

## Efecto de un programa de natación en la condición física de preescolares

### Effect of a swimming program on physical condition of preschoolers

\*Miguel Adriano Sánchez-Lastra, \*Rodolfo Iván Martínez-Lemos, \*\*Roberto Díaz, \*\*\*María Villanueva, \*Carlos Ayán  
\*Universidad de Vigo (España), \*\*Universidad Autónoma de Chile (Chile), \*\*\* Club de Natación Galaico, Pontevedra (España)

**Resumen.** La promoción la actividad física es de especial importancia en la salud de la población, siendo esencial fomentarla en la etapa preescolar. La natación es una elección habitual, pero son escasas las investigaciones que han valorado su efecto en la condición física de los niños. Este estudio tuvo como objetivo describir los cambios observados en la condición física de un grupo de preescolares (n= 47; rango edad=5-6 años), tras participar en un programa de natación. Se formaron dos grupos de niños y niñas en edad preescolar. El grupo experimental (n=24; 29,2% niñas) participó en un programa de iniciación a la natación organizado a razón de dos sesiones de 40 minutos por semana, durante diez meses. El grupo control (n=23; 34,8% niñas) siguió con su actividad habitual. Se valoró el peso, talla, Índice de Masa Corporal, Capacidad cardiorrespiratoria («Test de los tres minutos»), fuerza explosiva («Salto horizontal»), velocidad (20 m), agilidad («Shuttle-run») y flexibilidad («V sit»). Se analizaron los datos de un total de 47 niños y niñas. Se hallaron cambios significativos en la capacidad cardiorrespiratoria (p=0,04) y en la fuerza (p=0,031) en los niños del grupo experimental. La agilidad (p=0,022) y la flexibilidad (p<0,001) mejoraron significativamente en los niños pertenecientes al grupo control. El participar en un programa de natación mejoró significativamente la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza de miembros inferiores en niños en edad preescolar.

**Palabras clave:** Primera Infancia; Fuerza Muscular; Natación; Salud; Desarrollo; Obesidad.

**Abstract.** Promotion of physical activity is important for community health; thus, it is essential to foment it during the preschool stage. Swimming is one of the common choices, but research assessing its effects on children's physical condition is scarce. This study aimed at describing the changes in physical condition of a group of preschoolers (n=47; age range= 5-6 years), after performing a swimming program. Two non-randomly-assigned groups of preschool children were formed. The experimental group (n=24; 29.2% girls) took part in a swimming initiation program, carried in two 40-minute sessions per week during 10 months. The control group (n=23; 34.8% girls) continued its usual activity. Weight, height, Body-Mass Index, cardiorespiratory capacity («Three minute run»), explosive strength («Horizontal jump»), velocity (20 m), agility («Shuttle-run»), and flexibility («V-sit») were assessed. Data from a total of 47 children was analyzed. Significant changes were observed in cardiorespiratory capacity (p=0.04) and strength (p=0.031) in the experimental group, as well as in agility (p=0.022) and flexibility (p<0.001) in the control group. Taking part in a swimming program significantly improved the cardiorespiratory capacity and strength of the lower body in preschool children. Further research employing randomized controlled trials is needed with the objective of monitoring children's development level, as well as the physical activity they perform in their free time and therefore confirm these results.

**Keywords:** Early Childhood; Muscular Strength; Swimming; Health; Development; Obesity.

### Introducción

Actualmente es ampliamente reconocido que la actividad física es uno de los principales hábitos saludables que deben ser promocionados entre la población (Gonzalez et al., 2018). La práctica de actividad física tiene efectos reconocidos sobre la salud en los niños, entre los que destacan una mayor condición física saludable y un menor riesgo de presentar obesidad y patologías asociadas a las mismas (Lindsay, Greaney, Wallington, Mesa & Salas, 2017). Bajo esta premisa, se considera necesario que ya desde edades tempranas se motive a los niños hacia su práctica, puesto que de este modo es esperable que este hábito se consolide en su vida adulta (Telama et al., 2014). Como es sabido, una población adulta activa acarreará un menor coste sanitario, debido a los efectos positivos que la práctica de actividad física tiene en su nivel de salud y en su calidad de vida (Lera, Garrues & Suárez, 2017).

