



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Investigación en Innovación en Educación Infantil y
Primaria

**ESTUDIO DE LA COGNICIÓN EN NIÑOS QUE
PRACTICAN REMO DURANTE LA EDAD
ESCOLAR - STUDY OF COGNITION IN
SCHOOL-AGE CHILDREN WHO PRACTICE
ROWING**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Covadonga Echevarría Maseda
Tutor: Francisco Javier Fernández Río

Junio 2024

Índice

1. Resumen – Abstract.....	3
2. Fundamentación del estudio.....	4
3. Objetivos.....	9
4. Método.....	10
5. Resultados.....	15
6. Discusión y conclusiones.....	19
7. Referencias bibliográficas.....	23
8. Anexos.....	29

1. RESUMEN – ABSTRACT

Una vez que la ciencia ha definido el carácter beneficioso de la práctica deportiva para la salud física, durante las últimas décadas se ha tratado de determinar la conexión entre ésta y la salud cognitiva. Las últimas investigaciones que exploran las relaciones entre la práctica de actividad física y la función cognitiva tienden a establecer correlaciones positivas, justificadas mediante la adquisición de habilidades que aumentan la plasticidad cerebral, y la mejora de la capacidad cerebrovascular. En el presente estudio se plantea como objetivo principal evaluar la relación entre la práctica de remo y la función cognitiva en niños en edad escolar. Para ello se seleccionó el total de la población que practica remo en el Principado de Asturias entre 8 y 12 años, contando con una muestra final de 39 remeros y un grupo control de 39 niños que no practican remo. Se creó un instrumento de evaluación que contaba con el cuestionario Physician-based Assessment and Counseling for Exercise (PACE) para la medida de la actividad física, la prueba International Ifis Scale (IFIS) para la autoevaluación de la condición física y el Test de aptitudes escolares (TEA1) para el estudio de la función cognitiva. Los resultados no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ni en función de la edad, ni en función del género. Como conclusión, se puede afirmar que son necesarios estudios con muestras más numerosas, en los que se tengan en cuenta los años de experiencia en la práctica deportiva para poder observar los posibles cambios y adaptaciones cerebrales derivados de la práctica de actividad física.

Palabras clave: deporte, cognición, estudiante de primaria, salud

Once science has established the beneficial nature of sports practice for physical health, recent decades have aimed to determine the connection between this practice and cognitive health. Recent research exploring the relationships between physical activity and cognitive function tends to establish positive correlations, justified by the acquisition of skills that increase brain plasticity and improve cerebrovascular capacity. The main objective of the present study is to evaluate the relationship between rowing practice and cognitive function in school-age children. To this end, the entire population of children aged 8 to 12 who practice rowing in the Principality of Asturias was selected, resulting in a final sample of 39 rowers and a control group of 39 children who do not practice rowing.

An evaluation instrument was created, which included the Physician-based Assessment and Counseling for Exercise (PACE) questionnaire for measuring physical activity, the International Fitness Scale (IFIS) for self-assessment of physical condition, and the Test of Educational Ability (SRA1) for the study of cognitive function. The results found no statistically significant differences between the groups, neither by age nor by gender. In conclusion, studies with larger samples are needed, considering the years of experience in sports practice to observe possible changes and brain adaptations derived from physical activity.

Key words: sport, cognition, physical education, health

2. FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO

Salud y deporte

En una sociedad con tendencias cada vez más sedentarias, parece imprescindible recordar que el impacto positivo que aporta la práctica de actividad física (AF) en la salud. Hay grandes evidencias constatadas que muestran su eficacia en la prevención de enfermedades crónicas y la muerte prematura (Kelly et al., 2014; Warburton et al., 2010; Hayasaka et al., 2009), además de asociarse con mejoras para la salud física y mental, la calidad de vida y los estados de ánimo (Doyle et al., 2019) con mínimos efectos adversos (Vuori, 1998). Los estilos de vida activos han demostrado reducir la morbilidad y disminuir las tasas de mortalidad en la población general (Kruk, 2007).

La participación en deportes, aumentando los niveles de AF realizados, contribuye a mejorar la salud física, aumentando la salud cardiovascular, la fuerza, el metabolismo y estimulando el desarrollo positivo de los jóvenes, al promover hábitos de nutrición más saludables y reducir el consumo de sustancias (Howie et al., 2018).

Además, participar en programas deportivos está asociado con la reducción del estrés, tolerancia a la frustración y aumento de las relaciones sociales (Anderson et al., 2019). En particular, los deportes de equipo han demostrado mejorar la autoestima, las interacciones sociales y reducir los síntomas depresivos (Eime et al., 2013).

Deporte y rendimiento académico

La práctica de AF ha sido objeto de interés en su relación con el rendimiento académico. Numerosos trabajos han explorado su conexión desde principios de los 2000.

Estudios como el de Tremblay et al. (2000), Trudeau y Shephard (2008), y Jakiwa et al. (2022), correlacionaron positivamente la práctica de AF con los promedios de calificaciones. Otras investigaciones como la de Burns et al. (2020), destacaron las asociaciones positivas entre deporte y logro académico con muestras representativas. En España, Real-Pérez et al. (2022), sugirió que participar en AF de carácter intenso puede mejorar potencialmente el rendimiento académico.

Según recoge el metaanálisis realizado por Owen et al. (2021), la participación en deportes tiene un pequeño efecto positivo en el rendimiento académico, especialmente en dosis de 1 a 2 horas semanales y durante el horario escolar.

Además, el tipo de deporte bien sea individual o basado en equipos, puede influir en la fuerza de esta asociación: ambos están vinculados a una mejora en las calificaciones, pero los deportes individuales podrían tener un mayor impacto (Ishihara et al., 2020; Chen et al., 2021).

Parece que también podría influir el realizar deporte de forma regular y estructurada, ya que se relaciona positivamente con calificaciones más altas, respaldando la idea de que el deporte contribuye a lograr los objetivos de rendimiento académico (Muñoz-Bullón et al., 2017). Sin embargo, la práctica de deporte de élite se asocia con un rendimiento más deficiente en jóvenes atletas, independientemente del tipo de deporte involucrado (Pinto-Escalona et al., 2022).

En conclusión, la evidencia nos muestra que la realización de AF, ya sea a través de las clases de Educación Física, práctica deliberada o participación en diversas actividades deportivas, puede tener una influencia positiva en el logro académico. El tipo de deporte y el nivel de práctica pueden desempeñar un papel importante a la hora de determinar la magnitud de ese impacto.

Los diversos mecanismos a través de los cuales se han podido establecer estas correlaciones también han sido estudiados. Parece que la influencia del deporte en la salud psicosocial, la función cognitiva y la motivación académica pueden ser los principales factores (Eime et al., 2013; Donnelly et al., 2016; Ishihara et al., 2020). Estudios como el de Marsh y Kleitman (2003), encontraron una correlación positiva entre la práctica deportiva y un aumento en la autoestima y aspiraciones más elevadas, contribuyendo a

efectos positivos en el rendimiento académico. Además, los deportes brindan oportunidades para que los jóvenes asuman tareas desafiantes fuera del ámbito escolar, fomentando la cooperación y la disciplina, mejorando el desarrollo personal y, potencialmente, los resultados académicos (Feldman y Matjasko, 2005).

