el “nivel del oponente” (NO).

Este análisis de *T-patterns* detectó la relación de conductas estratégicas significativas ante un saque de esquina, de los jugadores del equipo atacante y del equipo defensor, representadas visualmente mediante gráficos en árbol denominados dendogramas. Estos gráficos (Figuras 2, 3, 4 y 5) permitieron visualizar la sucesión cronológica de las conductas ofensivas y las respuestas defensivas más significativas de cada equipo en grupos de categorías relacionadas y simultáneas, denominadas configuraciones, que ocurren según un orden cronológico y dentro del mismo intervalo temporal crítico (Jonsson et al., 2006).



Localización del partido

1. Saque de esquina **lanzado como local**, a pierna natural ante una defensa mixta del rival.
2. El balón va dirigido en **trayectoria abierta** hacia zona del área 8 donde los atacantes entran en movimiento.
3. El balón es rematado con la **cabeza** y acaba en **gol**.

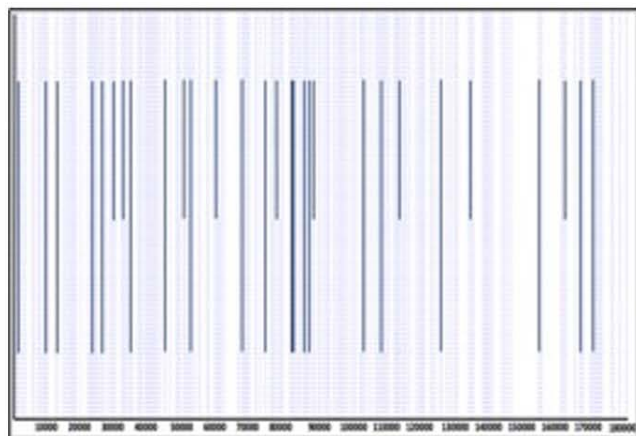


Figura 2
Dendogramas de los T-patterns más representativos en el gol en función del factor contextual localización del partido.



Estado del marcador

1. Saque de esquina lanzado en **empate en el marcador**, a **pierna natural** ante una **defensa mixta**.
2. El balón va dirigido en **trayectoria abierta** hacia la zona del área 8 donde los atacantes entran en movimiento.
3. El balón es rematado con la **cabeza** y acaba en **gol**.

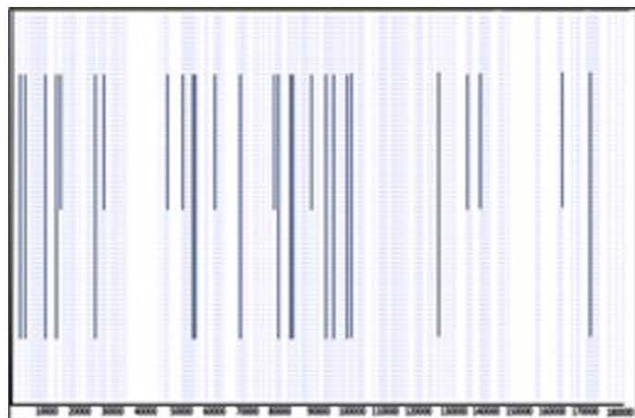


Figura 3
Dendogramas de los T-patterns en el gol en función del factor contextual estado del marcador.



Momento del partido

1. Saque de esquina lanzado entre el **minuto 15 y 30**, a **pierna natural** ante una **defensa mixta**.
2. El balón va dirigido en **trayectoria abierta** hacia la zona del área 8 donde los atacantes entran en movimiento.
3. El balón es rematado con la **cabeza** y acaba en **gol**.

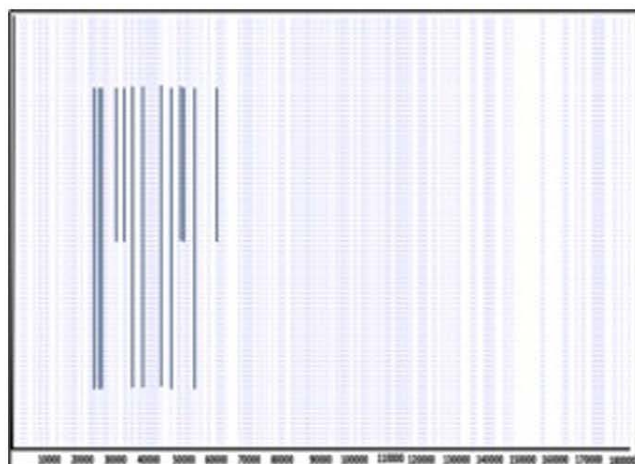


Figura 4
Dendogramas de los T-patterns más representativos en el gol en función del factor momento del partido.



Nivel del oponente

1. Saque de esquina lanzado ante un equipo de **nivel medio**, a **pierna natural** ante una **defensa mixta**.
2. El balón va dirigido en **trayectoria abierta** hacia la zona del área 8 donde los atacantes entran en movimiento.
3. El balón es rematado con la **cabeza** y acaba en **gol**.

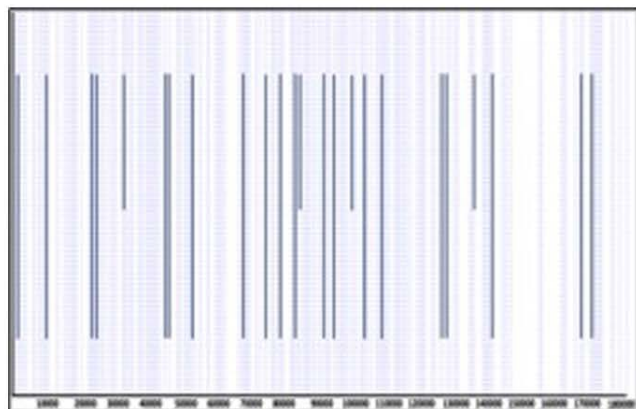


Figura 5

Dendogramas de los T-patterns más representativos en el gol en función del factor contextual nivel del oponente.

Discusión

Con los resultados del análisis descriptivo y la detección de *T-patterns* de los indicadores de rendimiento contextuales efectivos que intervienen en el saque de esquina con consecución del gol, se puede afirmar que dichos indicadores son determinantes para el resultado final tal como indican otros estudios (Alonso, 2001; Fernández-Hermógenes et al., 2017; Teixeira et al., 2015). Con el porcentaje de eficacia en el remate de saque de esquina observados y analizados del 29.1%, dato que coincide con investigaciones similares (Casal et al., 2016; Jiménez et al., 2016; Maneiro et al., 2016; Silva, 2011), se corrobora la poca efectividad en estas acciones. Por otro lado, existen porcentajes en el remate de saque de esquina más bajos, como indican Borrás et al. (2005), Sainz de Baranda et al. (2012) y Sánchez-Flores et al. (2012), quienes recogen porcentajes de remate del 21.8%, 23.77% y 17.2% respectivamente.

En este estudio fueron observados 2029 saques de esquina entre primera división y segunda división española (943 y 1086 saques de esquina respectivamente), con un promedio de 10.04 saques de esquina por partido ($n = 9.92$ en primera división; $n = 10.25$ en segunda división), datos semejantes a la literatura encontrada (Acar et al. 2009; Ardá et al. 2014; Casal et al., 2015b; Maneiro et al., 2016; Maneiro, 2014; Pulling, et al., 2013; Sainz de Baranda y López Riquelme, 2012; Sánchez-Flores et al., 2012; Silva, 2011), con promedios que oscilan entre 9 y 11 saques de esquina por partido. Por otro lado, se encuentran pocos estudios dispares a estos resultados, como por ejemplo Jiménez et al. (2016), que encuentran una media de 7.88 saques de esquina por partido, o los de Yamanaka et al. (1997) y Castelo (2009) con valores de 6.2 y 13 saques de esquina respectivamente por partido.

Teniendo en cuenta el factor de la localización del partido en el análisis de *T-patterns* (fig. 2), se ha obtenido que se producen más cantidad de lanzamientos de saque de esquina jugando como local. Estos resultados coinciden con los obtenidos en el análisis descriptivo de este estudio; no obstante, Ardá et al. (2014) contradice estos resultados argumentando que los lanzamientos como visitante son mayores en una muestra diferente.

La variación en el resultado del partido viene condicionada por el factor estado del marcador en el análisis de *T-patterns* (fig. 3). En esta investigación se han obtenido datos semejantes a otros estudios que afirman que, en las situaciones de desventaja en el marcador, la obtención de un gol en ABP resulta decisivo para igualar el resultado (Lago et al., 2009). Consecuentemente y según Maneiro (2014) y Maneiro et al. (2016) el grado de eficacia del córner, con el marcador en empate o resultado adverso, confirmando

los resultados obtenidos por Fernández-Hermógenes et al. (2017) y expresado con esta afirmación:

“En primera, los goles conseguidos sirven para ampliar la ventaja en el marcador; en cambio, en segunda división, resultan determinantes para empatar o ganar el partido, dada la mayor igualdad entre los equipos”. (Fernández-Hermógenes et al., 2017, p. 90)

Los resultados del factor del tiempo de juego en el análisis de *T-patterns* (fig. 4) indican que el mayor grado de eficacia se alcanza durante la parte intermedia de cada tiempo de juego; en cambio, los resultados descriptivos muestran mayor eficacia en su parte final tal como Carling et al. (2005) encontraron. Los motivos de estas diferencias vienen dados por el hecho de que en el análisis de detección de patrones temporales no únicamente se analiza un criterio como es el caso del descriptivo (en este caso el tiempo de juego), sino que se busca la relación del grado de eficacia de diferentes criterios como sería la lateralidad del lanzamiento, la trayectoria o la zona de envío.

Para finalizar esta discusión del grado de eficacia de los patrones temporales del saque de esquina relacionando los criterios contextuales y los conductuales, se observa que existe escasez de estudios teniendo en cuenta el nivel del oponente. En los resultados de *T-patterns* (fig. 5) según el nivel del oponente, el saque de esquina es más efectivo ante equipos de nivel medio, seguido de los de nivel bajo. En el trabajo realizado por Fernández-Hermógenes et al. (2017), la diferenciación del oponente fue a partir de la categoría de primera y segunda división, siendo más efectiva la segunda división lanzando menos acciones a balón parado, pero marcando más goles. Estos resultados son totalmente contrarios a los obtenidos en nuestra investigación, puesto que a pesar de que en primera división hubo menos saques de esquina, se marcaron más goles.

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio muestran que es más factible que después del lanzamiento del saque de esquina no se produzca un remate del balón, considerando esta acción de una eficacia baja. Los lanzamientos del saque de esquina transformados en gol influyen de una manera determinante, pero siempre hay uno de estos factores contextuales (localización del partido, nivel del oponente, estado del marcador y momento del partido) con mayor influencia; hay más equipos a los que se transforma el saque de esquina en la zona media de la clasificación que en la parte baja, pero analizando las situaciones más detalladamente se puede decir que esto es debido a aspectos de concentración, fatiga física y psicológica.

Por otro lado, los patrones temporales indican que la configuración más utilizada respecto a los criterios conductuales más efectivos en la consecución del gol es: lanzamientos a pierna natural, con trayectoria abierta del balón a zona de remate del punto de penalti y rematando de cabeza. También se puede encontrar otra configuración importante en la dinámica del juego a partir del lanzamiento a pierna cambiada con trayectoria cerrada del balón a zona de remate a la altura del primer palo y rematando de cabeza, lo que permite simplificar al jugador el saque de esquina y buscar esta calidad con orientación al remate.

El estudio de los criterios contextuales revela que es más efectivo lanzar un saque de esquina como local, con empate en el marcador, en la parte intermedia de cada parte y contra un rival de nivel medio o bajo.