En base a esta situación, se ha señalado que la etapa preescolar (especialmente de en la fase de 3 a 6 años) es un momento crítico para fomentar la práctica de actividad física, pues facilita la adquisición de un estilo de vida activo desde la primera infancia (Obeid, Nguyen, Gabel & Timmons, 2011). Igualmente, la promoción de la misma ya a edades tempranas

contribuirá a estimular la motricidad, contenido curricular que se considera fundamental durante la etapa preescolar por tener relación directa con el desarrollo integral del alumnado (Muñoz, Camacho & Extremera, 2019) además de por su contribución a la mejora del control neuromotor (Fernández, Cecchini & Pallasá 2013). A esto hay que añadir que la práctica de actividad física, especialmente si se lleva a cabo de manera estructurada y planificada a través de la realización de ejercicio físico, conlleva mejoras en la condición física, la cual se considera un importante marcador de salud, incluso en preescolares (Latorre et al., 2017). Por lo tanto, la práctica de ejercicio físico constituye una estrategia de salud que se enmarca en la prevención primaria y que se aconseja sea fomentada desde la etapa preescolar (Goldfield, Harvey, Grattan, & Adamo, 2012).

A pesar de todo ello, la inactividad física sigue teniendo una gran prevalencia, existiendo estudios que indican que casi la mitad de los niños y adolescentes en nuestro país no alcanzan a realizar una hora de actividad física diaria (Roman, Serra, Ribas, Pérez & Aranceta, 2008). En consecuencia, las instituciones se han centrado en publicar guías y pautas básicas para promover la práctica de actividad física entre la población. A este respecto, las recomendaciones actuales indican la necesidad de que los niños en edad preescolar realizan actividad física de diversa intensidad al menos durante tres horas al día (Piercy et al., 2018). Con el propósito de contrastar objetivamente los efectos saludables que conlleva el respetar dichas recomendaciones, la Organización

Mundial de Salud incluye en sus estrategias para la promoción de la actividad física el fomentar la investigación científica en torno a esta temática, con el fin de concienciar a la población sobre la importancia de mantener un estilo de vida activo (Organización Mundial de la Salud, 2004). Sin embargo, son escasos los estudios que se hayan centrado en los efectos que la práctica de ejercicio físico sistematizado y monitorizado tiene en la condición física de los prescolares, a pesar de ser ésta una línea de investigación entendida como prioritaria (Pate et al., 2013).

Una de las principales modalidades deportivas que posibilitan la realización de ejercicio físico en los prescolares es la natación, deporte que los niños comienzan a practicar especialmente temprano. Esto es debido a que sus progenitores consideran que la natación es una actividad deportiva que garantiza la supervivencia en el medio acuático de sus hijos tras un periodo de aprendizaje ameno y motivante (Anderson & Rodríguez, 2014). A esto hay que sumar los beneficios que la natación tiene en la etapa infantil sobre las áreas de la personalidad, social, cognitiva y motora (Moreno et al., 2016). Quizás por ello, la natación sea una de las principales actividades extraescolares que con más frecuencia se practica en nuestro país (Chacón et al., 2017).

Diversos estudios han puesto de manifiesto que la práctica de natación en prescolares tiene un efecto positivo sobre su desarrollo motor (Costa et al., 2016; Erbaugh, 1986; Sigmundsson & Hopkins, 2010), pero no parecen existir investigaciones que hayan valorado el impacto que la misma tiene sobre su condición física. Por lo general, los programas de ejercicio físico dirigidos a mejorar la condición física de prescolares se han basado en entrenamientos de carácter aeróbico o multidisciplinar (La Torre et al., 2016; Tan et al., 2017) o en intervenciones destinadas a promocionar la práctica de actividad física desde los colegios (Pozuelo, García, Álvarez, Sánchez & Martínez, 2018). En niños de mayor edad, se ha observado que la práctica de la natación tiene efectos beneficiosos en distintas dimensiones de la condición física saludable, como la resistencia cardiorrespiratoria o la composición corporal (Lahart & Metsios, 2018), pero la evidencia científica al respecto del impacto que los programas de natación semeja muy poco explorada.

Debido a lo descrito anteriormente, el objetivo del presente estudio fue describir los cambios observados en la condición física de un grupo de prescolares tras participar en un programa de natación.

## **Material y métodos**

### ***Tipo de estudio***

Comparativo de grupos paralelos no aleatorizado

### ***Participantes***

La muestra de este estudio, estuvo conformada por niños en edad preescolar, habitantes de una ciudad del sur de Galicia. Los niños del grupo experimental fueron invitados a participar en el mismo a través de un club de natación en el que se impartía un programa de iniciación a este deporte. Los niños del grupo control fueron incluidos en el estudio través de una invitación cursada a un Centro de Educación Infantil próximo a la piscina en la que el programa de natación se iba

a desarrollar. Se aplicó como criterio de inclusión general para todos los participantes, el estar cursando sexto de Educación Infantil (último curso de los seis que conforman esta etapa educativa, en la que el alumnado tiene entre 5 y 6 años de edad) y no tener seis años cumplidos antes del inicio del estudio. Además, para ser incluidos en el grupo experimental, los niños debían ser capaces de recorrer 25 m en la piscina con ayuda de un elemento auxiliar de flotación, mientras que los niños en el grupo control no tenían experiencia previa en la práctica de natación. Todos los niños que estaban inscritos o participaban en alguna actividad o escuela deportiva (con excepción del programa de natación para los niños del grupo experimental), o que presentaban algún problema de salud que desaconsejase la práctica de ejercicio físico o la realización de las pruebas de campo administradas en este estudio, fueron excluidos del mismo.