Deporte y función cognitiva

A pesar de las evidentes muestras del beneficio del deporte en múltiples aspectos, entendemos que son necesarios estudios más exhaustivos para establecer relaciones claras entre la AF y el funcionamiento cognitivo. A pesar de lo relevante del tema, existen pocos estudios que consigan relacionar, de forma significativa y sin sesgos, el deporte y la cognición; y según indican Bidzan-Bluma y Lipowska (2018), la investigación obtiene resultados contradictorios, probablemente derivados de errores en la selección de las muestras.

Según Evans (2016), las funciones cognitivas incluyen: memoria, atención, cognición visual-espacial y funciones ejecutivas; mientras que los procesos cognitivos complejos están compuestos de pensamiento (abstracto, causal, creativo y de planificación), y funciones relativas al lenguaje.

En los últimos años, parece que la tendencia de la investigación se decanta hacia la correlación positiva entre la práctica de AF y la función cognitiva (Hernández-Mendo et al., 2019; Etnier y Chang, 2019). En la revisión bibliográfica llevada a cabo por Tomporowski y Pesce, (2019), se encontró que, tanto el deporte como las artes escénicas, benefician a la cognición a través de un proceso común relacionado con la adquisición de habilidades. Passarello et al. (2022), determinaron que la práctica regular de AF ligada al deporte impacta de manera positiva en el funcionamiento cognitivo y la regulación emocional. Se ha observado que la aptitud física y las intervenciones de ejercicio impactan positivamente en la cognición en niños y adolescentes (Donnelly et al., 2016; Contreras-Osorio et al., 2021). Además, existe evidencia de que la AF de intensidad moderada a vigorosa se asocia con mejoras en la función cognitiva (Erickson et al., 2019). Estudios recientes trataron de analizar los efectos del deporte en la cognición en función de la modalidad deportiva. De diversas maneras, independientemente de la modalidad, el deporte genera beneficios cognitivos a corto y largo plazo (Gutiérrez-Capote et al., 2024).

Sin embargo, algunos artículos nos aportan información contradictoria. Chang et al. (2015), encontraron que la práctica de deporte, independientemente de su modalidad,

no guarda relación con la medida de la cognición general en atletas de élite. Ciria et al. (2022), critican la baja calidad de la evidencia disponible, de la que no extraen conclusiones sólidas.

Teorías neurocientíficas

Los mecanismos subyacentes que podrían confirmar la relación entre deporte y cognición no se han definido con claridad. La evidencia más sólida se encontró en artículos que observaban un aumento en la autoestima de los sujetos, relacionada con mejoras en las autopercepciones físicas. También podría justificarse mediante el hecho de que la práctica de AF une las demandas metabólicas del ejercicio físico con la participación cognitiva necesaria para aprender nuevos patrones de movimiento (Gutiérrez-Capote et al., 2024).

Los primeros estudios que confirmaron las teorías neurocientíficas que conectaban la AF y el rendimiento cognitivo se desarrollaron en roedores. Observaron que el ejercicio provoca una cascada de cambios neurológicos en el hipocampo, relacionado con la consolidación de la memoria y la adquisición de habilidades en ratones (Gómez-Pinilla y Hillman, 2013).

Los mecanismos fisiológicos que explican los efectos de la AF y la práctica deportiva en el cerebro se centran, principalmente, en dos aspectos: el aumento de los niveles de factores neurotróficos en la sangre (Walsh et al., 2020) y la mejora de la función cerebral relacionada con la aptitud cardiovascular (Agbangala et al., 2021).

Los factores neurotróficos son sustancias que promueven el crecimiento y la supervivencia de las células cerebrales, lo que puede tener efectos positivos en la función cognitiva. Si realizamos ejercicio físico, puntualmente o a lo largo de un programa de entrenamiento más prolongado, los factores neurotróficos se verán aumentados temporalmente o de forma continua respectivamente (El-Sayes et al., 2019).

Por otro lado, es evidente que la práctica deportiva también implica el aprendizaje de habilidades motoras, lo que a su vez promueve la plasticidad cerebral (Marcori y Okazaki, 2019). Esto significa que el cerebro se adapta y cambia en respuesta a la práctica deportiva, lo que puede mejorar la función cognitiva general (Moreau y Chou, 2015).

En resumen, la AF y la práctica deportiva podrían tener efectos positivos en el cerebro. Estos efectos se deben a la estimulación de factores neurotróficos, la mejora de la función cerebrovascular y la promoción de la plasticidad cerebral a través del aprendizaje de habilidades motoras. Además, el desafío cognitivo planteado por las acciones deportivas también puede contribuir a los beneficios cognitivos de nivel superior.

Características del remo

El remo es un deporte que abarca una combinación de elementos físicos, psicológicos y sociales. Con largo recorrido histórico y tradicional, hay ciertas culturas en las que ha estado ligado al elitismo social, predominando en los clubes privados e instituciones académicas. Sin embargo, en nuestro país, ha estado relacionado con clases sociales trabajadoras, que empleaban el remo para su sustento (Schweinbenz, 2010). Actualmente, el remo olímpico o remo de banco móvil se realiza de forma lúdica o deportiva en aguas tranquilas, fundamentalmente en zonas costeras, o en lagos o embalses.

El remo es un deporte que puede clasificarse tanto como individual como de equipo. En el contexto de la competición se considera principalmente de equipo, ya que la mayoría de los participantes lo harán en barcos en los que habrá más de un remero (2, 4 u 8). En ellos, los remeros deberán sincronizarse de forma armónica para impulsar la embarcación. Sin embargo, también se puede practicar individualmente, en embarcaciones de una sola persona.

Según Volianitis y Secher (2009), desde una perspectiva deportiva, el remo supone un desafío físico importante, llevando al cuerpo humano a sus límites. Las demandas fisiológicas, como la potencia o el impacto en la función cardiovascular, hacen que sea un deporte que requiera altos niveles de resistencia física y metabolismo energético (Voliantis y Secher, 2009).

En cuanto a los aspectos sociales y cognitivos, la práctica del remo integra factores que son cruciales para el desarrollo y el rendimiento general de los remeros. Socialmente, el remo fomenta un sentimiento de comunidad y pertenencia (Widdop et al., 2016), aporta

la oportunidad de que los deportistas formen conexiones sociales, superen el estigma y construyan relaciones (Puce et al., 2023; Rich et al., 2022). La dimensión social del remo es esencial para mejorar el trabajo en equipo (Ruffaldi et al., 2011), y los clubes se convierten en espacios para encuentros y construcción del sentimiento de comunidad (Widdop et al., 2016).

Cognitivamente, el remo involucra aspectos como concentración, atención y toma de decisiones rápidas, fundamentales para el desarrollo en este deporte. Los procesos de atención juegan un papel importante en la mejora del rendimiento en el remo, ya que controlan la percepción, el pensamiento y el comportamiento al inhibir la información y las ideas irrelevantes (Rowe et al., 2007). El control cognitivo es esencial en el remo, ya que influencia factores como el aprendizaje discriminativo, la resolución de problemas y la flexibilidad cognitiva (Dreisbach y Goschke, 2004). Según investigaciones previas, como la de Alesi et al. (2005), participar en actividades físicas y deportivas puede conducir al crecimiento motor y cognitivo durante el desarrollo cognitivo de los niños.