Este trabajo puede ser un apoyo útil para el seguimiento de la eficacia de los saques de esquina y de su entrenamiento integrado, y no aislado, dentro de la preparación técnica y táctica de la preparación de la competición

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) y del Gobierno Español (Ministerio de Economía y Competitividad y Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) al proyecto “Integración de datos cuantitativos y cualitativos, desarrollo de casos múltiples y revisión de síntesis como eje principal para un futuro innovador en la actividad física y la investigación deportiva (PGC2018-098742-B-C31)”, que forma parte del Proyecto Coordinado “Nuevo enfoque de investigación en actividad física y deporte desde la perspectiva Mixed Methods (NARPAS_MM) (SPGC201800X098742CV0)”, y de la Generalidad de Cataluña, por la colaboración del Grupo de Investigación e Innovación en Diseños (GRID). Tecnología y aplicación multimedia y digital a los diseños observacionales” (Grant No. 2017 SGR 401 1405).

Referencias

- Acar, M.F., Yapicioglu, B., Arıkan, N., Yalcin, S., Ates, N., & Ergun, M. (2009). Analysis of goals scored in the 2006 World Cup. En T. Reilly, & F. Korkusuz (Eds.), *Science and Football VI. The proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football* (pp. 235-242). London: Routledge.
- Armatas, V., Yiannakos, A., Papadopoulou, S., & Galazoulas, Ch. (2007). Analysis of the setplays in the 18th football World Cup in Germany. *Physical Training: Fitness for Combatives. Electronic Journals of Martial Arts and Sciences*. https://ejmas.com/pt/2007pt/ptart_galazoulas_0710.html
- Alonso, A. (2001). Entrenamiento de la estrategia en el fútbol. *Training Fútbol*, 57, 14-23.
- Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Ardá, T., Rial Boubeta, A., Losada-López, J.L., Casal, C., & Maneiro, R. (2014). Análisis de la eficacia de los saques de esquina en la copa del mundo de fútbol 2010. Un intento de identificación de variables explicativas. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 165-172.
- Bonfanti, M., & Pereni, A. (2002). *Fútbol a balón parado*. Barcelona: Paidotribo.
- Borrás, D., & Sainz, P. (2005). Análisis del córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *Cultura Ciencia y Deporte*, 2(1), 87-93. <https://doi.org/10.12800/ccd.v1i2.90>
- Bush, M., Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., & Dradley, P. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English premier league. *Human Movement Science*, 39, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003>
- Camerino, O., Chaverri, J., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2012). Dynamics of the game in soccer: detection of T-patterns. *European Journal of Sports Science*, 12, 216-224. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566362>
- Carling, C., Williams, A., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Abingdon UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203448625>
- Carron, A., Loughhead, T., & Bray, S. (2005). The home advantage in sport competitions: conceptual framework a decade later. *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 395-407. <https://doi.org/10.1080/02640410400021542>
- Casal, C., Andújar, M., Losada, J., Ardá, T., & Maneiro, R. (2016). Identification of defensive performance factors in the 2010 fifa world cup south africa. *Sports*, 4(4), 1-11. <https://doi.org/10.3390/sports4040054>
- Casal, C., Losada, J. L., Maneiro, R., & Ardá, T. (2015a). Influence of match status on corner kick tactics in elite soccer. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(68), 715-728. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.68.009>
- Casal, C., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J.L., & Rial, A. (2015b) Analysis of corner kick success in elite football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 430-451. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868805>
- Castelo, J. (2009). *Tratado general de fútbol. Guía práctica de ejercicios de entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Diznar, D., Jozak, R., & Basic, D. (2016). The importance of offense corner kicks in football with regard to final outcome of the match and league system of competition. *Journal of Sports Sciences*, 10(2), 56-59.
- Duch J, Waitzman S, & Amaral L. (2010) Quantifying the Performance of Individual Players in a Team Activity. *PloS ONE*, 5(6):e0212549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010937>
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & García de Alcaraz, A. (2017). Set-piece Offensive Plays in Soccer. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 129, 78-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.06)
- Hill, A., & Hughes, M. (2001). Corner kicks in the European Championships for Association Football, 2000. In M.D. Hughes, & I.M. Franks (Eds.), *Pass.com* (284-294). Cardiff, UK: UWIC.
- Jiménez, C., Díaz, R., & Rodríguez, D. (2016). Observational analysis of corners and indirect free kicks in the senior women's football. *Kronos*, 15(2), 1-13.
- Jones, P., James, N., & Mellalieu, S (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 98-102. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868295>
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, A., Camerino, O., & Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods Instruments & Computers*, 38(3), 372-381. <https://doi.org/10.3758/BF03192790>
- Kormelink, H., & Seeverens, T. (1999). *Match analysis and game preparation*. Spring City, PA: Reedswain.

- Lozano, D., Camerino, O., & Hileno, R. (2016). Dynamic Offensive Interaction in High Performance Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 125, 90-110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
- Lago, C., Casáis, L., Domínguez, E., Martín Acero, R., & Seirul-lo, F. (2009). La influencia de la localización del partido, el nivel del ponente y el marcador en la posesión del balón en el fútbol de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102, 78-86.
- Lapresa, D., Camerino, O., Cabedo, J., Anguera, M.T., Jonsson, G.K. y Arana, J. (2015). Degradación de T-patterns en estudios observacionales: Un estudio sobre la eficacia en el ataque de fútbol sala. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 71-82.
- Link, D., Kolbinger, O., Weber, H., & Stöckl, M. (2016). A topography of free kicks in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2312-2320. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1232487>
- Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M., & Molinuevo, J. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13, 803-821. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868690>
- Liu, H., Yi, Q., Gimenez, J. V., Gómez, M. A., & Lago-Peñas, C. (2015). Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 371-390. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868799>
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. <https://doi.org/10.3758/BF03200792>
- Maneiro, R. (2014). *Análisis de las acciones a balón parado en el fútbol de alto rendimiento: saques de esquina y tiros libres indirectos. Un intento de identificación de variables explicativas* (Tesis Doctoral no publicada), Universidad de A Coruña, A Coruña, España.
- Maneiro, R., Casal, C., Ardá, A., & Losada, J.L. (2019). Application of multivariate decision tree technique in high performance football: The female and male corner kick. *PLoS ONE* 14(3): e0212549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212549>
- Maneiro, R., Losada, J., Casal, C., & Ardá, A. (2017). Multivariate analysis of indirect free kick in the FIFA World Cup 2014. *Anales de psicología*, 33(3), 461-470. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.33.3.271031>
- Maneiro, R., Ardá, T., Rial, A., Losada, J., Casal, C., & López, S. (2016). Análisis descriptivo y comparativo de los saques de esquina. UEFA Euro 2012. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*. 10(3), 95-99. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.06.013>
- McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M., & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781. <https://doi.org/10.1080/026404102320675620>
- Pollard, R. (2006). Home advantage in soccer: Variations in its magnitude and a literature review of the inter-related factors associated with its existence. *Journal of Sport Behavior*, 29(2), 169-189.
- Pulling, C. (2015). Long Corner Kicks in the English Premier League: Deliveries Into the Goal Area and Critical Area. *Kinesiology*, 47(2), 193-201.
- Pulling, C., Robins, M., & Rixon, T. (2013). Defending Corner Kicks: Analysis from the English Premier League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 135-148. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868637>
- Sainz de Baranda, P., & Lopez Riquelme, D. (2012). Analysis of corner kicks in relation to match status in the 2006 World Cup. *European Journal of Sport Science*, 12(2), 121-129. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.551418>
- Sánchez Flores, J., García Manso, J.M., Martín, J.M., Ramos, E., Arriaza, E., & Da Silva, M. (2012). Análisis y evaluación del lanzamiento de esquina (córner) en el fútbol de alto nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(4), 140-146. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(12\)70022-9](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(12)70022-9)
- Silva, D. (2011). *Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo la teoría de la praxiología motriz* (Tesis Doctoral no publicada), Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España.
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINCE PLUS: Research Software for Behaviour 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)
- Taylor, J., Mellalieu, S., & James, N. (2005). A comparison of individual and unit tactical behaviour and team strategy in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 87-101. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868329>
- Teixeira de Andrade, M., Chequini, L., Pereira, A.G., & Guimarães, G. (2015). Análise dos gols do Campeonato Brasileiro de 2008 – Série A. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(1), 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2013.04.001>
- Wallace, J. L., & Norton, K. I. (2014). Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 223-228. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.03.016>
- Yamanaka, K., Liang, D. & Hughes, M. (1997). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1994 World Cup qualifying match for Asia. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* (pp. 221-228). London: E. and F. N. Spon.

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



ATR versus periodización tradicional en tenistas *amateur* adolescentes

Pablo Prieto-González¹   y Eneko Larumbe-Zabala²  

¹Filiación institucional: Prince Sultan University (Arabia Saudita).

²Filiación institucional: Clinical Research Institute, Texas Tech University Health Sciences Center (Estados Unidos).



Citación

Prieto-González, P. & Larumbe-Zabala, E. (2021). ATR versus Traditional Periodization in Adolescent Amateur Tennis Players *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 65-74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.08)

Resumen

El objetivo del estudio fue verificar el modelo de periodización más eficaz para mejorar la condición física en tenistas *amateur* en edad adolescente: el modelo ATR, o una periodización tradicional. Durante 38 semanas, 45 tenistas *amateur* (26♂, 19♀; Edad: 13.8 (1.09)), fueron asignados aleatoriamente a tres grupos de entrenamiento diferentes: Grupo Control (GC), entrenamiento tecnicotactico exclusivamente; Grupo ATR (GATR), entrenamiento tecnicotactico más preparación física diseñada con el modelo ATR; y Grupo Periodización Tradicional (GPT), entrenamiento tecnicotactico más preparación física diseñada con una periodización tradicional. Finalizada la intervención, el GC no mostró mejoras significativas. En cambio, el GATR y el GPT mejoraron significativamente su condición física ($p < .05$). Además, se observaron diferencias significativas favorables al GATR con respecto al GPT en el porcentaje de mejora de todos los test realizados (test de ida y vuelta de 20 metros, test de salto de longitud a pies juntos, test de lanzamiento de balón medicinal, test de la araña y test de *sit and reach*). Se concluyó que, si bien ambos modelos de periodización son útiles para mejorar la condición física, el diseño ATR es más eficaz en tenistas *amateur* en edad adolescente.

Palabras clave: condición física, entrenamiento, mesociclo, periodización.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Pablo Prieto González
pabloccjb@gmail.com

Sección:

Preparación física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

16 de abril de 2020

Aceptado:

9 de octubre de 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
[stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com)

Introducción

Las demandas funcionales y fisiológicas del tenis profesional difieren de las exigencias en las categorías juvenil y cadete. En tierra batida, durante la competición, los tenistas masculinos en edad adolescente presentan una frecuencia cardíaca media de 135 lat·min⁻¹ y una concentración de lactato de 1.54 mmol·l⁻¹. La duración total de los partidos es aproximadamente de 70 min, de los cuales solo un 22.46% son de juego real. La media de golpes por punto es de 3.73, y la duración media de cada punto es de 5.5 seg. El número total de puntos por partido asciende a 91.2 (Torres-Luque et al., 2011).

Estas variables deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar el entrenamiento físico del tenista adolescente, puesto que la condición física es un factor de rendimiento importante en el tenis (Zháněl et al., 2015). En este sentido, Ulbricht et al. (2016) observan que los tenistas adolescentes que obtienen mejores resultados presentan niveles superiores de fuerza, resistencia específica y potencia en el tren superior.

Asimismo, la condición física tiene un papel relevante en la prevención de lesiones en tenistas adolescentes, debido a la convergencia de dos factores de riesgo que incrementan las posibilidades de padecer desequilibrios anatómicos: por una parte, el tenis es un deporte asimétrico; por otra, la adolescencia es un período crítico del ser humano en el que se produce un crecimiento acelerado del aparato locomotor, que va acompañado de profundos cambios fisiológicos (Olivera, 2005). Por lo tanto, la planificación de entrenamiento debe adaptarse a las características de cada sujeto, sobre todo teniendo en cuenta que en esta etapa existe una gran variabilidad individual (Girard y Millet, 2009).