Previamente al desarrollo de la investigación se obtuvo el consentimiento informado de los progenitores de los participantes, y la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte de la Universidad de Vigo.

### ***Intervención***

Los niños del grupo experimental participaron en un programa de iniciación a la natación organizado a razón de dos sesiones de 40 minutos de duración por semana, durante diez meses. El programa se realizó en una piscina de 25 x 10 m, de 2,10 cm de profundidad, estando el agua a una temperatura media de 27°C. Las sesiones fueron planificadas y llevadas a cabo por dos técnicos superiores en actividades físicas y deportivas, con experiencia previa en este tipo de programas. Ambas personas diseñaron las sesiones a realizar, se ocuparon de pasar lista durante el desarrollo de las mismas y de observar el nivel de habilidad acuática que los participantes iban adquiriendo a lo largo del programa, con el fin de individualizar su progresión en la medida de lo posible.

Las sesiones tuvieron la misma duración durante todo el programa, lográndose la progresión del mismo a expensas de incrementar la distancia de nado continuo y de retirar paulatinamente los elementos auxiliares de flotación. Inicialmente, se propusieron actividades centradas en el aprendizaje y control de la respiración, combinadas con desplazamientos de 12 m de distancia (recorrer en el agua medio largo de piscina y regresar por el bordillo caminando), bajo un enfoque lúdico. En esta fase se emplearon manguitos (brazalete Rol-lo) y churros de manera simultánea para facilitar la flotación. A partir del tercer mes, las actividades se centraron en el aprendizaje de la técnica de natación, con ejercicios que incluían desplazamientos con tabla, manguitos y patada de crol o espalda, y nado con respiración cada dos brazadas. La distancia a recorrer fue de 25 m con descanso activo tras cubrir la misma, realizando respiraciones en el agua o bien regreso al punto de partida caminando por el bordillo. En esta fase todos los desplazamientos se realizaron con manguitos de menor flotabilidad. Durante el tercer trimestre se tendió a incrementar la distancia de nado continuo (50 m) y se fueron retirando los manguitos (primero uno, luego los dos) a aquellos participantes a los que se les veía plena autonomía y flotabilidad sin necesidad de material auxiliar.

Se siguió haciendo hincapié en la mejora de la técnica de los estilos crol y espalda, y en los nadadores de mayor habilidad se les instó a realizar respiración bilateral (cada tres brazadas). En la tabla 1 se muestra un ejemplo de sesión tipo.

### Valoraciones

Previamente al inicio del programa se midió y peso a los niños, utilizando una báscula digital y un tallímetro portátil. Ambas mediciones se realizaron con ropa ligera y sin calzado. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) aplicando la fórmula peso (kg)/altura (m)<sup>2</sup>.

Para determinar los efectos del programa en la condición física de los participantes se realizaron una serie de pruebas de campo cuya fiabilidad cuando son administradas en población preescolar ha sido previamente constatada (Ayán, 2016; Ortega et al., 2015). Las pruebas se llevaron a cabo en dos días no consecutivos. Antes de su realización se explicó el protocolo de las mismas y se permitieron varios ensayos, al objeto de familiarizarse con su ejecución. Durante el primer día se realizaron las pruebas de fuerza, velocidad y agilidad y se permitió ensayar el test de capacidad cardiorespiratoria tras finalizar las mismas, pero no se registraron los resultados obtenidos. Esta prueba se realizó durante el segundo día, junto con la prueba de flexibilidad. Se introdujo un pequeño calentamiento (juegos de relevos) como paso previo a la ejecución de las pruebas.

Para valorar la capacidad cardiorrespiratoria se empleó el test de los 3 minutos, en el que los niños deben dar vueltas alrededor de dos postes separados 10 metros entre sí. Se contabilizó el número de vueltas completadas al cabo de 3 minutos. Se situó una marca a 5 m de cada poste, si al finalizar la prueba el niño la había sobrepasado y no había llegado al poste, se contabilizaba media vuelta. Se realizó un único intento

Para valorar la fuerza explosiva de tren inferior se empleó la prueba de salto horizontal, en la que se registra la distancia de salto alcanzada tras despegar con los dos pies simultáneamente. La flexibilidad fue valorada mediante la prueba «V

sit», en la que el niño, con las rodillas extendidas y piernas ligeramente separadas, debe flexionar el tronco y llevar los brazos extendidos sobre una regla situada de tal modo que la marca de 20 cm se encuentra en línea con sus talones. Los valores inferiores a 20 se registraron como negativos y los superiores como positivos. Se cronometró el tiempo que el niño tardaba en recorrer una distancia de 20 m con la mayor rapidez posible, al objeto de valorar la velocidad. Finalmente, se realizó la prueba «shuttle run» para evaluar la agilidad, en la que hay dos bloques de madera que se encuentran sobre una línea pintada en el suelo y que el niño debe trasladar y depositar en otra línea dibujada a cuatro metros de distancia (línea de salida y de llegada), portando un bloque en cada carrera. Se cronometra el tiempo que tarda en dejar ambos bloques en la línea de salida (cuatro carreras). Se permitieron dos intentos válidos en cada prueba y se registró la mejor marca.