3. OBJETIVOS

En el presente estudio trataremos de responder al interrogante que nos presenta la evidencia científica consultada, sobre si la práctica de AF y deporte se relacionan de alguna forma con la cognición en niños. Mediante este trabajo trataremos de arrojar luz al tema, aportando nuevos datos en el entorno de la práctica del remo.

El objetivo principal de la investigación será estudiar la relación entre la práctica del remo y la cognición, medida mediante las aptitudes escolares, en niños en edad escolar.

Los objetivos secundarios tratarán de determinar cuál es la relación entre la práctica de remo y los niveles de AF y condición física. Asimismo, se intentará aclarar cuál es la influencia de éstas en la cognición de los niños.

Con base en las investigaciones previas (Dreisbach y Goschke, 2004; Alesi et al., 2005; Volianitis y Secher, 2009; Donnelly et al., 2016; Contreras-Osorio et al., 2021; Gutiérrez-Capote et al., 2024) se formularon las siguientes hipótesis:

1. El grupo de remeros mostraría niveles más elevados de aptitudes escolares que el grupo control.

2. El grupo de remeros mostraría niveles más elevados de práctica de AF y de competencia física que el grupo control.

3. Se espera encontrar una correlación positiva entre los niveles de práctica de actividad física con los niveles de condición física, independientemente del grupo de procedencia.

4. Se espera encontrar una correlación positiva entre los niveles de práctica y de competencia física con las aptitudes escolares, independientemente del grupo de procedencia.

4. MÉTODO

Para llevar a cabo la investigación y dar respuesta a los objetivos, hemos seguido el paradigma positivista, llevando a cabo un estudio empírico, de tipo correlacional, sin aleatorización de grupos.

Población

La población de nuestro grupo de estudio fue seleccionada siguiendo los siguientes criterios:

- Tener entre 8 y 12 años, por lo que estarían dentro de la edad escolar.
- Practicar remo y estar federados en algún club del Principado de Asturias.

El total de la población que cumple estas dos características es de 52 niños y niñas. Tras el conteo, nos pusimos en contacto con las familias para poder establecer el tercer criterio de inclusión:

- Contar con el consentimiento por parte de los padres o tutores para participar en el estudio (anexo 1). Éstos fueron informados verbalmente y por escrito acerca de las características y objetivos del estudio.

Tras la aceptación por parte de los padres o tutores para participar en el estudio, el conjunto final de participantes que tomamos está compuesto por 39 remeros. Esto supone que un 75% del total de la población ha participado en la investigación.

Del total de niños encuestados ($n=39$), se observó que 31 (79.5%) eran niños, mientras que 8 (20.5%) eran niñas. La edad media de los participantes fue de 10.87 (DT = 1.36).

Además, se tomó como referencia un grupo control, formado por 39 estudiantes, provenientes de dos colegios públicos del Principado de Asturias, de los que 27 eran niños (61,4%) y 17 eran niñas (38,6%). Su edad media fue de 10.85 (DT = 0.32). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ni en función de la edad ($p = .827$), ni en función del género ($p = .300$).

Procedimiento

En primer lugar, se obtuvo el permiso del comité de ética de la universidad del grupo investigador (EDAFIDES). En segundo lugar, tras haber notificado e informado a los clubes y familias acerca del procedimiento, y contar con su permiso, se facilitaron los consentimientos informados a los padres o tutores. Una vez que contamos con ellos, se acudió de nuevo a los clubes y colegio para que los niños cumplimentasen los cuestionarios.

El procedimiento para realizar el estudio se llevó a cabo a lo largo de los meses de marzo y abril, accediendo de manera presencial a cada uno de los 5 clubes participantes, así como a los dos colegios seleccionados para formar el grupo control.

Instrumentos

El instrumento utilizado para la recogida de datos ha sido un conjunto de preguntas cerradas y cuestionarios estandarizados y validados, con tres dimensiones claramente diferenciadas:

- 1) Para valorar aspectos sociodemográficos de la población, en primer lugar, se preguntó acerca de la edad, género y curso escolar.

2) En segundo lugar, se incluyeron cuestiones relacionadas con el deporte y la AF realizadas. De esta forma, se preguntó acerca del total de horas dedicadas a la práctica del remo a lo largo de una semana, así como si los participantes estaban o no federados en algún otro deporte. Además, en esta dimensión se incluyeron dos cuestionarios validados:

- Cuestionario Physician-based Assessment and Counseling for Exercise (PACE) (Prochaska et al., 2011) (anexo 2), para la medida de la AF. Consta de dos preguntas sobre la cantidad de días que han estado activos durante al menos 60 minutos en la última semana (PACE1) y en una semana normal (PACE2), con respuestas que varían desde 0 a 7 días a la semana:

‘Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días estuviste activo físicamente durante un total de al menos 60 minutos al día?’, *‘Durante una semana típica o normal, ¿en cuántos días estás activo físicamente durante un total de al menos 60 minutos al día?’*

El cuestionario ha demostrado tener una validez aceptable para valorar la AF total y la moderada-vigorosa de la población adolescente española (Martínez-Gómez et al., 2009).

- Cuestionario International Ifis Scale (IFIS) (Ortega et al., 2011) (anexo 3) para la autoevaluación de la condición física. Incluye 5 preguntas acerca de la condición física general, cardio-respiratoria, fuerza, velocidad/agilidad y flexibilidad. Las respuestas se califican en una escala tipo *Likert* que va del 1 (condición muy mala) al 5 (muy buena):

‘Mi condición física general es: Muy mala (1), Mala (2), Aceptable (3), Buena (4), Muy buena (5)’, *‘Mi condición física cardio-respiratoria (capacidad para hacer ejercicio, por ejemplo, correr durante mucho tiempo) es: Muy mala (1), Mala (2), Aceptable (3), Buena (4), Muy buena (5).’*

La autoevaluación de la condición física es una herramienta muy empleada para conocer la percepción de la población acerca de su propio grado de forma física. Nos proporciona información de valor para medir, de forma bastante precisa, los niveles de condición física en diversas dimensiones, con una correlación moderada-fuerte entre la condición física

autoinformada y la objetiva en niños (Ramírez-Vélez et al., 2017; Rincón et al., 2019), salvo en el caso de la dinamometría de agarre manual (Sánchez-López et al., 2014). En el estudio realizado por Ortega et al., (2011), la pregunta 1 acerca de la condición física general autopercibida estuvo fuertemente asociada con la condición física general real.