Pero además, existen aspectos adicionales que condicionan en buena medida el modelo de planificación del entrenamiento a elegir, entre los que cabe destacar: el número variable de partidos y torneos en los que participa cada jugador en función de sus victorias; la incertidumbre con respecto a los horarios de juego; la ausencia de un período razonable de tiempo a lo largo del año sin competiciones en el que se pueda realizar una adecuada pretemporada, y la participación en competiciones que se disputan en diferentes superficies. Por tanto, entrenadores y preparadores físicos deben considerar estos factores a fin de garantizar una adecuada formación a largo plazo de los jugadores, evitar situaciones de sobreentrenamiento y prevenir lesiones (Colvin y Gladstone, 2016).

De todas formas, encontrar un sistema de periodización que se adapte a las características del tenista adolescente y que permita obtener las adaptaciones deseadas es una tarea complicada. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue determinar qué modelo de planificación del entrenamiento es más eficaz para mejorar la condición física en tenistas *amateur* en edad adolescente: el diseño ATR (acumulación, transformación y realización) o el modelo de planificación tradicional.

Metodología

Participantes

Se incluyeron en el estudio 45 tenistas *amateur* (edad = 13.8(1.09); I.M.C. = 18.77(1.1)), de los cuales 26 eran de sexo masculino (*ranking* regional en la Comunidad de Madrid comprendido entre los puestos 71 y 545, y *ranking* nacional comprendido entre los puestos 382 y 2647) y 19 eran de sexo femenino (*ranking* regional en la Comunidad de Madrid comprendido entre los puestos 24 y 239, y *ranking* nacional comprendido entre los puestos 106 y 1354). Todos ellos habían practicado tenis durante al menos cuatro años, y competían entre los meses de septiembre y junio en una media de cinco torneos cada mes. No presentaban lesiones o problemas de salud que les impidiese realizar las actividades de entrenamiento, ni tampoco los test utilizados. Durante la realización del estudio se registró la asistencia. De la muestra inicial de 61 sujetos, 16 fueron excluidos puesto que no completaron el 90% de las sesiones de entrenamiento. Las personas participantes fueron aleatoriamente asignados a uno de los siguientes tres grupos: grupo control (GC): (*n* = 15; edad: 13.87 (1.19) años; peso: 49.73 (4.23) kg; estatura: 161.31 (8.69) cm; IMC = 19.12 (1.04)), grupo ATR (GATR): (*n* = 15; edad = 14.06 (1.03) años; peso = 49.26 (4.23) kg; estatura: 162.21 (8.32) cm; IMC = 18.75 (1.02)), y grupo periodización tradicional (GPT): (*n* = 15; edad: 13.46 (1.06) años; peso = 48.86 (4.55) kg; estatura = 163.13 (8.64) cm; IMC = 18.46 (1.23)).

Los tenistas y sus padres fueron debidamente informados de los objetivos de la investigación, de los métodos de trabajo empleados y de las pruebas aplicadas en el pre y postest. Los tutores firmaron además un consentimiento informado manifestando la voluntad de que sus hijos fueran incluidos en la presente investigación. El estudio se llevó a cabo respetando los principios éticos recogidos en la declaración de Helsinki, y contó con la aprobación de la Junta de Revisión Institucional del Comité de Bioética de la Universidad Price Sultan de Riad (Arabia Saudita).

Instrumentos

El pretest se aplicó en la segunda semana de septiembre, y el postest en la última semana de mayo del año siguiente. Ambos se realizaron en la misma franja horaria (entre las 17.30 h y las 18.30 h), y previo calentamiento de diez minutos, que incluía una primera fase aeróbica de activación de cinco minutos, y una segunda fase de movilidad activa. Tanto el pretest como el postest se efectuaron antes del entrenamiento tecnicotactico, tras un período de recuperación de 24 horas. Los cinco test utilizados fueron los siguientes:

Test de ida y vuelta de 20 metros (TIV)

Se empleó para medir la resistencia cardiorrespiratoria debido a su capacidad y estabilidad para predecir el $VO_{2\text{máx}}$ y la condición física, su fiabilidad y su sensibilidad para estimar las adaptaciones logradas mediante el entrenamiento (García y Secchi, 2014). Cada sujeto tenía que correr durante el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas por 20 metros en doble sentido, ida y vuelta, a un ritmo impuesto por una señal sonora. La velocidad de los primeros períodos era baja, pero aumentaba cada minuto. El test finalizaba cuando el ejecutante se detenía debido a la fatiga, o cuando era incapaz de pisar la línea que delimita los 20 metros dos veces consecutivas en el momento en que se emitía la señal sonora. Se registró el último período, o la mitad de este, que el sujeto fue capaz de completar. Cada participante dispuso de un intento.

Test de salto de longitud a pies juntos (SL)

Se utilizó para valorar la fuerza explosiva del tren inferior debido a su elevada validez, fiabilidad y aplicabilidad (Fernández-Santos et al., 2015). El sujeto se situó de pie, detrás de una línea horizontal, y con los pies paralelos. Partiendo de esta posición, debía efectuar un salto con ambos pies a la vez, tratando de alcanzar la mayor distancia horizontal posible. En la medición, se registró el punto más retrasado del cuerpo del sujeto. Cada participante dispuso de dos intentos.

Test de lanzamiento de balón medicinal de tres kg en una mano (LBM)

Se usó para valorar la fuerza explosiva del tren superior debido a su validez, bajo riesgo, facilidad para realizarlo y al escaso material requerido (Beckham et al., 2019). El sujeto se situó detrás de una línea transversal, en la dirección de lanzamiento, y con la pierna contraria al brazo ejecutor adelantada. Desde esta posición, debía tratar de enviar un balón medicinal de 3 kg lo más lejos posible. Se midió la distancia comprendida entre la línea de lanzamiento y el punto del primer impacto del balón en el suelo. Cada sujeto dispuso de dos intentos.

Test de la araña (TA)

Fue empleado para medir la agilidad debido a su validez ecológica, fiabilidad y especificidad (Huggins et al., 2017). El sujeto se situó en el centro de la línea de fondo de una cancha de tenis, dejando su raqueta en el suelo en ese mismo lugar. Tras recibir la señal del examinador, debía depositar en la raqueta cinco pelotas (de una en una), tan rápido como fuese posible, y debía efectuarlo, además, en el orden predeterminado que se muestra en la Figura 1. El tiempo se registró mediante el uso de un cronómetro Casio® HS-80 TW-1EF, Japón. Cada sujeto dispuso de dos intentos.

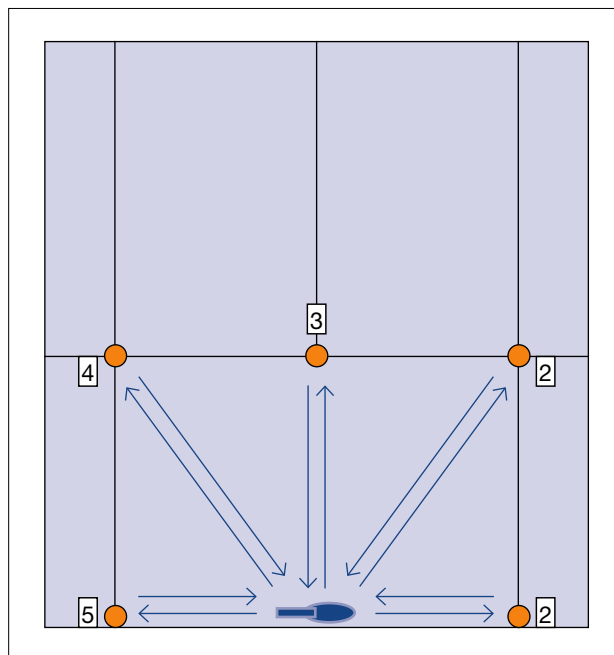


Figura 1
Test de la araña.

Test de sit and reach (TSR)

Se utilizó para valorar la flexibilidad debido a su elevada fiabilidad, y también a su validez para estimar la flexibilidad isquiosural (Ayala et al., 2012). Los ejecutantes se sentaron en el suelo con las extremidades inferiores extendidas. Sus pies formaban un ángulo recto con relación a las piernas. Los pies se colocaron en un cajón de medición sit and reach. En la parte superior de dicho cajón, había una regla milimetrada, y sobre ella, se hallaba un listón que el sujeto tenía que desplazar con sus dedos mediante la flexión lenta y progresiva de su tronco hasta alcanzar la posición de máxima flexión, y debía mantenerla durante al menos dos segundos. En este punto se realizó la medición en centímetros. Los participantes dispusieron de dos intentos.

Procedimiento

Protocolo de entrenamiento

El proceso de intervención tuvo una duración de 38 semanas. Su inicio y finalización coincidieron con el comienzo y finalización de las actividades de enseñanza de la escuela de tenis a la que asistían los sujetos, es decir, desde la segunda semana de septiembre, hasta la última semana de mayo del año siguiente. Durante ese período, los tenistas seleccionados participaron en 45 torneos regionales de la Comunidad de Madrid, de los cuales 41 eran individuales y cuatro por equipos. Todos realizaron cinco sesiones de entrenamiento a la semana. El entrenamiento tecnicotactico fue idéntico para los tres grupos, y se llevó a cabo de lunes a viernes entre las 18.30 h y las 20.30 h.

Adicionalmente, el GATR y el GPT efectuaron una hora de preparación física diaria (también de lunes a viernes), entre las 17.30 h y las 18.30 h. Por tanto, el entrenamiento físico se realizó antes que el entrenamiento tecnicotactico. Se optó por esta secuenciación para evitar que la presencia de fatiga neuromuscular previa pudiese deteriorar las adaptaciones que se obtienen a través del trabajo de condición física (Fernandez-Fernandez et al., 2018). En la Tabla 1 se exponen todos los parámetros relativos al volumen de entrenamiento aplicado a cada uno de los grupos durante el proceso de intervención.

El trabajo de condición física realizado por el GPT se diseñó utilizando una periodización tradicional, y se confeccionó en base a las periodizaciones tradicionales recogidas en el estudio realizado por Berdejo y González (2008). Por su parte, la preparación física del GATR se elaboró haciendo uso del modelo ATR. Para ello, se adaptó la propuesta de ATR de Porta y Sanz (2005) a tenistas *amateur* en edad adolescente. En la Figura 2 se muestra la distribución de los contenidos en la preparación física del GPT durante el proceso de intervención.

Tabla 1
Volumen de trabajo realizado por cada grupo.