Todas las pruebas fueron realizadas por las mismas personas encargadas de monitorizar las sesiones del programa de natación. Los niños del grupo experimental fueron evaluados en las instalaciones deportivas anexas a la piscina, mientras que los niños del grupo control realizaron las pruebas de campo en el gimnasio de su centro educativo.

### Análisis Estadístico

Se confirmó la distribución normal de la muestra usando el test de Shapiro-wilk. Para el análisis descriptivo, los valores se expresan como media, desviación típica y proporción. La comparación entre grupos al inicio de la intervención se llevó a cabo usando el t-test de Student y la prueba X<sup>2</sup>. El efecto del programa en la condición física se estudió mediante un análisis de varianza (ANOVA) de un factor (grupo) con medidas repetidas (pre-post). Se estimó el tamaño del efecto utilizando la d-Cohen. El tamaño del efecto se considera pequeño (~ 0,2), medio (~ 0,5) y grande (~ 0,8 o mayor) (Cohen, 1988). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS, v. 23.0 para Mac y el nivel de significación se fijó en 0,05.

Tabla 1.  
Sesión tipo del programa de natación.

Fase (duración)	Contenidos	Volumen	Contextualización
Calentamiento (5 minutos)	•“En moto”: Agarrados a los extremos de un churro de natación formando una “C”, se nada “pies crol”.	Dos series de 50 metros. Descanso de 15-20 segundos entre ellas.	Con manguitos. Se les indicaba que debían soplar debajo del agua, dentro de la “C”.
	•“Pies crol” con tabla soplando bajo el agua.	Dos series de 25 metros. Descanso de 15-20 segundos entre ellas.	Con manguitos. Debido a que los niños estaban aprendiendo a realizar las respiraciones, se les indicaba que echasen burbujas por la boca.
Parte principal (25 minutos)	•“Crol” con tabla.	Dos series de 50 metros. Descanso de 15-20 segundos entre ellas.	Con manguitos. Para aprender a realizar el movimiento de brazada, se indicaba que debían llevar la mano hasta tocar la barriga y luego volver a agarrar a la tabla.
	•“Pies espalda” con el churro de natación.	Dos series de 50 metros. Descanso de 15-20 segundos entre ellas.	Con manguitos. En este nivel no sabían realizar “pies espalda”, por lo que se colocaban el churro por debajo de las axilas, boca arriba, apoyando el cuello en el mismo.
Vuelta a la calma (10 minutos)	•Juegos con el tobogán: Tirarse en diferentes posiciones (sentado, de cabeza, etc.).	Indeterminado	Con manguitos. Para volverse a tirar, debían salir ellos solos de la piscina.

Tabla 2.  
Cambios en la condición física de los participantes observados tras el periodo de intervención.

Variables	Grupos GC(n=23) GE(n=24)	Pre (T1) media±DT	Post (T2) media±DT	Diff (T2-T1) media±DT	valor p (intra-grupo)	d-Cohen Tamaño del Efecto
Resistencia (m)	GC	176,5 ±14,88	175,6 ±2,5	0,06±2,06	0,881	0,034
	GE	185,2 ±14,07	187,9 ±14,44	-0,35±0,81	0,044*	-0,248
	valor p (inter-grupos)	0,088	0,057			
Fuerza (m)	GC	1,17 ±0,10	1,15 ±0,38	0,01±0,37	0,815	0,071
	GE	1,25 ±0,20	1,31 ±0,22	-0,06±0,12	0,031*	-0,285
	valor p (inter-grupos)	0,100	0,043			
Flexibilidad (cm)	GC	-2,60±6,71	-0,04±7,95	2,64±5,15	0,022*	-0,348
	GE	0,20±5,97	0,58±5,46	-0,38±3,13	0,563	-0,066
	valor p (inter-grupos)	0,295	0,915			
Velocidad (seg.)	GC	7,20 ±0,60	6,99 ±0,81	0,20±0,15	0,214	0,294
	GE	7,01 ±0,48	6,94 ±0,47	0,07±0,16	0,106	0,147
	valor p (inter-grupos)	0,331	0,704			
Agilidad (seg.)	GC	9,31±1,24	8,42±0,72	0,89±0,95	<.001**	0,877
	GE	8,62±1,17	8,63±1,39	-0,00±0,77	0,994	-0,007
	valor p (inter-grupos)	0,088	0,907			