3) Por último, los participantes cumplieron el cuestionario Test de Aptitudes Escolares Nivel 1 (TEA1), en su versión española (Ruiz-Alva, 2014), adaptado del original SRA Test of Educational Ability (Thurstone y Thurstone, 2012). Esta prueba mide las aptitudes fundamentales exigidas para las tareas escolares, y explora tres habilidades: verbal, numérica y de razonamiento. La habilidad verbal se evalúa mediante ‘dibujos’ (identificación verbal de figuras), ‘palabras diferentes’ (razonamiento verbal) y ‘vocabulario’ (comprensión verbal). ‘Razonamiento’ se valora mediante series de figuras, y ‘cálculo’, con la comprensión numérica. Cada una de las anteriores actividades tienen un tiempo máximo de realización, y cuando éste finaliza, los niños deben dejar de escribir. El número de ítems de cada habilidad se divide de la siguiente manera:

Tabla 1

Número de ítems de cada habilidad evaluados en la prueba TEA1

PRUEBAS	TAE 1
Dibujos	15
Palabras Diferentes	15
Vocabulario	20
Razonamiento	27
Cálculo	55
Total	132

La suma del total de los factores genera una puntuación total que se puede transferir al Coeficiente Intelectual (CI) (anexo 4). Gracias a ese valor en el CI podemos conocer el nivel de aptitudes escolares de los niños en función del siguiente baremo:

Tabla 2

Baremo para clasificar el nivel de aptitudes escolares según el coeficiente intelectual

COEFICIENTES DE APTITUD		
C.I.	CATEGORÍA	DIAGNÓSTICA
129 a+	Aptitud	MUY SUPERIOR
119 - 128	Aptitud	SUPERIOR
109 - 118	Aptitud	POR ENCIMA DEL PROMEDIO
89 - 108	Aptitud	NORMAL PROMEDIO
79 - 88	Aptitud	DEBAJO DEL PROMEDIO
69 - 78	Aptitud	DEFINITIVAMENTE BAJA
49 - 68	Aptitud	DEFICIENTE

Análisis de datos

Los datos recopilados fueron tabulados y analizados utilizando la plataforma de software estadístico SPSS (Versión 20, IBM SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Las

pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk se utilizaron para evaluar si las mediciones cuantitativas mostraron una distribución normal. Como esto no ocurre, para la comparación entre grupos se realizaron pruebas no paramétricas, utilizando la prueba de Kruskal-Wallis. Las correlaciones bivariadas se realizaron utilizando la Rho de Spearman. El nivel de significancia se estableció a 0.05.

5. RESULTADOS

Comparación entre grupos en aptitudes escolares

En la tabla 3, se recogen las medias y desviaciones típicas para los grupos control y remeros. La prueba de Kruskal-Wallis evidencia que no aparecen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones que miden las aptitudes escolares:

Tabla 3

Media y desviación típica en el grupo control y el de remeros en los niveles de aptitud escolar

	Control	Remeros	<i>p</i>
Dibujos	10.64(2.13)	10.44(1.53)	.597
Palabras	10.41(3,05)	10.82(3.29)	.435
Vocabulario	12.28(3.43)	10.67(3.78)	.115
Razonamiento	20.03(3.66)	20.79(4.11)	.313
Cálculo	26.13(6.59)	23.18(7.44)	.058
Total	79.49(12.96)	75.90(14.09)	.409

Comparación entre grupos en niveles de AF

En la tabla 4, se incluyen las medias y desviaciones típicas para los grupos control y remeros. La prueba de Kruskal-Wallis evidencia que no aparecen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones que miden los niveles de AF y la condición física salvo en la prueba velocidad/agilidad, en la que se observa una mayor capacidad en el grupo control:

Tabla 4

Media y desviación típica en el grupo control y el de remeros en los niveles de práctica de AF (PACE) y de competencia física (IFIS)

	Control	Remeros	<i>p</i>
PACE			
1	4.28(2.06)	4.62(1.58)	.608
2	4.92(1.88)	5.21(1.42)	.610
IFIS			
General	4.00(0.86)	3.74(0.75)	.098
Cardio-respiratorio	3.82(0.82)	3.41(0.99)	.057
Fuerza	4.00(0.80)	3.92(0.90)	.742
Velocidad/agilidad	4.23(1.06)*	3.82(0.97)	.025
Flexibilidad	3.26(1.27)	3.23(1.09)	.833

Correlaciones bivariadas entre los niveles de actividad y competencia física

En la Tabla 5 se presentan las correlaciones, para la muestra completa, entre los niveles de práctica de AF (PACE 1 y 2) con la condición física general y cada una de sus dimensiones. Se observa una correlación significativa entre las dos medidas de práctica de AF y la competencia física general, pero no con ninguna de sus dimensiones por separado.

Tabla 5

Correlaciones bivariadas entre los niveles de práctica de AF (PACE1 y PACE 2), y la condición física (IFIS) en cada una de sus dimensiones

	1	2	3	4	5	6
1. PACE 1	1					
2. PACE 2	.69**	1				
3. IFIS GENERAL	.26*	.30**	1			
4. IFIS CARDIO-RESPIRATORIO	.21	.20	.68**	1		
5. IFIS FUERZA	.12	.14	.36**	.19	1	
6. IFIS VELOCIDAD/AGILIDAD	.11	.01	.38**	.48**	.11	1
7. IFIS FLEXIBILIDAD	.15	.17	.19	.19	-.10	.13

Nota: *La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

Correlaciones bivariadas entre los niveles de actividad y competencia física general y las aptitudes escolares

No se observan correlaciones significativas entre ninguna de las dos medidas de práctica de actividad física ni de competencia física general con ninguna de las dimensiones que miden las aptitudes escolares (tabla 6).

Tabla 6

Correlaciones bivariadas entre los niveles de práctica de AF (PACE 1 y PACE 2)y competencia física general (IFIS general), y las aptitudes escolares

	1	2	3	4	5	6	7	8
PACE 1	1							
PACE 2	.69**	1						
IFIS GENERAL	.26*	.30**	1					
DIBUJOS	.09	.07	-.01	1				
PALABRAS	.12	.04	.09	.28*	1			
VOCABULARIO	-.02	-.04	-.02	.43**	.51**	1		
RAZONAMIENTO	.13	-.03	.11	.09	.47**	.42**	1	
CÁLCULO	.20	.02	.19	.12	.13	.21	.24*	1
TEA TOTAL	.09	-.07	.07	.41**	.63**	.70**	.68**	.67**

Nota: *La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). **La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo principal del presente estudio era determinar cuál es la relación existente entre la práctica del remo y la cognición en niños en edad escolar. Con base en los estudios realizados por Hernández-Mendo et al. (2019), Etnier y Chang (2019), Tomporowski y Pesce (2019), Passarello et al. (2022), Donnelly et al. (2016), Contreras-Osorio et al. (2021), Erickson et al. (2019), Gutiérrez-Capote et al. (2024), que relacionaron la práctica de AF y el deporte con la mejora de la cognición, y los llevados a cabo por Rowe et al. (2007), y Dreisbach y Goschke (2007), que destacaron el aspecto cognitivo de la práctica de remo, se formuló la hipótesis (1) de que el grupo de remeros mostraría niveles más altos de cognición, medida mediante las aptitudes escolares, que el grupo control. A la vista de los resultados obtenidos, se debe rechazar la hipótesis planteada, ya que no aparecen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dimensiones medidas.

A pesar de que los resultados obtenidos no replicaron los de estudios previos, como los mencionados anteriormente, sí que pueden respaldar los de un pequeño número de estudios. Estos resultados podrían alinearse con los obtenidos por Chang et al. (2015), que determinó que la práctica deportiva no está relacionada con la medida de la cognición en deportistas de élite, en un estudio en el que compararon la función cognitiva de corredores de maratón, luchadores de artes marciales y población activa recreacionalmente; sin encontrar diferencias significativas entre los grupos.