	GC	GPT	GATR
Duración del periodo de intervención	38 semanas	38 semanas	38 semanas
Nº de sesiones semanales de entrenamiento	5	5	5
Volumen semanal de entrenamiento tecnicotactico	10 h	10 h	10 h
Volumen semanal de entrenamiento físico	0	0	5
Volumen semanal total de entrenamiento	10 h	10 h	15 h

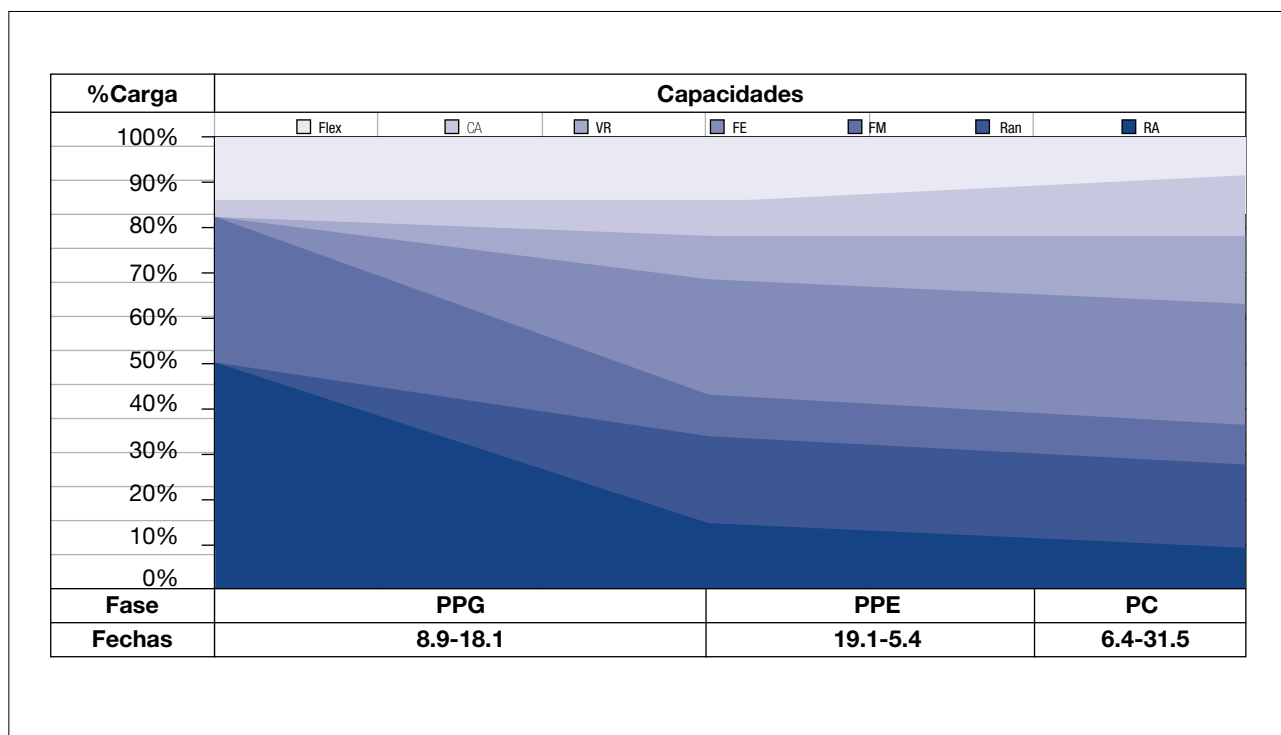


Figura 2
Dinámica de las cargas y distribución de los contenidos del entrenamiento físico dentro del modelo de periodización tradicional aplicado al GPT.

Nota. Flex: flexibilidad; CA: capacidad de aceleración; VR: velocidad de reacción; FE: fuerza específica; FM: fuerza máxima; Ran: resistencia anaeróbica; RA: resistencia aeróbica; PPG: Periodo de preparación general; PPE: Periodo de preparación específica; PC: Periodo competitivo.

Nº de microciclos	7	4	2	6	5	2	5	4	3
Mesociclo	A	T	R	A	T	R	A	T	R
Principales contenidos del entrenamiento	FM RB III	FE RE	RC VR CA	FM RB III	FE RE	RC VR CA	FM RB III	FM RB III	RC VR CA
Macrociclo	I			II			III		
Fechas	8.9-7.12			8.12-8.3			9.3-31.3		

Figura 3

Estructura de los macrociclos de entrenamiento utilizada con el GATR.

Nota. A: acumulación; T: transformación; R: realización; FM: fuerza máxima; RB III: resistencia de base III; FE: fuerza específica; RE: resistencia específica; RC: ritmo de competición; VR: velocidad de reacción; CA: capacidad de aceleración.

Tabla 2

Parámetros utilizados para cuantificar la carga de entrenamiento de los grupos GATR y GPT.

Capacidad	Parámetros utilizados para la medición del volumen	Parámetros utilizados para la medición de la intensidad
Fuerza	Series, repeticiones y Kilogramos	Porcentaje de trabajo con respecto al 1RM
Resistencia	Distancia recorrida, tiempo entrenado, número de series y repeticiones	Frecuencia cardíaca
Velocidad	Distancia recorrida, número de series	Porcentaje con respecto a la velocidad máxima o al tiempo empleado en recorrer una distancia determinada
Flexibilidad	Series, segundos de mantenimiento postural	Grado de tensión percibido por el sujeto

En la Figura 3 se observa la distribución de los contenidos de trabajo físico aplicado al GATR a lo largo del proceso de intervención, y la estructura de los macrociclos.

La carga de trabajo aplicada al GATR y al GPT fue idéntica. Para garantizar esta circunstancia, los componentes de la carga de entrenamiento de acuerdo con la Tabla 2:

Los métodos de entrenamiento utilizados para la mejora de la condición física en ambos grupos experimentales fueron los mismos, y estaban adaptados a las características y objetivos de los tenistas (Tabla 3). Sin embargo, la utilización de dichos métodos a lo largo del ciclo de entrenamiento difirió en función del modelo de planificación empleado. La preparación física del GPT se estructuró en un único macrociclo, y la del GATR en tres macrociclos. En ambos casos se optó por utilizar un reducido número de

macrociclos, debido a que se trataba de deportistas en edad adolescente, y el tenis es un deporte en el que la resistencia juega un papel importante en el rendimiento deportivo (Navarro, 1999).

El programa de entrenamiento físico aplicado a cada tenista fue individualizado. Para determinar la intensidad del entrenamiento de fuerza, se utilizó el test de 1RM en los siguientes ejercicios: sentadilla, femoral en máquina, *press* de banca, *pullover*, tríceps con polea, *curl* de bíceps con mancuernas y pájaros. La intensidad del entrenamiento de resistencia se estableció mediante la información obtenida en una prueba de esfuerzo de tipo incremental (umbral aeróbico y anaeróbico, $VO_{2\text{máx}}$ y $FC_{\text{máx}}$). Este test se efectuó en una cinta de correr de Matrix® Treadmill T70 XIR Minneapolis (Estados Unidos), con un espiroergómetro Metamax® 3B, Leipzig,

Tabla 3

Métodos y sistemas de entrenamiento empleados con los grupos GPT y GATR.

Capacidad	Métodos y sistemas de entrenamiento	Actividades o ejercicios
Fuerza máxima	I: 65-80%; S: 3-5; R: 6-12; D: 2-3'	Encogimientos o <i>crunches</i> , lumbar en silla romana, sentadilla, femoral en máquina, <i>press</i> de banca, <i>pullover</i> , tríceps con polea, <i>curl</i> de bíceps con mancuernas, pájaros
Fuerza específica	Método pliométrico (I: alturas de 40-60cm; S:3-5; R: 5-10; D:3') Multisaltos horizontales (S:3-5; R: 5-10; D:3') Multilanzamientos: (I: 30-60%; S: 3-5; R: 5-10; D:3')	Pliometría: dejarse caer desde una altura de 40-60 cm y rápidamente realizar un salto en altura. Multisaltos horizontales: recorrer la mayor distancia posible con un número determinado de saltos Multilanzamientos con balón medicinal que simulan la técnica del servicio, de la derecha y el revés
Resistencia de Base III/ Resistencia aeróbica	Método continuo variable: (I:65%-75% FC _{máx} ; Du:30-60')	Carrera a ritmo aeróbico (65-75% FC _{máx}) combinada con acciones breves (5-20") de alta intensidad (85-90% FC _{máx}) que incluyen cambios de ritmo, de dirección aceleraciones y desaceleraciones
Resistencia específica/ Resistencia anaeróbica	Método interválico intensivo con intervalos cortos: (I: W90-100% FC _{máx} ; D120p.p.m.; S: 3-4; R: 3-4; Du: 20"-30"; D:2-3'/5-10') Método interválico intensivo con intervalos extremadamente cortos: (I:W95%-100 FC _{máx} -D120p.p.m.; S: 3-4; R: 3-4; Du: 8-15"; D:2-3'/5-10')	Ejercicios realizados en pista con raqueta y pelota que incluyen desplazamientos específicos y golpes básicos (servicio, derecha, revés, volea y remate): Ejemplo 1. Servicio-derecha-revés. Ejemplo 2. Servicio-derecha-revés-volea de derecha-volea de revés-remate Ejemplo 3. Servicio-volea de derecha-volea de revés
Velocidad de reacción	Salidas y ejercicios y juegos de reacción	Ejemplo 1. Salidas desde diferentes posiciones usando estímulos visuales y auditivos: Tumbado (boca arriba, boca abajo), sentado, de espaldas, de pie, salida alta y baja de atletismo. Ejemplo 2. Lanzar una pelota sobre el tenista, que éste ha de coger tan rápido como sea posible. Ejemplo 3. El tenista se encuentra en el interior de un cuadrado delimitado por cuatro conos, todos ellos numerados. El entrenador menciona los conos en un orden determinado, y el tenista debe tocarlos lo más rápido posible
Capacidad de aceleración	Ejercicios de técnica de carrera Juegos de persecución y velocidad Cuestas y arrastres: (I:95-100%, R:4-8; Di: 10-30m; D:1'-3')	Ejercicios de técnica de carrera. Ejemplos: Skipping, Skipping progresivo, talones a glúteos, batidas en altura y en distancia. Juegos de velocidad y persecución. Ejemplos: salir a coger a un compañero, situado a 2 metros. En dos grupos de cinco tenistas situados uno frente a otro, uno se denomina par y el otro impar. El profesor dice un número, y si es par, el grupo par ha de perseguir al impar, y a la inversa Cuestas y arrastres: cuestas con una pendiente del 6%. Arrastres con supongan una pérdida de velocidad inferior a un 10% respecto a la marca en esa distancia
Flexibilidad	Estiramientos activos, pasivos y FNP	Ejercicios de estiramiento de carácter general dirigidos a la flexibilización de los principales núcleos articulares y grupos musculares del cuerpo mediante el uso de estiramientos activos y pasivos. Ejercicios de estiramiento dirigidos a los grupos musculares acortados mediante estiramientos pasivos y FNP

Nota. I: intensidad; S: series; R: repeticiones; Du: duración; FC_{máx}: frecuencia cardíaca máxima; ppm.: pulsaciones por minuto; D: descanso; Di: distancia; W: tiempo de trabajo.

(Alemania), y la frecuencia cardíaca se registró con un monitor de ritmo cardíaco Polar S610i, Kempele (Finlandia). El protocolo empleado fue el siguiente: tras un calentamiento de 10 minutos a 8 km/h, seguido de un descanso de 5 min, el test comenzó a una velocidad de 8 km/h, con una inclinación del 1%. Cada 30 segundos se incrementó la velocidad 0.5 km/h hasta la finalización de la prueba. Para determinar la intensidad de trabajo en el entrenamiento de la velocidad, se utilizó el test de 30 metros. Los sujetos partieron de la posición alta de atletismo. El tiempo fue registrado con dos células fotoeléctricas Witty-Gate (Microgate®, Bolzano, Italia) conectadas a un receptor Microgate Witty Timer. Ambos grupos experimentales realizaron estos tres test en tres ocasiones durante el período de intervención, pero en fechas diferentes en virtud de su diseño de planificación. En concreto, el GATR se efectuó entre el ocho y el 14 de mayo, entre el ocho y 14 de diciembre, y entre el nueve y el 15 de marzo. Y el GPT se llevó a cabo entre el ocho y el 14 de mayo, entre el 19 y el 25 de enero, y entre el seis y 12 de abril.

Análisis estadístico

Los datos se resumieron utilizando el formato media aritmética (desviación típica, DT). Se verificaron los supuestos de las distribuciones mediante el test Shapiro-Francia y los test de asimetría y apuntamiento. Para estimar el tamaño del efecto

de las mejoras producidas por los distintos entrenamientos, en primer lugar, se calculó para cada grupo el porcentaje de cambio relativo ($[(\text{post} - \text{pre}) / \text{pre}] * 100$). Para valorar estadísticamente el efecto producido en cada grupo se utilizó la prueba *t* de Student para una muestra, comparando cada media con respecto a cero, así como el cálculo del intervalo de confianza (IC) del 95% para dichas estimaciones. Las diferencias entre grupos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) unifactorial, y la posterior aplicación de la prueba HSD de Tukey. El tamaño del efecto del ANOVA se estimó mediante el parámetro η^2 . El nivel de significación establecido fue de $\alpha = .05$. Todos los análisis se realizaron en Stata 13.1 (StataCorp, College Station, Texas).