## Resultados

Un total de 47 niños completaron las valoraciones finales. Los grupos fueron finalmente conformados por 24 participantes en el grupo experimental (IMC inicial =  $18,4 \pm 3,36$ ; 29,2% niñas) y 23 en el grupo control (IMC inicial =  $16,9 \pm 2,67$ ; 34,8% niñas), quienes completaron más del 80% de las sesiones planteadas. Ambos grupos conformaron una muestra homogénea, sin que existiesen diferencias significativas en el momento de la evaluación inicial entre ellos. El análisis de los datos obtenidos tras el periodo de intervención (Tabla 2), indicó la presencia de cambios significativos en la capacidad cardiorrespiratoria ( $p=0,04$ ;  $d=0,25$ ) y en la fuerza ( $p=0,031$ ;  $d=0,28$ ), en los niños que participaron en el mismo. La agilidad y la flexibilidad mejoraron significativamente en los niños pertenecientes al grupo control ( $p=0,022$ ;  $d=0,88$  y  $p<0,001$ ;  $d=0,35$  respectivamente).

Un total de 50 niños menores de seis años participaron inicialmente en el estudio. Al finalizar el mismo, 47 de ellos con una edad comprendida entre los 5 y 6 años, 24 en el grupo experimental (IMC inicial =  $18,4 \pm 3,36$ ; 29,2% niñas) y 23 completaron más del 80% de las sesiones planteadas en el grupo control (IMC inicial =  $16,9 \pm 2,67$ ; 34,8% niñas), proporcionaron información válida y conformaron una muestra homogénea, permitiendo la comparación de ambos grupos sin que existiesen diferencias significativas en el momento de la evaluación inicial. El análisis de los datos obtenidos tras el periodo de intervención (Tabla 2), indicó la presencia de cambios significativos en la capacidad cardiorrespiratoria ( $p=0,04$ ) y en la fuerza ( $p=0,031$ ), en los niños que participaron en el mismo. La agilidad y la flexibilidad mejoraron significativamente en los niños pertenecientes al grupo control ( $p=0,022$  y  $p<0,001$  respectivamente).

## Discusión

Este estudio tuvo como objetivo aportar información sobre los efectos a nivel condicional que la práctica de natación tuvo en niños y niñas en edad preescolar. Los resultados obtenidos pueden servir de partida para futuras investigaciones dirigidas a profundizar en esta temática.

La mejora de la condición física es una estrategia de salud contrastada, y debiera ser llevada a cabo ya desde edades tempranas. Esto es especialmente cierto para la población preescolar, en la que en los últimos años se ha detectado un descenso importante en el nivel de la misma (Fang et al., 2017).

Los resultados de este estudio indican que la práctica de natación constituye una actividad deportiva de gran interés para esta población, pues contribuye a estimular el desarrollo de dos reconocidos componentes fundamentales de la condición física saludable en preescolares, como son la resistencia y la fuerza (Ayán-Pérez, Cancela-Carral, Lago-Balasteros, & Martínez-Lemos, 2017; Ayán, Cancela, Romero, & Alonso, 2015). Es más, algunos autores han sugerido que el estimular la condición física a estas edades podría traducirse en mejoras en la función cognitiva (Latorre et al., 2016), aspecto que resalta todavía más los beneficios potenciales que se podrían derivar de participar en programas de iniciación a la natación como el aquí descrito.

El incrementar la eficiencia cardiorrespiratoria en preescolares ha sido señalada como una importante estrategia de prevención primaria, al objeto de reducir el riesgo de aparición de patologías de carácter metabólico o cardiovascular en etapas posteriores de su vida (Labayen Goñi et al., 2018). Los cambios significativos observados en la capacidad cardiorrespiratoria de los participantes incluidos en el grupo de natación, podría ser debida a la adaptación al esfuerzo que provoca la realización de ejercicio físico en el medio acuático en esta población, como otros autores han observado previamente (Costa, Barbosa, Ramos, & Marinho, 2016).