Asimismo, podría reforzar la idea aportada por Ciria et al. (2022), en un metaanálisis que evaluó la calidad de 24 ensayos controlados aleatorizados, determinando que la calidad estadística de los estudios analizados es demasiado baja. Además, concluyó que los pequeños beneficios del ejercicio sobre la cognición que se encontraron en los ensayos evaluados se volvían insignificantes al controlar moderadores clave y sesgos de publicación.

La segunda hipótesis (2) que se planteó es que el grupo de remeros obtendría niveles más altos de práctica de AF y de competencia física que el grupo control siguiendo los trabajos realizados por Voliantis y Secher (2009), que destacaron el remo como un deporte con elevadas demandas metabólicas y con un gran impacto en la capacidad cardiovascular, o por Rudofker et al. (2022), que resaltó la implicación de múltiples

grupos musculares en este deporte, generando beneficios en la aptitud física (González et al., 2020).

En este caso, no solamente no se encontraron diferencias estadísticamente significativas que apoyasen la hipótesis, sino que, en la pregunta 4 del cuestionario IFIS acerca de la velocidad/agilidad autopercibida, el grupo control obtuvo resultados estadísticamente superiores al grupo de remeros. Esto podría deberse a que parte de los participantes en el grupo control practicaban de forma recreativa o federada otros deportes. El remo es un deporte en el que predomina la capacidad aeróbica y anaeróbica, así como la fuerza (Mäestu et al., 2005). Estas características pueden verse igualmente desarrolladas en otros deportes practicados por algunos de los participantes en el grupo control, como el piragüismo (García-Pallarés y Izquierdo, 2001), natación (Leko et al., 2019) o fútbol, que impacta en la velocidad y en la agilidad, además de las anteriores (Komarudin et al., 2022).

Con base en los estudios realizados por Ortega et al. (2011), Janssen y LeBlanc (2010), y Shi et al. (2022), se formuló la hipótesis (3) de que se debería encontrar una correlación positiva entre los niveles de práctica de AF con los niveles de competencia física, independientemente del grupo de procedencia, tratando de confirmar que niveles más altos de práctica de AF se correlacionan con una mejor condición física autopercibida. En este caso los resultados sí avalan la hipótesis, al menos en la relación entre los niveles de AF y la condición física general; no siendo significativa en las demás dimensiones del cuestionario IFIS por separado (condición física cardio-respiratoria, fuerza, velocidad/agilidad y flexibilidad). Estos resultados se alinean con los de estudios de gran relevancia que determinan la fuerte correlación entre la práctica de AF y la mejora de la condición física, como el realizado por Shephard et al. (1995). Otros más recientes, como el de Shi et al. (2022), encontraron igualmente una asociación positiva y significativa entre la participación en deportes y mayor condición física autopercibida, medida del mismo modo con el cuestionario IFIS.

Con base en los estudios realizados por Alesi et al. (2005), Gutiérrez-Capote et al., (2024), Marcori y Okazaki (2019), y Moreau y Chou (2015), se formuló la última hipótesis (4), con la que se esperaba hallar una correlación positiva entre los niveles de práctica de AF y la condición física, con la cognición de los niños, medida en las aptitudes escolares, independientemente del grupo de procedencia. Debemos rechazar igualmente esta hipótesis, ya que no se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre

ninguna de las dos medidas del nivel de AF con ninguna de las dimensiones del Test de Aptitudes Escolares. Estudios como el llevado a cabo por Turner et al. (2022), observaron que es la edad y la experiencia en el deporte lo que más influye en la mejora de la cognición, por encima del entrenamiento. Como se expuso anteriormente, en el presente trabajo no se ha tenido en cuenta el tiempo transcurrido desde el inicio de la carrera deportiva de los sujetos, que se presupone corta debido a su edad.

Limitaciones del estudio

Una posible justificación que, creemos, explicaría, al menos en parte, los resultados obtenidos es el tamaño muestral. El escaso número de licencias de remo en categoría alevín en el Principado de Asturias es la principal limitación del estudio. A pesar de haber conseguido una elevada participación de la población en el estudio (75%), el hecho de tratarse de un deporte minoritario reduce las posibilidades de acceder a un número mayor.

Otra posible explicación es el nivel de práctica de AF de los remeros. Como se puede ver en los resultados del estudio, al rechazar la segunda hipótesis, vemos que el nivel de práctica de AF de los remeros es equivalente al del grupo control. Cabría esperar que los resultados fuesen diferentes si en el grupo control se impusiese como criterio de inclusión que los niños no practicasen ningún deporte. No obstante, tampoco se observa una correlación entre los niveles de práctica de AF y la cognición, medida con las aptitudes escolares, para la muestra completa de remeros y grupo control.

Una de las variables que no se han controlado en el presente estudio es el tiempo que los niños llevan practicando remo. En este deporte, la edad mínima para poder obtener una licencia es de 8 años. Considerando que la edad media de la muestra de remeros es de 10.87 años, y que cabe suponer que la mayoría no hayan empezado con 8 años a practicar remo, puede ser que, en un periodo tan corto de tiempo, no se hayan podido desarrollar las adaptaciones cerebrales; como el aumento de los factores neurotróficos (Walsh et al., 2020), la mejora de la capacidad cardiovascular (Agbangala et al., 2021), o los cambios derivados del aumento de la plasticidad cerebral (Marcori y Okazaki, 2019).

Por último, se debe señalar que se han encontrado dificultades en la ejecución del cuestionario en los clubes de remo, dado que no son instalaciones adaptadas a este tipo de tareas, más relacionadas con entornos educativos. Esto ha supuesto que los niños pudiesen tener menor concentración y comportamientos más dispersos.

Futuras líneas de investigación podrían ir encaminadas a enriquecer la muestra poblacional. Ampliar el número de participantes aportaría datos más concluyentes. Además, es necesario contar con remeros con un recorrido deportivo, en la modalidad, más prolongado, en los que se puedan observar las adaptaciones cerebrales derivadas de la práctica de AF. Por último, controlar la variable de la práctica de AF y deportiva en el grupo control supondría establecer comparaciones más fiables.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbangla, N. F., Maillot, P., y Vitiello, D. (2021). Mini-review of studies testing the cardiorespiratory hypothesis with near-infrared spectroscopy (NIRS): overview and perspectives. *Frontiers in Neuroscience*, 15, 699948. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.699948>
- Alesi, M., Bianco, A., Padulo, J., Luppina, G., Petrucci, M., Paoli, A., Palma, A., y Pepi, A. (2015). Motor and cognitive growth following a football training program. *Frontiers in Psychology*, 6, 1627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01627>
- Bidzan-Bluma, I., y Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 15(4), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040800>
- Burns, R., Bai, Y., y Brusseau, T. (2020). Physical activity and sports participation associates with cognitive functioning and academic progression: an analysis using the combined 2017–2018 national survey of children’s health. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(12), 1197-1204. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0148>
- Chang, E., Chu, C., Karageorghis, C., Wang, C., Tsai, J., Wang, Y., y Chang, Y. (2015). Relationship between mode of sport training and general cognitive performance. *Journal of Sport and Health Science*, 6, 89 - 95. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.07.007>
- Chen, S., Li, X., Jin, Y., y Ren, Z. (2021). To be a sportsman? Sport participation is associated with optimal academic achievement in a nationally representative sample of high school students. *Frontiers in Public Health*, 9, 730497. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.730497>
- Ciria, L. F., Román-Caballero, R., Vadillo, M., Holgado, D., Luque-Casado, A., Perakakis, P., y Sanabria, D. (2022). A call to rethink the cognitive benefits of physical exercise: An umbrella review of randomized controlled trials. *bioRxiv*, 2022-02.
- Contreras-Osorio, F., Campos-Jara, C., Martínez-Salazar, C., Chiroso-Ríos, L., y Martínez-García, D. (2021). Effects of sport-based interventions on children’s executive function: A systematic review and meta-analysis. *Brain Sciences*, 11(6), 755. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060755>
- Donnelly, J., Hillman, C., Castelli, D., Etnier, J., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., y Szabo-Reed, A. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 48(6), 1197-1222. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000901>
- Doyle, C., Khan, A., y Burton, N. (2019). Knowledge of physical activity guidelines and mental health benefits among emirati university students. *Perspectives in Public Health*, 139(6), 316-319. <https://doi.org/10.1177/1757913919834060>