Resultados

La Tabla 4 muestra que en el GC no se registraron cambios estadísticamente significativos entre el pretest y el posttest, mientras que en los dos grupos experimentales (GPT y GATR) se produjeron mejoras significativas en todos los test. De acuerdo con estos resultados, todos los ANOVA mostraron diferencias significativas entre los grupos en todos los test, con tamaños de efecto grandes (TSR, $F(2,44) = 7.1, p = .002, \eta^2 = .25$; SL, $F(2,44) = 82.71, p < .001, \eta^2 = .80$; LBM, $F(2,44) = 13.91, p < .001, \eta^2 = .36$; TA, $F(2,44) = 63.73, p < .001, \eta^2 = .74$; TIV, $F(2,44) = 7.2, p = .002, \eta^2 = .25$).

Tabla 4

Resumen de los resultados y diferencias pre-post intragrupo.

	CG (n = 15)				PT (n = 15)				ATR (n = 15)			
	Pre	Post	% cambio [IC 95%]	P	Pre	Post	% cambio [IC 95%]	P	Pre	Post	% cambio [IC 95%]	P
TSR	11.3 (4.4)	11.9 (4.0)	11.1 [-3.2, 25.5]	.118	10 (3.2)	11.1 (3.5)	10.3 [0.1, 20.5]	.049	10.3 (3.7)	13.5 (3.6)	36.9 [25.3, 48.6]	<.001
SL	176 (25.9)	176.7 (24.1)	0.5 [-0.4, 1.5]	.236	177.5 (26.8)	180.1 (25.6)	1.6 [0.8, 2.3]	<.001	179 (17.8)	191.1 (17.5)	6.8 [6.1, 7.5]	<.001
LBM	717.4 (155.3)	718.5 (154.4)	0.2 [-0.2, 0.7]	.342	720.6 (144.2)	727.9 (146.3)	1 [0.7, 1.4]	<.001	725.5 (142.6)	739.1 (140.2)	2 [1.3, 2.7]	<.001
TA	19.7 (1.8)	19.6 (1.9)	-0.2 [-0.6, 0.1]	.153	19.5 (1.8)	19.3 (1.7)	-0.7 [-1.2, -0.2]	.006	19.4 (1.6)	18.7 (1.6)	-3.4 [-4, -2.9]	<.001
TIV	6.8 (1.2)	7 (1.2)	3.4 [-1.9, 8.7]	.188	7 (1.2)	7.4 (1.2)	6.2 [0.8, 11.6]	.026	7 (1.1)	8.1 (1.2)	15.5 [11.1, 20]	<.001

Nota. Los valores pre y post representan media (DT); IC 95% es el intervalo de confianza para el valor estimado de porcentaje de cambio. Los valores *p* se calcularon comparando el porcentaje de cambio con respecto a cero, mediante la prueba *t* de Student para una muestra.

TSR: Test de *sit and reach*; SL: Test de salto de longitud a pies juntos; LBM: Test de lanzamiento de balón medicinal de tres kg en una mano; TA: Test de la araña; TIV: Test de ida y vuelta de 20 metros; GC: Grupo Control; GPT: Grupo Periodización Tradicional; GATR: Grupo ATR

Tras observar diferencias en el efecto del grupo, el análisis *post hoc* de los ANOVA mostró que la mejora producida por el GPT no era significativamente superior a la producida por el GC en ninguna de las pruebas (TSR, $p=.994$; SL, $p=.135$; LBM, $p=.061$; TA, $p=.283$; TIV de 20 metros, $p=.678$). Sin embargo, el GATR mostró una mejora significativamente mayor tanto en comparación con el GC (TSR, $p=.007$; SL, $p<.001$; LBM, $p<.001$; TA, $p<.001$; TIV, $p=.002$), como en comparación con el GPT (TSR, $p=.005$; SL, $p<.001$; LBM, $p=.015$; TA, $p<.001$; TIV de 20 metros, $p=.022$).

Discusión

Los resultados permitieron verificar que el entrenamiento tecnicotáctico efectuado durante 38 semanas, a razón de 10 horas semanales, no permitió mejorar los niveles de condición física, dado que el GC no obtuvo marcas significativamente superiores en el postest con respecto al pretest. Así pues, cabe pensar que las mejoras físicas logradas tanto por el GATR como por el GPT son atribuibles a la preparación física realizada. También se comprobó que los resultados obtenidos por el GATR eran notablemente superiores a los logrados por el GPT, pese a que la carga de trabajo aplicada a ambos grupos experimentales fue idéntica, y los métodos de entrenamiento utilizados fueron los mismos. Por tanto, aunque determinadas autorías consideran que, desde un punto de vista científico el modelo ATR no está más validado que el modelo de periodización tradicional (Hellard et al., 2017), a tenor de los resultados de esta investigación, cabría interpretar que la distribución de las cargas dentro del diseño ATR es más eficaz, al menos en el caso de la condición física. Esta circunstancia podría deberse a diversas razones. En primer lugar, el desarrollo simultáneo de varias capacidades físicas podría dificultar, debido a su incompatibilidad de las mismas, la consecución de adaptaciones. Por el contrario, incidir en un reducido número de capacidades dentro de cada mesociclo de entrenamiento, evitaría interferencias (Issurin, 2014; Navarro, 1999).

La utilización de modelos de cargas concentradas también garantiza la adecuada implementación de los principios de entrenamiento de continuidad y de progresión, dado que los estímulos de trabajo se aplican con la frecuencia y la duración necesaria para conseguir adaptaciones. En cambio, el uso de cargas de trabajo con objetivos múltiples, dificultaría que el estímulo alcance el umbral mínimo necesario para obtener una respuesta favorable por parte del organismo (Navarro, 1999; Issurin, 2014).

La aplicación del modelo de periodización tradicional de forma prolongada se ha asociado a un exceso de fatiga, debido al incremento de la liberación de hormonas del

estrés y de creatina-fosfoquinasa. Bajo estas circunstancias, se comprometería la posibilidad de obtener adaptaciones a través del proceso de entrenamiento (Issurin, 2014).

Asimismo, la mejora de capacidades como la velocidad y la potencia podría verse dificultada por un volumen de entrenamiento elevado. Conviene recordar que en el diseño ATR, en el mesociclo de transformación, y particularmente en el de realización, se reduce el volumen de entrenamiento de forma considerable, y es a lo largo de estos dos mesociclos cuando se realiza el trabajo de la potencia y de la velocidad, debido al menor efecto residual de ambas capacidades. En cambio, en la periodización tradicional, el entrenamiento de la velocidad y de potencia se combina con capacidades tales como la resistencia aeróbica o la fuerza máxima, cuyo desarrollo implica la utilización de un considerable volumen de entrenamiento (Navarro, 1999).

Issurin (2014) y Navarro (1999) entienden además que el diseño ATR podría ser superior al modelo tradicional debido a que la estructuración de los mesociclos se realiza en función de los efectos residuales del entrenamiento. Los ejercicios de carácter general preceden a los de carácter específico, y estos últimos se aplican a su vez antes que los de carácter competitivo. Por tanto, la secuenciación de los diferentes ciclos sigue un orden lógico. Asimismo, la duración de cada mesociclo se establece no solo en función de aspectos externos como el calendario de competiciones, sino que también se tiene en cuenta el tiempo y ritmo de mejora de las capacidades a desarrollar (González et al., 2015). De este modo, la estructura temporal del ATR se ajusta a los procesos de adaptación biológica al ejercicio físico. Sin embargo, Verkhoshansky (1998) considera que, en el modelo de periodización tradicional, existe una división arbitraria de los ciclos de entrenamiento. Issurin (2016) añade que el ATR es muy útil en deportes en los que el rendimiento depende de varias capacidades físicas, siendo aplicable en deportistas no profesionales en deportes de adversario y colectivos, y también en disciplinas que requieren elevados niveles de fuerza o resistencia. Indica asimismo que el ATR constituye una alternativa eficaz al modelo de periodización tradicional. Por su parte, Porta y Sanz (2005) afirman que la ventaja del ATR reside en que los efectos del entrenamiento son selectivos, inmediatos y acumulativos.

Con respecto a los estudios previos en los que se ha estudiado la metodología más eficaz para mejorar la condición física en el ámbito deportivo, cabe señalar que muchos se centran en un número reducido de capacidades físicas, particularmente fuerza y velocidad. Además, los diseños de intervención utilizados poseen normalmente una duración inferior a las 16 semanas. En estas condiciones, resulta complicado extraer conclusiones claras para determinar qué modelo de periodización es más eficaz en cada disciplina, puesto

que la mayoría de los atletas necesitan mejorar no solo sus niveles de fuerza, potencia o velocidad, sino también el resto de capacidades físicas y sus cualidades motrices (Cissik et al., 2008).

En el tenis, la eficacia de diferentes modelos de planificación del entrenamiento en deportistas no profesionales ha sido analizado en otros tres estudios. Vera y Mariño (2013), en una investigación de 16 semanas con tenistas universitarios, comprobaron que el modelo multilateral acentuado generó mejores resultados que el ATR y que la periodización tradicional en la técnica, la velocidad y la fuerza explosiva.

Polanco y Mariño (2019), tras una intervención de cinco semanas con tenistas universitarios, verificaron que tanto el ATR como la periodización táctica sirvieron para mejorar la efectividad técnica y la resistencia intermitente. Sin embargo, la periodización táctica generó mejores resultados a nivel técnico, mientras que el ATR permitió obtener mejoras superiores en la resistencia intermitente, pero en condiciones descontextualizadas de juego.

Carvajal y Joya (2019), en un estudio de 13 semanas con tenistas adolescentes, observaron que el ATR proporcionó mejoras significativas en los niveles de fuerza, resistencia cardiovascular y agilidad, aunque en esta investigación solo existía un grupo experimental, y tampoco se incluyó un grupo control, de modo de que no se pudo contrastar el verdadero alcance de las adaptaciones logradas.

Los modelos de bloques también se han utilizado en deportes colectivos, pese a que determinadas autorías lo desaconsejan, puesto que consideran que en modalidades deportivas donde cuentan numerosos factores de rendimiento, las metodologías integradoras son más eficaces. Estas autorías indican que resulta complicado entrenar por separado aspectos condicionales, coordinativos, socioafectivos o cognitivos (Martín et al., 2013), y sostienen que el uso de modelos de bloques como el ATR, no es adecuado en estas disciplinas debido al elevado número de competiciones existentes a lo largo del año (Krasilshchikov, 2010). Pese a dichos planteamientos, Castillo Rodríguez (2011), en un estudio realizado con dos grupos de futbolistas *amateur* (uno júnior y otro sénior), verificó la eficacia del diseño ATR a la hora de mejorar su rendimiento deportivo. Por su parte, Gavanda et al. (2018) comprobaron que una periodización de bloques y una ondulante diaria aplicada a jugadores de fútbol americano en edad adolescente proporcionan mejoras similares en los niveles de fuerza y en el rendimiento deportivo.

Por tanto, buena parte de estos estudios analizados prueban que modelos de bloques como el ATR permiten mejorar la condición física en diferentes disciplinas deportivas. Pero en el caso concreto del presente estudio, se ha podido confirmar además que el ATR ofrece buenos resultados en un deporte de adversario como el tenis, en

el que existen situaciones sociomotrices. También se ha evidenciado que este sistema es eficaz en etapas de formación (12-16 años), y que es útil en una disciplina en la que el rendimiento deportivo está condicionado (entre otras capacidades), por la resistencia. Aun así, debido al reducido número de artículos que han analizado la eficacia de distintos modelos de planificación en el tenis, los hallazgos del presente estudio deben ser ratificados en posteriores investigaciones.

Conclusiones

Tanto el modelo de periodización tradicional como el diseño ATR, aplicados a tenistas *amateur* en edad adolescente, permiten mejorar sus niveles de flexibilidad, fuerza explosiva, agilidad y resistencia cardiovascular. Sin embargo, el ATR proporciona resultados significativamente mejores que la periodización tradicional en todas y cada una de las capacidades mencionadas.