En preescolares se han reportado asociaciones inversas entre el nivel de fuerza muscular, el porcentaje de grasa abdominal y el sedentarismo (Fitzpatrick, Pagani, & Barnett, 2012). Por lo tanto, parece importante que los niños realicen actividades deportivas que mejoren esta capacidad física. El cambio significativo observado en la fuerza de los miembros inferiores por los niños que participaron en el programa de natación podría deberse a tres motivos. En primer lugar, la inclusión de ejercicios centrados en los desplazamientos en los que predominaba la patada como medio de propulsión pudiera haber sido un estímulo importante para la mejora de la misma. En segundo lugar, no se puede descartar que hubiese habido cambios en la coordinación neuromuscular, quizás relacionadas con una mejora en las habilidades motrices de los niños, que conllevaría una mayor eficacia en el reclutamiento y sincronización de unidades motoras, factor directamente implicado en el incremento de fuerza en la infancia (Lloyd et al., 2014). Finalmente, la existencia de cambios antropométricos pudiera también guardar relación con la mejora observada en esta capacidad física, dada la influencia que se ha sugerido que la composición corporal tiene la misma en niños de corta edad (Fry, 2015).

Pocos estudios han analizado los efectos de programas de entrenamiento en la condición física de preescolares, obteniendo resultados dispares. Así, Tan et al. (Tan, Chen, Sui, Xue, & Wang, 2017), tras realizar un programa de ejercicio físico multidisciplinar organizado en sesiones de una hora y desarrollado durante diez semanas, observaron mejoras significativas en la fuerza de los miembros inferiores, la agilidad y la flexibilidad, en un grupo de niños de 5 años de edad. Sin embargo, no se encontraron mejoras significativas en su capacidad cardiorrespiratoria. Por el contrario, Latorre et al. (Latorre-Román, Mora-López, & García-Pinillos, 2018) si reportaron la existencia de cambios significativos en esta dimensión de la condición física en un grupo de preescolares, una vez evaluados los efectos de un programa de diez semanas de duración, en la que se realizaron tres sesiones de media hora a la semana, basados en la ejecución de juegos de carácter aeróbico. Además, también se observaron cambios significativos en la fuerza de los miembros inferiores y en la velocidad. Ambas investigaciones ponen de manifiesto que existe margen para la mejora significativa de la condición física en preescolares, afirmación que está en línea con lo aquí reportado.

Un aspecto a remarcar en el presente estudio es el hecho de que se observasen cambios significativos en el nivel de flexibilidad y agilidad de los integrantes del grupo control. Se puede especular con la posibilidad de que estos niños

pasasen más tiempo, en comparación con los niños del grupo control, en parques y zonas de juego infantil, realizando actividades que pudiesen estimular el desarrollo de ambas capacidades en mayor medida. Así por ejemplo, Fjørtoft (2001), en un estudio también de diseño quasi-experimental, observó cambios significativos en el nivel de agilidad de niños de 5 a 7 años como resultado de realizar actividades jugadas basadas en acciones como trepa, carreras, agarres, etc, similares a las que se pueden observar en un parque infantil. Por lo tanto, quizás la práctica de natación no supuso un estímulo suficiente para mejorar la agilidad o la flexibilidad. Con respecto a esta última capacidad física, es remarcable el que se haya sugerido que realizar este deporte no conlleva necesariamente mejoras en la extensibilidad isquiosural, variable testada en la presente investigación (Arribas, De Haro & Yagüe, 2016). Sin embargo, es necesario remarcar que en el estudio de Fjørtoft (2001), no se apreciaron cambios relevantes en los niveles de flexibilidad. A este respecto conviene tener en cuenta que los factores antropométricos influyen significativamente en esta dimensión de la capacidad física, incluso ya en edades tempranas (Ayán, Álvarez, González & De Quel, 2018). En base a esta idea, la existencia de diferencias principalmente en la altura de los integrantes de ambos grupos al finalizar el estudio, pudiera aportar una explicación a los cambios observados en los niveles de flexibilidad del grupo control.

De todos modos, aunque la muestra de este trabajo estuvo conformada por niños de similar edad y que residían en el mismo entorno, lo que a priori la hace más homogénea, no se controló objetivamente ni la cantidad ni el tipo de actividad física por ellos realizada durante el transcurso de la intervención. Es más, en el presente estudio tan sólo se realizó una valoración antropométrica inicial, lo que impide el determinar posibles diferencias en la altura de los participantes una vez finalizada la intervención. Por lo tanto, no se puede afirmar que los cambios observados en estas dos dimensiones de la condición física pudieran ser debidos a que los niños del grupo control fuesen más activos o participasen en otro tipo de juegos distintos a los del grupo experimental en su tiempo libre y tampoco se pueden atribuir a diferencias en la evolución antropométrica. A este respecto, conviene destacar que en la investigación de Latorre et al. (Latorre-Román et al., 2018), también se observaron cambios significativos en los participantes del grupo control, concretamente en su capacidad cardiorrespiratoria y en la fuerza de miembros inferiores. Los autores no aportaron ningún motivo que ayudase a explicar este hallazgo, quizás porque tampoco controlaron la cantidad de actividad física que realizaba la muestra en su tiempo libre.