- Dreisbach, G., y Goschke, T. (2004). How positive affect modulates cognitive control: reduced perseveration at the cost of increased distractibility. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 30(2), 343-353. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.2.343>
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., y Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 10, 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
- El-Sayes, J., Harasym, D., Turco, C. V., Locke, M. B., y Nelson, A. J. (2019). Exercise-induced neuroplasticity: A mechanistic model and prospects for promoting plasticity. *The Neuroscientist*, 25(1), 65– 85. <https://doi.org/10.1177/1073858418771538>
- Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D.X., Petruzzello, S. J., y Powell, K. E. (2019). Physical activity, cognition, and brain out- comes: a review of the 2018 physical activity guidelines. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1242.
- Etnier, J., y Chang, Y. (2019). Exercise, cognitive function, and the brain: Advancing our understanding of complex relationships. *Journal of Sport and Health Science*, 8, 299 - 300. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2019.03.008>
- Evans, J. J. (2003). Basic concepts and principles of neuropsychological assessment. *Handbook of clinical neuropsychology*, 15-26.
- Feldman, A. F. and Matjasko, J. L. (2005). The role of school-based extracurricular activities in adolescent development: a comprehensive review and future directions. *Review of Educational Research*, 75(2), 159-210. <https://doi.org/10.3102/00346543075002159>
- García-pallarés, J., y Izquierdo, M. (2011). Strategies to Optimize Concurrent Training of Strength and Aerobic Fitness for Rowing and Canoeing. *Sports Medicine*, 41, 329-343. <https://doi.org/10.2165/11539690-000000000-00000>
- Gomez-Pinilla, F., y Hillman, C. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 403–428. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110063>
- González, J., Gálvez-Fernández, I., Mercadé-Melé, P., y Fernández-García, J. (2020). Rowing training in breast cancer survivors: a longitudinal study of physical fitness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 4938. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144938>
- Gutiérrez-Capote, A., Jiménez-Martínez, J., Madinabeitia, I., de Orbe-Moreno, M., Pesce, C., y Cardenas, D. (2024). Sport as cognition enhancer from childhood to young adulthood: a systematic review focused on sport modality. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(2), 395-427.

- Hernández-Mendo, A., Reigal, R., López-Walle, J., Serpa, S., Samdal, O., Morales-Sánchez, V., Mier, R., Tristán-Rodríguez, J., Rosado, A., y Falcó, C. (2019). Physical Activity, Sports Practice, and Cognitive Functioning: The Current Research Status. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02658>
- Howie, E. K., Daniels, B. T., y Guagliano, J. M. (2018). Promoting Physical Activity Through Youth Sports Programs: It's Social. *American journal of lifestyle medicine*, 14(1), 78–88. <https://doi.org/10.1177/1559827618754842>
- Ishihara, T., Nakajima, T., Yamatsu, K., Okita, K., Sagawa, M., y Morita, N. (2020). Relationship of participation in specific sports to academic performance in adolescents: a 2-year longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(8), 1471-1482. <https://doi.org/10.1111/sms.13703>
- Jakiwa, J., Atan, S., Azli, M., Rustam, S., Hamzah, N., y Zainuddin, A. (2022). The level of sports participation and academic success among malaysian student-athletes. *International Journal of Learning Teaching and Educational Research*, 21(6), 122-137. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.6.8>
- Janssen, I., y LeBlanc, A. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(40), 1-16. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>.
- Kasich, N., Redkina, M., y Kruvobok, T. (2023). Peculiarities of physical training of students when learning swimming. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.3k\(162\).33](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.3k(162).33)
- Komarudin, K., Suharjana, S., Yudianto, Y., y Kusuma, M. (2022). The different influence of speed, agility and aerobic capacity toward soccer skills of youth player. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0604>
- Kruk, J. (2007). Physical activity in the prevention of the most frequent chronic diseases: an analysis of the recent evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 8(3), 325–338.
- Leko, G., Šiljeg, K., y Greguranic, T. (2019). Effects of the Basic Period in Swimming Training with the Age Group. *Sport Mont*, 17(2), 99-102. <https://doi.org/10.26773/smj.190617>
- Mäestu, J., Jürimäe, J., y Jürimäe, T. (2005). Monitoring of Performance and Training in Rowing. *Sports Medicine*, 35, 597-617. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00005>
- Marcori, A. J., y Okazaki, V. H. A. (2019). Motor repertoire and gray matter plasticity: Is there a link? *Medical Hypotheses*, 130, 109261. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2019.109261>
- Marsh, H. W., y Kleitman, S. (2003). School athletic participation: Mostly gain with little pain. *Journal of Sport y Exercise Psychology*, 25(2), 205–228.
- Martínez-Gómez, D., Martínez-De-Haro, V., Del-Campo, J., Zapatera, B., Welk, G. J., Villagra, A., Marcos, A., y Veiga, Ó. L. (2009). Validez de cuatro cuestionarios para valorar la

actividad física en adolescentes españoles. *Gaceta Sanitaria*, 23, 512-517. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2009.02.013>

Moreau, D., y Chou, E. (2019). The acute effect of high-intensity exercise on executive function: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 14(5), 734–764. <https://doi.org/10.1177/1745691619850568>

Muñoz-Bullón, F., Sanchez-Bueno, M., y Vos-Saz, A. (2017). The influence of sports participation on academic performance among students in higher education. *Sport Management Review*, 20, 365-378. <https://doi.org/10.1016/J.SMR.2016.10.006>.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Vicente-Rodriguez, G., Martínez-Gómez, D., Manios, Y., Béghin, L., Molnar, D., Widhalm, K., Moreno, L. A., Sjöström, M., Castillo, M. J., y HELENA study group (2011). The International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *International journal of epidemiology*, 40(3), 701–711. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr039>

Owen, K., Foley, B., Wilhite, K., Booker, B., Lonsdale, C., y Reece, L. (2021). Sport Participation and Academic Performance in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine y Science in Sports y Exercise*, 54, 299-306. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002786>.

Passarello, N., Varini, L., Liparoti, M., Lopez, E., Sorrentino, P., Alivernini, F., Gigliotta, O., Lucidi, F., y Mandolesi, L. (2022). Boosting effect of regular sport practice in young adults: Preliminary results on cognitive and emotional abilities. *Frontiers in Psychology*, 13, 957281. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.957281>.