Referencias

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 13(4), 219–226. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.11.001>
- Beckham, G., Lish, S., Disney, C., Keebler, L., DeBeliso, M., & Adams, K.J. (2019). The Reliability of the Seated Medicine Ball Throw as Assessed with Accelerometer Instrumentation. *Journal of Physical Activity Research*, 4(2), 108–113. <https://doi.org/10.12691/jpar-4-2-5>
- Berdejo, D., & González, J. M. (2008). Endurance training in young tennis players. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*. 4(4).
- Carvajal, J.E., & Joya, D.F. (2019). *Efecto de una metodología de entrenamiento sobre la condición física en niños y jóvenes de la Liga Santandereana de Tenis*. [tesis de grado, Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia]. Repositorio institucional RI-UTS. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/2550>
- Castillo Rodríguez, A. (2011). Aumento del rendimiento físico a través de método ATR en fútbol amateur. *EFDdeportes.com*, 16(159).
- Cissik, J., Hedrick, A., & Barnes, M. (2008). Challenges Applying the research on periodization. *Strength and Conditioning Journal*, 30(1), 45–51. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181637f83>
- Colvin, A.C., & Gladstone, J.N. (2016). *The young tennis player*. Switzerland: Springer International Publishing.
- 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 & Conditioning Research*, 32(3), 849–856. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002319>
- Fernández-Santos, J.R., Ruiz, JR., Cohen, D.D; González-Montesinos, J., & Castro-Piñero, J. (2015). Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2277–2285. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000864>
- García, G.C. & Secchi, J.D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>

- Gavanda, S., Geisler, S., Quittmann, O.J. & Schiffer, T. (2018). The effect of block versus daily undulating periodization on strength and performance in adolescent football players. *International journal of sports physiology and performance*, 14(6), 1-25. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0609>
- Girard, O., & Millet, G.P. (2009). Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *Journal of strength and conditioning research*, 23(6), 1867-1872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3df89>
- González, J.M., Navarro, F., & Pereira, P.M. (2015). La planificación del entrenamiento deportivo: Cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas. *Revista de entrenamiento deportivo*, 29(1), 21-34. <http://doi.org/10.20396/conex.v5i1.8637976>
- Hellard, P., Scordia, C., Avalos, M., Mujika, I., & Pyne, D.B. (2017). Modelling of optimal training load patterns during the 11 weeks preceding major competition in elite swimmers. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 42(10), 1106-1117. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0180>
- Huggins, J., Jarvis, P., Brazier, J., Kyriacou, Y., & Bishop, C. (2017). Within - and between -session reliability of the spider drill test to assess change of direction speed in youth tennis athletes. *International journal of sports and exercise medicine*, 3(5), 1-6. <https://doi.org/10.23937/2469-5718/1510074>
- Issurin, V. (2014). *Entrenamiento deportivo: Periodización en bloques*. Barcelona: Paidotribo.
- Issurin, V.B. (2016). Benefits and limitations of block periodized training approaches to athletes' preparation: A Review. *Sports medicine*, 46(3), 329-338. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0425-5>
- Krasilshchikov, O. (2010). Application of periodisation in various sports. *British journal of sports medicine*, 44(Suppl 1), i1-i82. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.078725.155>
- Martín, R., Seirul-lo, F., Lago, C., & Lalín, C. (2013). Causas objetivas de planificación en deportes de equipo (I). *Revista de entrenamiento deportivo*, 27(1), 19-32.
- Navarro, F. (1999). La estructura convencional de planificación del entrenamiento versus la estructura contemporánea. *Revista de entrenamiento deportivo*, 13(1), 5-13.
- Olivera, J. (2005). Adolescencia, deporte y crecimiento personal. *Apunts. educación física y deportes*, 81, 1-4.
- Polanco, D., & Mariño, N. (2019). The effect of tactical periodization and traditional periodisation on the technical effectiveness and intermittent recovery of university tennis players. *ITF coaching and sport science review*, 78 (27), 21-24.
- Porta, J. & Sanz, D. (2005). Periodisation in top level men's tennis. *ITF coaching and sport science review*, 36, 12-13.
- Torres-Luque, G., Sanchez-Pay, A., y Moya, M. (2011). Análisis de la exigencia competitiva del tenis en jugadores adolescentes. *Journal of sport and health research*, 3(1), 71-78.
- Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. y Ferrauti, A. (2016). Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *The journal of strength & conditioning research*, 30(4), 989-998. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001267>
- Vera, M.L., & Mariño, N.A. (2013). Efectos de tres modelos de planificación del entrenamiento en la fuerza explosiva, la técnica y velocidad en tenistas universitarios. *Revista actividad física y desarrollo humano*, 5(1), 187-200.
- Verkhoshansky, V. (1998). Main features of a modern scientific sports training theory. *New studies in athletics*, 13(3), 9-20.
- Zháněl, J., Černošek, M., Zvonař, M., Nykodým, J., Vespalec, T., & López Sánchez, G. F. (2015). Comparison of the level of top tennis players' performance preconditions (case study). *Apunts. educación física y deportes*, 122, 52-60. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.06)

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Short Distance Sprint Performance in Elite Wheelchair Basketball Women Players: Influence of Functional Classification

Adrián García-Fresneda Ph.D¹ & Gerard Carmona Ph.D^{1,2}

¹School of Health Sciences, Tecnocampus Mataró-Maresme, Mataró (Spain).

²Sports Performance Area, FC Barcelona, Barcelona (Spain).



Cite this article:

García Fresneda, A., & Carmona, G. (2021). Short Distance Sprint Performance in Elite Wheelchair Basketball Women Players: Influence of Functional Classification. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 75-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.09)

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Gerard Carmona
gercd1@gmail.com

Sección:

Scientific Notes

Idioma del original:

English

Recibido:

5 de junio de 2020

Aceptado:

27 de noviembre de 2020

Publicado:

1 de abril de 2021

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Abstract

The aim of this study was to analyse the short-distance sprint performance (SDSP) differences between functional International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) classes in elite wheelchair basketball (WB) women players. Additionally, the association between WB experience and the IWBF functional classification score and SDSP was assessed. Sixteen WB women players belonging to the Spanish national WB team were grouped according to the functional IWBF classes: group 1 (class 1 and 1.5), group 2 (class 2 and 2.5), group 3 (class 3 and 3.5) and group 4 (class 4 and 4.5). Each participant completed 2 sets of 12-m wheeling sprints at maximum speed, and split times at 3, 5 and 12 m were recorded. Major significant differences were observed in SDSP between groups 1 and 4 ($p < .05$; effect size [ES] range: -2.27 – 4.02) and, while not significant, a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher the SDSP was observed. Moreover, we found a significant strong association between the functional IWBF classification individual score and the SDSP ($p < .05$; r_s range: 0.61 – 0.71). The SDSP test (split times at 3, 5 and 12 m) would therefore seem to be sufficiently sensitive to reflect the level of functional ability in elite WB women.

Keywords: field-based test, paralympic sport.

Introduction

There are five major functional International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) classes in wheelchair basketball (WB): 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 4.5 (IWBF Player Classification Commission, 2014). Although trunk, lower limb and upper limb function are important for determining player class, trunk movement and stability play a major role in determining the classification (Tachibana et al., 2019; Y. C. Vanlandewijck et al., 2011). Although there is no consensus, a higher class would appear to denote a higher level of functional abilities on the court (Marszałek et al., 2019; Y. C. Vanlandewijck et al., 2004). In this regard, a class 1.0 player presents a low degree of voluntary control in any plane, relying on their arms for support in all plane movements (Tachibana et al., 2019). On the contrary, a class 4.5 player presents mobility in all planes (Tachibana et al., 2019). In order to preserve fair play in competition, the sum of the points of the five players on the court cannot be higher than 14 (IWBF Executive Council, 2018) and each player's functional class is evaluated by the practice and game observation during matches.

Although WB is probably one of the most popular sports for the disabled (Gil-Agudo et al., 2010), the evidence base supporting performance is still insufficient, particularly when compared to able-bodied sport (Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017). Moreover, little is known about the players' physical condition (Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017). Previous studies have shown that WB match-play is characterized by high-intensity intermittent efforts (Coutts, 1992; Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017), where accelerative wheeling sprint capacity, from a standstill (Ferro et al., 2016) and over short distances (driving forward from 3 to 12 m), might play an important role in game performance (De Witte et al., 2017). Twenty-metre field-based sprint tests have been used to assess WB women players' sprint capacity according to their functional classification level (Molik et al., 2013; Tachibana et al., 2019), although only the study by Molik et al. (2013) also recorded sprint performance over a short distance (5 m), which might be much more related to specific WB competitive needs (De Witte et al., 2017). However, in that study, the participants were divided into two functional groups only (1.0–2.5 group and 3.0–4.5 group). Therefore, the relationship between the functional IWBF classification level and short-distance sprint performance (SDSP) remains unclear.

To the best of our knowledge, no studies have analysed the SDSP (i.e., 3, 5 and 12 m) in elite WB women. Moreover, there is a lack of evidence about differences in wheeling SDSP between IWBF functional class groups. Therefore, this study set out to analyse the SDSP differences between functional classification level in elite WB women. In addition, the association between WB experience and IWBF functional classification score with SDSP was assessed.

Methodology

Sixteen WB women players belonging to the Spanish national WB team participated in this study (Table 1). All the participants belonged to the Spanish Sports Federation for People with Physical Disabilities (FEDDF) and were classified in accordance with the IWBF Classification Committee (Table 1). Both are requisites for participating in official events for people in the physical disabilities' category. Players were subsequently classified as follows: group 1 (class 1 and 1.5), group 2 (class 2 and 2.5), group 3 (class 3 and 3.5) and group 4 (class 4 and 4.5). The institutional research ethics committee of the Catalan Sports Council (No. 01_2017_CEICGC) approved this study. Prior to involvement in the investigation, all participants gave their written informed consent after a detailed written and oral explanation of the potential risks and benefits of participating in this study, as provided for in the Declaration of Helsinki (2013).

Each participant completed 2 sets of 12-m wheeling sprints at maximum speed, with a 5-minute rest (1 minute of active recovery and 4 minutes of passive recovery) between sets (García-Fresneda et al., 2019). The best attempt was recorded for further analyses. The participants were placed at 0.5 m from the starting point and began when they felt ready. Time was recorded using photocell gates (Microgate, Polifemo Radio Ligth®, Bolzano, Italy) with an accuracy of ± 0.001 s (Yanci et al., 2015). The timer was activated automatically as the players passed the first timing gate at the 0.0-m mark and split times were then recorded at 3, 5 and 12 m. The 12-m sprint test has previously presented a very high reliability measured with radar in male Rugby wheelchair players (intraclass correlation coefficient [ICC] range = .97–.99) (García-Fresneda et al., 2019) and measured with photocells in WB men (coefficient of variation [CV] of 1.41% at 5 m) (Yanci et al., 2015).

Values are presented as mean \pm SD. Data analysis was performed using IBM SPSS v20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). The data were screened for normality of distribution (Shapiro-Wilk). Homogeneity of variance was examined by Levene's test. One-way analyses of variance (ANOVA) were used to evaluate differences in normally-distributed dependent variables across IWBF classification groups. In the event of a difference, Bonferroni post hoc tests were used to identify any localized effects. Magnitudes of difference were classed as trivial (< 0.2), small ($> 0.2–0.6$), moderate ($> 0.6–1.2$), large ($> 1.2–2.0$) and very large ($> 2.0–4.0$) (Batterham & Hopkins, 2006). To analyze the association between 'WB experience' and 'IWBF functional classification score' with SDSP, Pearson's correlation coefficient or Spearman's rank correlation coefficient were used depending on the variable distribution, with thresholds of: .40–.59, moderate; .60–.79, strong; .80–1, very strong. Alpha was set at $p < .05$.

Table 1
Wheelchair basketball player characteristics. Results are in means \pm SD.