Este trabajo presenta como principal punto fuerte el profundizar en una línea de investigación muy poco desarrollada, incluyendo además una intervención de larga duración y centrada en la natación, modalidad deportiva cuyos efectos en la condición física de niños en edad preescolar apenas han sido estudiados. Sin embargo, existen ciertas debilidades metodológicas que deben ser señaladas, pues afectan a la solidez de los resultados presentados. En primer lugar, no se registró la fecha de nacimiento de los participantes, sino que se preguntó a los padres por su edad en años. Por lo tanto, no se pudo analizar la edad de los participantes en meses.

Como consecuencia, no se puede descartar que hubiese diferentes niveles de maduración entre los niños de ambos grupos. En segundo lugar, a pesar de que se trató de conseguir una muestra lo más homogénea posible, no se puede afirmar que los niños del grupo control fuesen igual de activos que los del grupo experimental, lo que dificulta la comparación de los cambios observados en su condición física. A esto hay que añadir el que la muestra no se distribuyese de manera aleatoria y que su tamaño un tanto reducido, afectó a la potencia estadística de la investigación. Finalmente, la evaluación no fue ciega, existiendo por lo tanto la existencia de un sesgo que debe ser reconocido. Pese a estas limitaciones, el presente estudio puede ser considerado como de interés para futuros investigadores que quieran profundizar en los efectos que la práctica de la natación tiene en preescolares, al mostrar un ejemplo de programa factible a realizar, así como presentar datos preliminares que pueden servir como punto de partida.

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación sugieren que el participar en un programa de natación puede conllevar cambios significativos en la capacidad cardiorrespiratoria y en la fuerza de miembros inferiores en preescolares de 5-6 años de edad. Estos hallazgos deben ser considerados como preliminares debido al diseño no aleatorizado empleado, el no haberse controlado ciertas variables de influencia, y al pequeño tamaño muestral del estudio. Sin embargo la información presentada contribuye a incrementar la evidencia científica existente al respecto, permitiendo además sentar las bases para futuras investigaciones sobre esta temática.

### Referencias

- Anderson, D. I., & Rodriguez, A. (2014). Is There an Optimal Age for Learning to Swim? *Journal of Motor Learning and Development*, 2(4), 80–89. <https://doi.org/10.1123/jmld.2014-0049>
- Arribas, I. S., de Haro, V. M., & Yagüe, L. C. (2016). ¿Influye la especialización en los estilos de natación sobre la extensibilidad isquiosural?. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 16(61), 55–69.
- Ayán, C., Álvarez, S. P., González, S. B., & de Quel Martínez, Ó. (2019, in press). Influence of the Box Dimensions on the Reliability and Validity of the Sit and Reach in Preschoolers. *Journal of strength and conditioning research*.
- Ayán-Pérez, C., Cancela-Carral, J. M., Lago-Ballesteros, J., & Martínez-Lemos, I. (2017). Reliability of Sargent Jump Test in 4- to 5-Year-Old Children. *Perceptual and Motor Skills*, 124(1), 39–57. <https://doi.org/10.1177/0031512516676174>
- Ayán, C. (2016). *Systematic Review and Proposal of a Field-Based Physical Fitness-Test Battery in Preschool Children: The PREFIT Battery*. *Sports Medicine* (Vol. 45). Barcelona: Paidotribo. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0281-8>
- Ayán, C., Cancela, J. M., Romero, S., & Alonso, S. (2015). Reliability of Two Field-Based Tests for Measuring Cardiorespiratory Fitness in Preschool Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2874–2880. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000934>
- Chacón Cuberos, R., Arufe Giráldez, V., Espejo Garcés, T., Cachón