Pinto-Escalona, T., Esteban-Cornejo, I., y Martínez-de-Quel, Ó. (2022). Sport participation and academic performance in young elite athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 15651. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315651>

Prochaska, J. J., Sallis, J. F., y Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of pediatrics y adolescent medicine*, 155(5), 554–559. <https://doi.org/10.1001/archpedi.155.5.554>

Puce, L., Biz, C., Trompetto, C., Marinelli, L., Currà, A., Cavaggioni, L., ... y Ruggieri, P. (2023). A scoping review with bibliometric analysis of para-rowing: state of the art and future directions. *Healthcare*, 11(6), 849. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060849>

Ramírez-Vélez, R., Cruz-Salazar, S., Martinez, M., Cadore, E., Alonso-Martínez, A., Correa-Bautista, J., Izquierdo, M., Ortega, F., y García-Hermoso, A. (2017). Construct validity and test–retest reliability of the International Fitness Scale (IFIS) in Colombian children and adolescents aged 9–17.9 years: the FUPRECOL study. *PeerJ*, 5. <https://doi.org/10.7717/peerj.3351>

Real-Pérez, M., González, J., Silva, M., y Fernández-García, J. (2022). “Cognition, intelligence and movement”: extracurricular physical activity as a promoter of intelligence in schoolchildren. *Sustainability*, 14(7), 4061. <https://doi.org/10.3390/su14074061>

- Rich, J., Lieberman, L., Beach, P., y Perreault, M. (2022). "Moving freely in space with power and not be afraid": an interpretative phenomenological analysis of the experiences of elite rowers with visual impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14059. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114059>
- Rincón, F., Peña, J., Yanez, C., Castillo, C., y Tellez, A. (2019). Self-reported muscle strength as a strategy for the prevention of non-communicable diseases. *European Journal of Public Health*, 29(Suppl 4). <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz186.452>
- Rowe, G., Hirsh, J., y Anderson, A. (2007). Positive affect increases the breadth of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(1), 383-388. <https://doi.org/10.1073/pnas.0605198104>
- Rudofker, E., Parker, H., y Cornwell, W. (2022). An exercise prescription as a novel management strategy for treatment of long covid. *Jacc Case Reports*, 4(20), 1344-1347. <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2022.06.026>
- Ruffaldi, E., Bardy, B., Gopher, D., y Bergamasco, M. (2011). Feedback, affordances, and accelerators for training sports in virtual environments. *Presence Virtual and Augmented Reality*, 20(1), 33-46. https://doi.org/10.1162/pres_a_00034
- Ruiz-Alva, C. (2014). Estandarización del test de aptitudes escolares TAE. Niveles 1 y 2. *Revista de Investigación en Psicología*, 5(1), 71-102.
- Sánchez-López, M., Martínez-Vizcaíno, V., García-Hermoso, A., Jiménez-Pavón, D., y Ortega, F. (2014). Construct validity and test-retest reliability of the international fitness scale (ifis) in spanish children aged 9–12 years. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(4)
- Schweinbenz, A. (2010). Against hegemonic currents: women's rowing into the first half of the twentieth century. *Sport in History*, 30(2), 309-326. <https://doi.org/10.1080/17460263.2010.488380>
- Shephard, R. J. (1995). Physical activity, fitness, and health: the current consensus. *Quest*, 47(3), 288-303. <https://doi.org/10.1080/00336297.1995.10484158>.
- Shi, C., Chen, S., Wang, L., Yan, J., Liang, K., Hong, J., y Shen, H. (2022). Associations of sport participation, muscle-strengthening exercise and active commuting with self-reported physical fitness in school-aged children. *Frontiers in public health*, 10, 873141. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.873141>
- Thurstone, L. L. y Thurstone, T. G. (2012). *TEA, test de aptitudes escolares*. Madrid: TEA Ediciones.
- Tomporowski, P. D., y Pesce, C. (2019). Exercise, sports, and performance arts benefit cognition via a common process. *Psychological bulletin*, 145(9), 929. <https://doi.org/10.1037/bul0000200>.

- Tremblay, M., Inman, J., y Willms, J. (2000). The relationship between physical activity, self-esteem, and academic achievement in 12-year-old children. *Pediatric Exercise Science*, 12(3), 312-323. <https://doi.org/10.1123/pes.12.3.312>
- Trudeau, F. y Shephard, R. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>
- Turner, M., Ishihara, T., Beranek, P., Turner, K., Fransen, J., Born, P., y Cruickshank, T. (2022). Investigating the role of age and maturation on the association between tennis experience and cognitive function in junior beginner to intermediate-level tennis players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(5), 1071-1078. <https://doi.org/10.1177/17479541211055841>
- Volianitis, S. y Secher, N. (2009). Rowing, the ultimate challenge to the human body – implications for physiological variables. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 29(4), 241-244. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097x.2009.00867.x>
- Vuori, I. (1998). Does physical activity enhance health? *Patient education and counseling*, 33 1 Suppl, S95-103
- Walsh, E. I., Smith, L., Northey, J., Rattray, B., y Cherbuin, N. (2020). Towards an understanding of the physical activity-BDNF-cognition triumvirate: A review of associations and dosage. *Ageing Research Reviews*, 60, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101044>
- Warburton, D., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., y Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-39>
- Widdop, P., Cutts, D., y Jarvie, G. (2016). Omnivorosity in sport: the importance of social capital and networks. *International Review for the Sociology of Sport*, 51(5), 596-616. <https://doi.org/10.1177/1012690214541101>

8. ANEXOS



Comité de Ética en la Investigación
Comité d'Ética na Investigación
Ethical Committee in Research

Universidad de Oviedo ~ Universidá d'Uviéu ~ University of Oviedo

ANEXO 1- Modelo de consentimiento informado para proyectos en los que se empleen datos personales con fines no biomédicos

A. HOJA DE INFORMACIÓN A LOS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN.

De conformidad con la normativa vigente de protección de datos, le informamos que los datos personales que le son solicitados, serán tratados por la Universidad de Oviedo, como Responsable del tratamiento, con la finalidad de que sirvan de soporte en la investigación titulada “**Estudio de la cognición en niños que practican remo durante la edad escolar.**”, el cual implica la recogida de los datos personales que le son solicitados, y en la que usted libremente ha decidido participar facilitando su consentimiento expreso a través de este documento.

El citado proyecto de Trabajo Fin de Máster se encuentra dirigido por D. Javier Fernández Río, siendo sus datos de contacto los siguientes:

Nombre y apellidos	Javier Fernández Río		
DNI:	09370633L		
Unidad/Departamento:	Ciencias de la Educación		
Dirección:	c) Aniceto Sela, s/n, despacho 225		
Teléfono fijo/móvil	985102850	E-mail	javier.rio@uniovi.es

Con respecto a la investigación de la cual usted formará parte, se le informa de que servirá para evaluar la cognición en niños que practican remo, en comparación con niños que no lo practican, de tal modo que los datos personales facilitados serán tratados con la finalidad de contribuir a la actividad investigadora en los términos descritos.

Los datos que nos facilite serán almacenados en formato digital (no en papel) con sistemas de control de acceso seguro, cumpliendo con todas las medidas de seguridad establecidas en la normativa en protección de datos, de forma que los datos solo estén disponibles y puedan ser consultados por el equipo y/o responsable del proyecto. En caso de querer publicar sus datos, estos serán previamente anonimizados .