	1 (1.0 and 1.5) (n = 4)	2 (2.0 and 2.5) (n = 5)	3 (3.0 and 3.5) (n = 4)	4 (4.0 and 4.5) (n = 3)
Age (years)	23.3 \pm 4.5	29.2 \pm 5.6	21.0 \pm 2.9	30.3 \pm 5.1
Total mass (body mass + wheelchair mass) (kg)	63.3 \pm 8.0	66.8 \pm 12.7	78.3 \pm 16.9	93.1 \pm 9.2
WB training experience (years)	3.8 \pm 1.0	11.6 \pm 2.9**## (ES = 2.79 and 3.59, very large)	4.3 \pm 2.5	11.0 \pm 3.5*# (ES = 2.69 and 2.20, very large)

Note: IWBF = International Wheelchair Basketball Federation. ES = Cohen's d effect size. * and ** Significantly different from group 1 at a $p < .05$ and $p < .01$ level, respectively. # and ## Significantly different from group 3 at a $p < .05$ and $p < .01$ level, respectively.

Results

Regarding the WB players' characteristics, significant differences were only found in WB years of experience (see Table 1).

Very large significant differences between groups 1 and 4 were found in all sprint distances measured (time at 3, 5 and 12 m) (Table 2) (Figure 1). While not significant, important meaningful differences were also found between groups 1 and 3 in sprint performance (ES = -1.83, large [90% CI: -3.21–0.45], ES = -2.04, very large [90% CI: -3.47–0.61], and ES = -1.13, moderate [90% CI: -2.38–0.12] for 3, 5 and 12 m times, respectively) (Figure 1). Large to very large

meaningful differences were also found between groups 2 and 4 in sprint performance (ES = -1.61, large [90% CI: -2.87–0.34], ES = -1.63, large [90% CI: -2.89–0.36], and ES = -2.15, very large [90% CI: -3.53–0.77] for the 3, 5 and 12 m times, respectively). (Figure 1).

While training experience did not show any correlation with sprint performance, the functional IWBF classification score was strongly (Spearman's rank correlation coefficient range: .61–.71) and significantly ($p < .05$) correlated with split times used to assess wheeling sprint performance (Figure 2).

Table 2
Short-Distance Sprint Performance.

IWBF classification group	3 m time (s)	5 m time (s)	12 m time (s)
1 (1.0 and 1.5) (n = 4)	1.45 \pm 0.06	2.13 \pm 0.08	4.27 \pm 0.21
2 (2.0 and 2.5) (n = 5)	1.39 \pm 0.11	2.06 \pm 0.18	4.01 \pm 0.24
3 (3.0 and 3.5) (n = 4)	1.31 \pm 0.09	1.96 \pm 0.09	3.99 \pm 0.28
4 (4.0 and 4.5) (n=3)	1.16 \pm 0.17*	1.79 \pm 0.15*	3.62 \pm 0.09*

Note. Mean \pm SD wheeling sprint values. IWBF = International Wheelchair Basketball Federation. *Significantly different from group 1 at a $p < .05$ level.

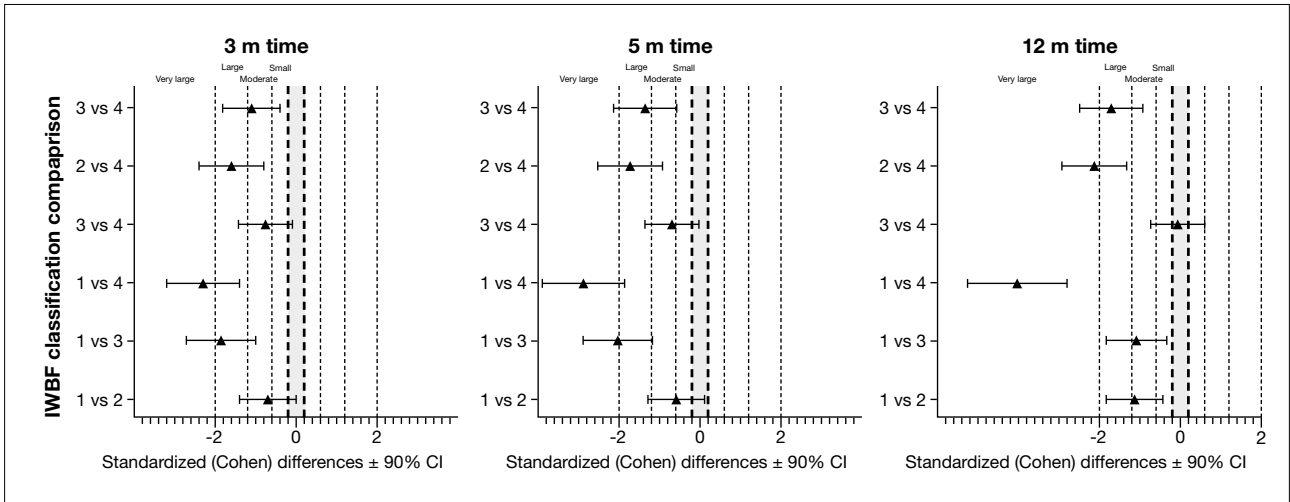


Figure 1
Standardized (Cohen *d*) differences ± 90% confidence interval for wheeling short sprint-time intervals for the different groups based on IWBF classification groups (group 1: 1 and 1.5 [*n* = 4]; group 2: 2 and 2.5 [*n* = 5]; group 3: 3 and 3.5 [*n* = 4], and group 4: 4 and 4.5 [*n* = 3]). IWBF = International Wheelchair Basketball Federation.

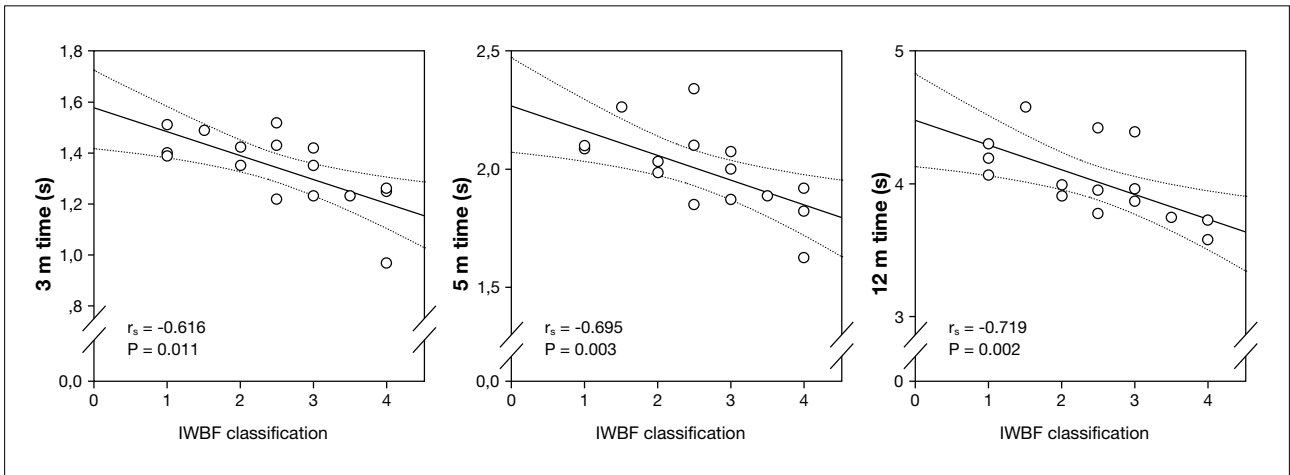


Figure 2
Correlation between the functional IWBF classification score and sprint performance split times at 3, 5 and 12 m respectively. r_s = Spearman's rank correlation coefficient. Dotted lines = 95% confidence intervals.

Conclusions

The main contribution of this study is the characterization of the SDSP profile in elite WB women players, taking the influence of the functional IWBF classification groups into account. In this regard, very large significant differences were observed in SDSP between groups 1 and 4. Moreover, a significant strong association was found between the functional IWBF classification individual score and the SDSP.

Short-distance sprint performance: differences between groups

The results from this study showed a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher

the SDSP. Although, statistically significant, very large differences were only observed in SDSP between groups 1 and 4, small to moderate, and moderate to large meaningful differences were observed between groups 1 and 2, and 1 and 3, respectively. In this regard, our results are in line with the only previous study that has analyzed 5-m sprint performance in elite WB women players, taking functional IWBF classification (Molik et al., 2013) into account. Those authors found significant differences in 5-m sprint times between category A (class 1 to 2.5) and B (class 3 to 4.5) (2.2 ± 0.1 and 2.0 ± 0.2 s, respectively, $p = .03$). Moreover, significant differences between functional groups 1 and 4 in 20-m sprint performance have also been reported in the literature and no significant differences between adjacent

groups (i.e., between groups 1 and 2, groups 2 and 3, and groups 3 and 4) (Tachibana et al., 2019), as in the case of our study. The differences between functional groups in sprint performance have mostly been accounted for in the literature by the influence of WB (or wheelchair) experience (Molik et al., 2013; Tachibana et al., 2019). While WB experience might play a role in the superior sprint performance exhibited by group 4 (particularly if compared to group 1), the present results would seem to indicate that the higher level of functionality might be much more decisive, since no differences were observed between groups 1 and 3 in WB experience, although large differences were observed in SDSP, especially at 3 and 5 m. This notion is also supported by the fact that while no differences were observed between groups 2 and 4 in WB experience, large to very large SDSP differences were obtained. Therefore, while the role of WB experience in these differences might be not ruled out, functionality might seem to play a major role in SDSP. The larger range of action and the higher trunk control of the functional classification group 4 (Vanlandewijck et al., 2001) might be related to a greater wheeling propulsion capacity. These functional advantages could explain the differences observed in SDSP between groups.

IWBF classification and sprint performance association

Contrary to previous reports in 5-m sprint measures, where no association was found between sprint performance and functional IWBF classification (Molik et al., 2013), in this study, significant strong correlations were found between SDSP and the functional IWBF classification individual score. Previous findings in WB men players (Gil et al., 2015; Yanci et al., 2015) indicate that sprinting abilities were more influenced by WB (or wheelchair) experience rather than by the functional classification. However, we did not find any statistical association between SDSP and WB training experience. Thus, our correlational results reinforce the notion that while training status and technical experience were likely to contribute to SDSP (especially because of the very large significant differences in WB training experience between groups 1 and 4), functionality seemed to play a more important role, confirming that the functional classification groups of women wheelchair basketball players is an accurate representation of their level of functional ability (Vanlandewijck et al., 2004).

In conclusion, a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher the SDSP was obtained in elite WB women. The SDSP test (split times at 3, 5 and 12 m) would therefore appear to be sufficiently sensitive to reflect the level of functional ability in elite WB women players.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge the players and the coaching staff of the national WB team for facilitating data collection, and the support of FC Barcelona Innovation Hub.