- Zagalaz, J., Zurita Ortega, F., & Castro García, D. (2017). Práctica físico-deportiva, actividades de ocio y concepción sobre la Educación Física en escolares de A Coruña. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32).
- Costa, M. J., Barbosa, T. M., Ramos, A., & Marinho, D. A. (2016). Effects of a swimming program on infants' heart rate response. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(4), 352–358. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25422869>
- Erbaugh, S. J. (1986). Effects of Aquatic Training on Swimming Skill Development of Preschool Children. *Perceptual and Motor Skills*, 62(2), 439–446. <https://doi.org/10.2466/pms.1986.62.2.439>
- Fang, H., Quan, M., Zhou, T., Sun, S., Zhang, J., Zhang, H., ... Chen, P. (2017). Relationship between Physical Activity and Physical Fitness in Preschool Children: A Cross-Sectional Study. *BioMed Research International*, 2017, 9314026. <https://doi.org/10.1155/2017/9314026>
- Fernández-Losa, J., Cecchini, J. A., & Pallasá, M. La recepción de balón en niños con edades comprendidas entre los 3 y los 12 años/Ball reception skills in children between the ages of three and twelve. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (50).
- Fitzpatrick, C., Paganí, L. S., & Barnett, T. A. (2012). Early childhood television viewing predicts explosive leg strength and waist circumference by middle childhood. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 87. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-87>
- Fjørtoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early childhood education journal*, 29(2), 111–117.
- Goldfield, G. S., Harvey, A., Grattan, K., & Adamo, K. B. (2012). Physical Activity Promotion in the Preschool Years: A Critical Period to Intervene. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(4), 1326–1342. <https://doi.org/10.3390/ijerph9041326>
- Gonzalez-Viana, A., Violan Fors, M., Castell Abat, C., Rubinat Masot, M., Oliveras, L., Garcia-Gil, J., ... PAFES working group, P. working. (2018). Promoting physical activity through primary health care: the case of Catalonia. *BMC Public Health*, 18(1), 968. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5773-2>
- Labayan Goñi, I., Arenaza, L., Medrano, M., García, N., Cadenas-Sánchez, C., & Ortega, F. B. (2018). Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: the PREFIT project. *European Journal of Nutrition*, 57(8), 2975–2983. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1571-3>
- Lahart, I. M., & Metsios, G. S. (2018). Chronic physiological effects of swim training interventions in non-elite swimmers: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 337–359.
- Latorre-Román, P. A., Mora-López, D., & García-Pinillos, F. (2018). Effects of a physical activity programme in the school setting on physical fitness in preschool children. *Child: Care, Health and Development*, 44(3), 427–432. <https://doi.org/10.1111/cch.12550>
- Latorre-Román, P. A., Mora-López, D., & García-Pinillos, F. (2016). Intellectual maturity and physical fitness in preschool children. *Pediatrics International*, 58(6), 450–455. <https://doi.org/10.1111/ped.12898>
- Latorre Román, P. A., Moreno del Castillo, R., Lucena Zurita, M., Salas Sánchez, J., García-Pinillos, F., & Mora López, D. (2017). Physical fitness in preschool children: association with sex, age and weight status. *Child: Care, Health and Development*, 43(2), 267–273. <https://doi.org/10.1111/cch.12404>
- Lera-López, F., Garrues, M. A., & Suárez, M. J. (2017). The correlates of physical activity among the population aged 50–70 years. *Retos*, 31, 181–187.
- Lindsay, A. C., Greaney, M. L., Wallington, S. F., Mesa, T., & Salas, C. F. (2017). A review of early influences on physical activity and sedentary behaviors of preschool age children in high income countries. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 22(3), e12182.
- Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., ... & Herrington, L. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med*, 48(7), 498–505.
- Muñoz, R. M. S., Camacho, M. D. M. O., & Extremera, A. B. (2019). La funcionalidad de la instrumentalidad en las actividades físicas artístico-expresivas de danza en España. Estudio comparativo entre diferentes niveles de tecnificación. *Retos*, 36(36), 403–411.
- Moreno-Murcia, J. A., Huéscar Hernández, E., Polo, R., López, E., Carbonell, B., & Meseguer, S. (2016). Efecto de los cuentos en la competencia acuática real y percibida en infantes. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte*, 10(61), 127–138.
- Obeid, J., Nguyen, T., Gabel, L., & Timmons, B. W. (2011). Physical activity in Ontario preschoolers: prevalence and measurement issues. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(2), 291–297. <https://doi.org/10.1139/h11-002>
- Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Artero, E. G., ... Ruiz, J. R. (2015). Systematic Review and Proposal of a Field-Based Physical Fitness-Test Battery in Preschool Children: The PREFIT Battery. *Sports Medicine*, 45(4), 533–555. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0281-8>
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., Brown, W. H., McIver, K. L., Howie, E. K., & Dowda, M. (2013). Top 10 Research Questions Related to Physical Activity in Preschool Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(4), 448–455. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.844038>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020–2028.
- Pozuelo-Carrascosa, D. P., García-Hermoso, A., Álvarez-Bueno, C., Sánchez-López, M., & Martínez-Vizcaino, V. (2018). Effectiveness of school-based physical activity programmes on cardiorespiratory fitness in children: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*, 52(19), 1234–1240.
- Roman, B., Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2008). How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity. *J Sports Med Phys Fitness*, 48(3), 380–7.
- Sigmundsson, H., & Hopkins, B. (2010). Baby swimming: exploring the effects of early intervention on subsequent motor abilities. *Child: Care, Health and Development*, 36(3), 428–430. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2009.00990.x>
- Tan, S., Chen, C., Sui, M., Xue, L., & Wang, J. (2017). Exercise Training Improved Body Composition, Cardiovascular Function, and Physical Fitness of 5-Year-Old Children With Obesity or Normal Body Mass. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 245–253. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0107>
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., ... Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 955–962. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000181>
- World Health Organization (WHO). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Resolución 57.17. Geneva: WHO 2004.