El citado proyecto de investigación tendrá una duración aproximada de 6 meses y se llevará a cabo en España.

Los datos que le son solicitados, y que van a utilizarse para la finalidad anteriormente descrita son los siguientes: datos de aspecto sociodemográfico, test PACE+ para la medida de la



actividad física en adolescentes, Cuestionario de autoevaluación de la condición física IFIS, y Test de Aptitudes Escolares TEA-1.

Todos los datos personales facilitados serán tratados conforme a la normativa actual de protección de datos, especialmente con sujeción a lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de éstos (en adelante, RGPD) y a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (en adelante, LOPDGDD).

La Universidad de Oviedo, como responsable del tratamiento, en cumplimiento de lo dispuesto en el RGPD, le informa por medio del presente documento de que el hecho de participar en este estudio facilitando sus datos personales, conllevará el tratamiento por parte del equipo investigador, única y exclusivamente para los fines que le han sido mencionados, siendo la base legitimadora del tratamiento, su consentimiento. No obstante, si tiene cualquier duda sobre el estudio, puede contactar con Javier Fernández Rio, en la siguiente dirección de correo electrónico: javier.rio@uniovi.es.

Le informamos de que sus datos se conservarán mientras exista un interés en mantener el fin del tratamiento (realización de una tesis doctoral) y cuando ya no sea necesario para este (transcurridos 6 años de la publicación de la misma), se suprimirán aplicando medidas de seguridad adecuadas para garantizar la anonimización de los datos o la destrucción total de los mismos.

Por otro lado, y en aras de proteger su privacidad, no identificaremos sus datos a través de su nombre, si no que le será asignado un código del que únicamente tendrá conocimiento el equipo y/o responsable de este proyecto.

También le informamos de que, podrán acceder a sus datos autoridades competentes, en su caso, y los miembros del Comité de Ética, de considerarlo necesario para la supervisión del citado estudio de investigación. Le recordamos, que es usted responsable de la veracidad de los datos facilitados.

Partiendo de que su participación es totalmente voluntaria, le recordamos que puede revocar su consentimiento en cualquier momento, sin tener que justificar su decisión ni que ello suponga ningún inconveniente para usted. Todo ello, sin perjuicio de la conservación de los datos resultantes de las investigaciones que se hubiesen realizado con carácter previo. Asimismo, le informamos de que podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación del tratamiento y a la portabilidad de sus datos, a través de la siguiente dirección de correo electrónico secretariageneral@uniovi.es o contactar con nuestro Delegado de Protección de Datos en la dirección de correo electrónico delegadopdatos@uniovi.es.

Igualmente, podrá solicitar la tutela de la Agencia Española de Protección de Datos, de considerar que no se han atendido sus derechos adecuadamente.



B. CONSENTIMIENTO INFORMADO A CUMPLIMENTAR POR EL INTERESADO.

- *En caso de menores de edad o personas incapacitadas participantes en la investigación:*

En caso de que el sujeto participante sea menor de edad (menos de 15 años) o se encuentre incapacitado por cualquier causa, firman el presente documento sus representantes legales, D/Dña. _____, con DNI

_____ y D/Dña. _____, con DNI

_____ haciendo constar que por parte del equipo investigador se le ha hecho partícipe de las características y el objetivo del estudio, y que éste a su vez ha informado a su representado, de acuerdo a sus capacidades y que no hay oposición por su parte.

Doy mi consentimiento para la participación en el estudio de investigación en los términos propuestos.

SI NO

Doy mi consentimiento para que el equipo investigador/director de la investigación, me vuelva a contactar con posterioridad a la investigación.

SI NO

Los responsables legales del participante otorgan su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento. El representado firmará su consentimiento cuando por su edad y madurez sea posible.

En _____, a ___ de _____ de _____.

Firmado:

ANEXO 2 - PACE+ Medida de Actividad Física en Adolescentes

La **actividad física** es cualquier actividad que aumenta tu ritmo cardíaco y te hace quedarte sin aliento en ciertos momentos.

La **actividad física** puede realizarse mediante deportes, jugar con amigos o caminar hacia la escuela. Algunos ejemplos de **actividad física** son correr, caminar rápido, patinar, andar en bicicleta, bailar, hacer skate, nadar, jugar fútbol, baloncesto, remo y hacer surf. **Suma todo el tiempo que pasas realizando actividad física cada día (no incluyas tu clase de educación física)**

- **Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días estuviste activo físicamente durante un total de al menos 60 minutos al día?**

- 0 días
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 días

- **Durante una semana típica o normal, ¿en cuántos días estás activo físicamente durante un total de al menos 60 minutos al día?**

- 0 días
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7 días

ANEXO 3 – IFIS Cuestionario de autoevaluación de la condición física

IFIS



Cuestionario de autoevaluación de la condición física

International Fitness Scale

Es muy importante que contestes a estas preguntas tú solo, sin tener en cuenta las respuestas de tus compañeros/as. Tus respuestas sólo son útiles para el progreso de la ciencia. Por favor, contesta todas las preguntas y no las dejes en blanco. Y aún más importante, se sincero. Gracias por tu cooperación con la ciencia.

Por favor, piensa sobre tu nivel de condición física (comparado con tus amigos/as) y elige la opción más adecuada.

1. Mi condición física general es:

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

2. Mi condición física cardio-respiratoria (capacidad para hacer ejercicio, por ejemplo, correr durante mucho tiempo) es:

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

3. Mi fuerza muscular es:

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

4. Mi velocidad / agilidad es:

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

5. Mi flexibilidad es:

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

IFIS has been developed by the PROFITH research group, Granada, Spain. Versions of IFIS in different languages and for different age groups are available at: <http://profith.ugr.es/IFIS> IFIS was originally design and validated under the umbrella of the HELENA study, original reference: Ortega et al. The International Fitness Scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *Int J Epidemiol* 2011;40:701-1. IFIS has also been validated in adults: Ortega et al. *Scand J Med Sci Sports*, 2013;23:749-57; in children: Sanchez-Lopez et al. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25:543-51; and in women with fibromyalgia: Alvarez-Gallardo et al. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97:395-404.

ANEXO 4 – Baremo para relacionar el puntaje total obtenido en el test TEA-1 con el coeficiente intelectual según la edad

Puntaje	8 años	9 años	10 años	11 años	Puntaje
117					117
114			147	142	114
111			144	139	111
108			141	135	108
105		146	138	132	105
102		143	135	129	102
99		140	132	125	99
96		137	129	122	96
93		133	126	119	93
90		130	123	116	90
87	147	127	120	112	87
84	143	124	118	109	84
81	139	120	115	106	81
78	135	117	112	102	78
75	132	114	109	98	75
72	138	111	106	95	72
69	124	107	103	91	69
66	121	104	100	88	66
63	117	101	97	85	63
60	113	97	94	81	60
57	109	94	91	78	57
54	106	91	88	75	54
51	102	88	85	72	51
48	98	84	82	68	48
45	94	81	79	65	45
42	91	78	76	62	42
39	87	75	73	58	39
36	83	71	70	55	36
33	80	68	67	52	33
30	76	65	64	48	30
27	72	63	61	45	27
24	68	58	58	42	24
21	65	55	55	39	21
18	61	52	52		18
15	57				15