References

- Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), 50–57. <https://doi.org/10.1123/ijspp.1.1.50>
- Coutts, K. D. (1992). Dynamics of wheelchair basketball. *Med Sci Sports Exerc*, 24(2), 231–234. <https://doi.org/10.1249/00005768-199202000-00012>
- De Witte, A. M. H., Hoozemans, M. J. M., Berger, M. A. M., Van der Slikker, R. M. A., Van der Woude, L. H. V., & Veeger, D. (H. E. J. (2017). Development, reliability, and construct validity of a field-based wheelchair mobility performance test. *Journal of Sports Sciences*, 0414(January). <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1276613>
- Ferro, A., Villaceros, J., & Pérez-Tejero, J. (2016). Sprint Performance of Elite Wheelchair Basketball Players: Applicability of a Laser System for Describing the Velocity Curve. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 358–373. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0067>
- García-Fresneda, A., Carmona, G., Padullés, X., Nuell, S., Padullés, J. M., Cadefau, J. A., & Iturricastillo, A. (2019). Initial Maximum Push-Rim Propulsion and Sprint Performance in Elite Wheelchair Rugby Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 857–865. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003015>
- Gil-Agudo, A., Del Ama-Espinosa, A., & Crespo-Ruiz, B. (2010). Wheelchair Basketball Quantification. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 21(1), 141–156. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2009.07.002>
- Gil, S. M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurrazaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2015). The Functional Classification and Field Test Performance in Wheelchair Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 219–230. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0050>
- IWBF Executive Council. (2018). *Official Wheelchair Basketball Rules*. 1–123. https://iwbf.org/wp-content/uploads/2019/03/2018_IWBF_rules-Ver-2_Final.pdf
- IWBF Player Classification Commission. (2014). *Official Player Classification Manual*. *International Wheelchair Basketball Federation*, 6, 1–29. http://www.wheelchairbasketball.ca/uploadedFiles/Members/Classifiers/Policies_and_Procedures/CLASSIFICATION%20MANUAL%202014-2018%20ENGLISH%20FINAL.pdf
- Marszałek, J., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Mróz, A., Gryko, K., Klavina, A., Skucas, K., Navia, J. A., & Molik, B. (2019). Laboratory and non-laboratory assessment of anaerobic performance of elite male wheelchair basketball athletes. *Frontiers in Psychology*, 10(MAR), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00514>
- Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Marszałek, J., Morgulec-Adamowicz, N., & Frick, T. (2013). Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, 14(4), 366–371. <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0045>
- Paulson, T., & Goosey-Tolfrey, V. (2017). Current perspectives on profiling and enhancing wheelchair court sport performance. In *International Journal of Sports Physiology and Performance* (Vol. 12, Issue 3, pp. 275–286). Human Kinetics Publishers Inc. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0231>
- Tachibana, K., Mutsuzaki, H., Shimizu, Y., Doi, T., Hotta, K., & Wadano, Y. (2019). Influence of Functional Classification on Skill Tests in Elite Female Wheelchair Basketball Athletes. *Medicina*, 55(11), 740. <https://doi.org/10.3390/medicina55110740>
- Vanlandewijck, Y. C., Evaggelidou, C., Daly, D. J., Verellen, J., Van Houtte, S., Aspeslagh, V., Hendrickx, R., Piessens, T., & Zwakhoven, B. (2004). The relationship between functional potential and field performance in elite female wheelchair basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 22(7), 668–675. <https://doi.org/10.1080/02640410310001655750>

- Vanlandewijck, Y. C., Verellen, J., Beckman, E., Connick, M., & Tweedy, S. M. (2011). Trunk strength effect on track wheelchair start: Implications for classification. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(12), 2344–2351. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318223af14>
- Vanlandewijck, Y. C., Theisen, D., & Daly, D. (2001). Wheelchair propulsion biomechanics: implications for wheelchair sports. *Sports Medicine*, 31(5), 339–367. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131050-00005>
- Yanci, J., Granados, C., Otero, M., Badiola, A., Olasagasti, J., Bidaurrezaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Gil, S. M. (2015). Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. *Biology of Sport*, 32(1), 71–78. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127285>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES



Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**

Alejandro Carriedo Cayón
carriedoalejandro@uniovi.es

Sección:

Tesis doctorales

Idioma del original:

Castellano

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

El seguimiento del fútbol a través de los medios de comunicación social: repercusiones sobre el funcionamiento moral y la agresividad de los espectadores

Alejandro Carriedo Cayón*

Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo (España)

Dirección

José Antonio Cecchini Estrada
Carmen González González de Mesa
Universidad de Oviedo (España)

Fecha de lectura: 12 de febrero de 2016

Resumen

Con la irrupción de los medios de comunicación, el fútbol se transformó rápidamente en un espectáculo de masas, conviviendo desde entonces con algunas de las manifestaciones más violentas de la historia del deporte moderno. Se ha debatido que estas conductas podrían estar relacionadas con el propio espectáculo deportivo y su tratamiento en los medios de comunicación social. En esta tesis doctoral se ha analizado por primera vez, en los espectadores de fútbol, el impacto de los medios de comunicación sobre las metapercepciones de orientación de meta, el funcionamiento moral y la agresividad.

El trabajo se divide en dos partes. En la primera, siete capítulos conforman el marco teórico. La segunda parte contiene la metodología, el análisis de los resultados y las conclusiones de cuatro estudios empíricos. Los participantes, estudiantes universitarios de dos países diferentes, completaron distintos cuestionarios con los que se evaluó el tiempo dedicado a consumir programación deportiva sobre fútbol en los medios de comunicación, las metapercepciones de orientación de meta, el funcionamiento moral y la agresividad. En el estudio 1 se adaptaron y se validaron dos instrumentos para medir estas cuestiones en espectadores de fútbol. En el estudio 2 se comprobó el papel mediador de la metapercepción de orientación de meta al ego entre el consumo de programación futbolística y el bajo funcionamiento moral de los espectadores. En el estudio 3 se observó que la visualización de partidos tenía un efecto negativo sobre la agresividad y el funcionamiento moral, especialmente entre los hombres. Finalmente, en el estudio 4, los participantes que estuvieron expuestos durante cinco minutos a escenas de agresiones y conductas violentas retrasmittidas en programas deportivos tuvieron mayores niveles de agresión verbal, agresión física e ira que los sujetos que no fueron expuestos a dichos estímulos.

Palabras clave: deporte espectáculo, educación, medios de comunicación.



OPEN  ACCESS

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

***Correspondencia:**

Eva M^a Herrera López
emherlo@gmail.com

Sección:

Tesis doctorales

Idioma del original:

Castellano

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Perfil del entrenador de formación en baloncesto en Andalucía

Eva M^a Herrera López*

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Jaén. Programa de Doctorado de Innovación Didáctica y Formación del Profesorado (España)

Dirección

Dr. Juan A. Párraga Montilla

Profesor Titular del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Jaén

Dr. Emilio Damián Lozano Aguilera

Profesor Titular del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Jaén

Dr. Miguel Ángel Morales Cevidanes

Profesor asociado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

Fecha de lectura 19 de julio de 2018

Resumen

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de los entrenadores de formación (categorías infantil y cadete) en baloncesto. Para la recogida de datos se diseñó el cuestionario Perfil del entrenador de baloncesto de formación en Andalucía, que se validó utilizando la técnica de jueces expertos, utilizando el coeficiente V de Aiken para la validación del instrumento. Los resultados del proceso de validación fueron adecuados, todos se encontraban por encima de 0.70, estándar mínimo más exigente. Se obtuvieron respuestas de 117 entrenadores de Andalucía. Se pudo concluir que el entrenador de baloncesto en formación en Andalucía era hombre entre una franja de edad comprendida entre los 25 y los 44 años. El organismo donde se realizó la función del entrenador era un club deportivo. Se suele entrenar 3 días a la semana, durante 1,5 horas y se participa en una competición semanal. Todos los entrenadores encuestados tenían la titulación mínima requerida para realizar las funciones como entrenador.

Palabras clave: baloncesto, cuestionario, entrenadores, formación.



Estudio longitudinal y transversal de metas de logro 3x2 y autodeterminación en el contexto de la educación física

Cristina García Romero*

Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad de Oviedo (España)

Dirección

Dr. Antonio Méndez-Giménez

Dr. José Antonio Cecchini-Estrada

Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo (España)



Fecha de lectura: 5 de abril de 2019

Resumen

Los objetivos principales de los siete estudios empíricos que conforman esta tesis pretenden 1) analizar la evolución del modelo de metas de logro 3x2 y estudiar los patrones de relación con variables resultado, como las regulaciones motivacionales, las necesidades psicológicas básicas, la inteligencia emocional, entre otras, 2) examinar las diferencias respecto a la edad y el género, y 3) validar un cuestionario de inteligencia emocional en el contexto de la Educación Física. La muestra de los estudios transversales estuvo formada 1689 estudiantes ($M=13.25$), mientras que en los estudios longitudinales colaboraron 282 ($M=13.03$). Los instrumentos empleados fueron: el cuestionario de metas de logro 3x2 (CML 3x2-EF), el cuestionario de metas de amistad, la escala del locus percibido de causalidad, la escala de medición de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio, el cuestionario de afecto positivo y negativo, la escala de satisfacción con la vida y el cuestionario de inteligencia emocional. Los resultados de los estudios transversales muestran que, con el aumento de la edad descenden las seis metas de logro, y que los varones puntúan más alto las metas dirigidas a los otros y la meta de aproximación-tarea. El cuestionario de inteligencia emocional se ajusta bien a los datos y replica los tres factores iniciales. Los estudios longitudinales revelan correlaciones positivas de todas las metas de logro 3x2 con la competencia. Igualmente, se incluyen dos clústers, el primero con un perfil alto en inteligencia emocional, motivación intrínseca, regulación identificada, introyección, necesidades psicológicas básicas, metas de amistad, afecto positivo y satisfacción con la vida. El segundo muestra un perfil bajo en todas las variables. Las conclusiones finales apoyan un patrón más adaptativo de la meta de aproximación-tarea, la meta de aproximación-amistad y los tres factores de la inteligencia emocional respecto a las variables motivacionales, emocionales y de bienestar. Para finalizar se sugieren una serie de implicaciones didácticas.

Palabras clave: educación física, inteligencia emocional, metas de logro, regulaciones motivacionales.

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Cristina García Romero
crisgr30@gmail.com

Sección:

Tesis doctorales

Idioma del original:

Castellano

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com



Efectos de la intervención del método Watsu sobre el rendimiento y aspectos psicosociales de jóvenes nadadores de competición brasileños

Ana Carolina Lima Costa*

Profesora, secretaria de Deporte del Estado de Pernambuco (Brasil)

Dirección

Dr. Juan Luís Hernández Álvarez

Catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana (España).

Dr. Ismael Sanz Arribas

Profesor Ayudante de la Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana (España).

Fecha de lectura: 29 de noviembre de 2018

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Ana Carolina Lima Costa
carolcostabr@gmail.com

Sección:

Tesis doctorales

Idioma del original:

Castellano

Portada:

Ascenso de escaladores a
la cumbre del Mont Blanc.
Chamonix (Francia)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Resumen

Este trabajo procuró ofrecer a los jóvenes nadadores de competición un momento de relajación. Se utilizó el método Watsu, que se realiza en el agua, el mismo medio donde realizan el deporte. *Objetivo general.* Identificar y analizar los posibles efectos de la aplicación de Watsu en los jóvenes nadadores brasileños de competición. *Objetivos específicos.* Conocer la posible influencia sobre el rendimiento deportivo, la autoeficacia, la adherencia a los entrenamientos, su disposición a la práctica futura del método y valorar el método y la aplicación. *Participación.* Formaron parte del estudio 24 nadadores de competición de edad entre 13 y 21 años de ambos sexos, entre ellos, 11 individuos formaron el grupo experimental y tuvieron sesiones de Watsu añadidas a su rutina durante 20 semanas. Los 13 nadadores restantes formaban el grupo control, no recibieron sesiones de Watsu y continuaron con sus rutinas habituales. *Análisis de datos.* Instrumentos y procedimientos de carácter cuantitativo (cuestionarios y resultados deportivos) y cualitativo (entrevistas y diarios). Se evaluaron los datos antes del inicio de la intervención, al final de la intervención y con un periodo de seguimiento transcurrido de 17 semanas que correspondió al final del año competitivo. *Resultado.* Se obtuvieron cambios no significativos en relación con el rendimiento deportivo, la autoeficacia y la asistencia a los entrenamientos. Los datos cualitativos reflejaron que la intervención tuvo efectos positivos en los nadadores sobre el rendimiento, la eficacia específica, la disposición a los entrenamientos y el deseo para continuar realizando Watsu. Los resultados demostraron que el método fue una experiencia válida y necesaria para los nadadores que percibieron beneficios físicos y psicológicos dentro y fuera del ambiente deportivo. Se puede concluir que el método puede ser una vía eficaz de relajación, descanso y consciencia corporal para jóvenes nadadores de competición.

Palabras clave: bienestar, deportista, entrenamiento, natación, técnicas de relajación, watsu.